



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS



PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM REDE NACIONAL
PARA ENSINO DAS CIÊNCIAS AMBIENTAIS – PROFCIAMB

GISELLE PINHEIRO FONSECA

**PLATAFORMA ECO REDES AMAZÔNICA NA REALIDADE DO ENSINO MÉDIO
PARAENSE**

**BELÉM – PA
2026**

GISELLE PINHEIRO FONSECA

**PLATAFORMA ECO REDES AMAZÔNICA NA REALIDADE DO ENSINO MÉDIO
PARAENSE**

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

Área de concentração: Ensino das Ciências Ambientais.

Linha de Pesquisa: Ambiente e Sociedade.

Eixo Estruturante: Instituições e Ambientes

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

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)

F676p Fonseca, Giselle Pinheiro.
 Plataforma Eco Redes Amazônica na realidade do ensino médio
 paraense / Giselle Pinheiro Fonseca. — 2026.
 80 f. : il. color.

 Orientador(a): Prof^ª. Dra. Maria Ludetana Araújo
 Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Pará,
 Instituto de Geociências, Programa de Pós-Graduação em Ciências
 Ambientais, Belém, 2026.

 1. Ensino de ciências ambientais. 2. Mediação pedagógica.
 3. TDIC. 4. Ensino médio. 5. Plataforma ECO Redes
 Amazônica. I. Título.

CDD 301.243

GISELLE PINHEIRO FONSECA

**PLATAFORMA ECO REDES AMAZÔNICA NA REALIDADE DO ENSINO MÉDIO
PARAENSE**

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

Área de concentração: Ensino das Ciências Ambientais.

Linha de pesquisa: Ambiente e Sociedade.

Data da Defesa: 27/02/2026.

Conceito: Aprovada.

Banca Examinadora:

Documento assinado digitalmente
 MARIA LUDETANA ARAUJO
Data: 27/04/2026 12:04:59-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof^a. Maria Ludetan Araújo – Orientadora
Pós-doutora em Desenvolvimento Socioambiental (NAEA-UFPA).
UFPA/PROFICIAMB

Documento assinado digitalmente
 MARIA DO SOCORRO VASCONCELOS PEREIRA
Data: 23/04/2026 10:58:03-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof.^a Maria do Socorro Vasconcelos Pereira
Doutora em Educação – UEPA
(Examinadora Externa)

Documento assinado digitalmente
 FRANCISCO WILLAMS CAMPOS LIMA
Data: 23/04/2026 08:58:27-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Francisco Willams Campos Lima
Doutor em Educação - UEPA
(Examinador Externo)

Documento assinado digitalmente
 HOMERO VILAR CORREA
Data: 22/04/2026 22:46:37-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Homero Vilar Corrêa - Examinador Interno
Doutor em Ciências Sociais - PPGCMA/UFPA

*Com gratidão a Deus.
Com amor, admiração e saudade!
À minha mãe Mira, meu
pai João (in memoriam), guerreiro na vida,
Graças a eles estou aqui, seguindo
os passos e os conselhos sempre.*

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, autor da minha vida, a quem dedico toda honra e glória. Por ser o meu refúgio e fortaleza, guiando-me com paciência e sabedoria em toda caminhada, me ensinando a confiar no Seu tempo perfeito.

À minha família, alicerce da minha existência, pelo amor, pela união e pelo incentivo incondicionais ao longo de toda a minha trajetória. Aos meus pais, que, mesmo com escolaridade limitada, compreenderam que a Educação é o caminho mais sólido para a conquista da dignidade e da cidadania; em especial, à minha mãe, Mira Pinheiro da Fonseca - meu maior orgulho e fonte permanente de inspiração e ao meu pai João das Graças Carvalho da Fonseca (in memoriam), cujo legado de trabalho, ética e dedicação continua a orientar minhas escolhas. Aos meus irmãos, Iara, Jane e Jairo, pelo apoio constante e pela confiança em meu potencial.

Ao meu companheiro e confidente, José Augusto, pela paciência, pelo cuidado e por caminhar ao meu lado, compartilhando desafios e, muitas vezes, sonhando comigo os meus próprios sonhos. Ao meu filho, Gustavo, minha maior joia e principal motivação para a superação diária de todos os obstáculos e intempéries da vida.

À Escola Estadual Salesiana do Trabalho, pelo acolhimento respeitoso e pela parceria institucional que tornaram esta pesquisa possível. Agradeço à diretora Joelma Dias, ao vice-diretor Adamor Marques e aos professores Maurício da Silva Barata e Débora Elaine Sabá, pelo apoio e colaboração. Um agradecimento especial aos estudantes Abel Kalebi, André Luiz, Dyellem, Emilly Maranguape e Emilly Pinheiro, integrantes do projeto “Placas de Controle Térmico com Caroço de Açaí”, pelo protagonismo, compromisso científico e valorização da identidade amazônica.

Aos professores Dr. Cássio Vale e Dra. Érika Renata Pacheco Farias, cujas contribuições teóricas e metodológicas foram fundamentais para o amadurecimento desta pesquisa. À equipe da startup Interceleri — Walter Júnior, Caio Alves, Bárbara Chagas, Kleber e Sarah — por acreditarem no potencial deste produto educacional e contribuírem para sua concretização técnica e científica.

Ao Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências Ambientais (PROFCIAMB/UFPa), em especial à minha orientadora, Professora Dra. Maria Ludetana de Araújo, pelo rigor científico, sensibilidade pedagógica e pela condução ética e humanizadora que marcaram todo o processo de orientação. Aos colegas de curso, pelo aprendizado coletivo e pela partilha de conhecimentos, vivências e experiências, fundamentais para este percurso formativo.

Por fim, agradeço a todos que fizeram parte da minha trajetória profissional ao longo destes 25 anos na Secretaria Municipal de Educação de Belém - SEMEC e 18 anos na Secretaria de Estado de Educação – SEDUC/PA. Minha vivência na educação pública reafirma a convicção de que o compromisso com o outro e com o território é fonte de sentido e realização, transformando desafios socioambientais em esperança concreta por um futuro mais justo e sustentável para a Amazônia.

“A alfabetização não é um jogo de palavras, é a consciência reflexiva da cultura, a reconstrução crítica do mundo humano, a abertura de novos caminhos, o projeto histórico de um mundo comum, a bravura de dizer a sua palavra [...]” (Paulo Freire, 1996).

RESUMO

Esta pesquisa analisa a implementação da Plataforma Eco Redes Amazônica no ensino de Ciências Ambientais no Ensino Médio paraense, evidenciando desafios relacionados à escassez de recursos didáticos contextualizados e à necessidade de integrar as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs) a uma proposta de alfabetização científica articulada às especificidades socioambientais da Amazônia. Sob a metodologia da pesquisa-ação, este estudo investigou como a mediação por uma plataforma digital interativa e territorializada contribui para o ensino da área e para o fomento do protagonismo juvenil. O objetivo central foi analisar o potencial mediador da "Plataforma ECO Redes Amazônica", concebida como um ecossistema digital para o fortalecimento da consciência ecológica e suporte pedagógico interdisciplinar. Para tanto, diagnosticaram-se entraves tecnológicos locais, fundamentou-se o papel das TDIC e avaliou-se a plataforma como espaço de socialização de práticas sustentáveis. A abordagem de pesquisa quanti-qualitativa envolveu docentes e discentes da Escola Salesiana do Trabalho (Belém-PA). Os resultados revelaram que a integração de projetos práticos como o protótipo de isolamento térmico com caroço de açaí à mediação digital amplificou o engajamento discente e a percepção de soberania tecnológica. Conclui-se que a plataforma transcende a função de suporte técnico, consolidando-se como uma extensão da prática pedagógica regionalizada.

Palavras-chave: ensino de ciências ambientais; mediação pedagógica; TDIC; ensino médio; Plataforma ECO Redes Amazônica.

ABSTRACT

This study analyzes the implementation of the Eco Redes Amazônica Platform in the teaching of Environmental Sciences in secondary education in the state of Pará, highlighting challenges related to the scarcity of contextualized teaching resources and the need to integrate Digital Information and Communication Technologies (ICTs) into a scientific literacy approach aligned with the socio-environmental specificities of the Amazon. Given this scenario, this action-research addressed the following question: how does mediation through an interactive and regionalized digital platform contribute to the Environmental Sciences Teaching process and youth protagonism? The study aimed to analyze the mediating potential of the "ECO Redes Amazon Platform", understanding it as a digital ecosystem focused on strengthening ecological awareness and interdisciplinary pedagogical support. Specifically, it sought to diagnose technological barriers in everyday school life, ground mediation through DICT, and evaluate the application of the platform as a tool for socializing sustainable practices. The theoretical foundation was qualitative, with bibliographic and documentary research, in addition to action-research with a mixed approach involving teachers and students from the Escola Salesiana do Trabalho, in Belém-PA. The results demonstrated that the integration of practical projects such as thermal insulation with acai seed plates into digital mediation amplified student engagement and the perception of technological sovereignty. It is concluded that the use of the platform as a mediation strategy qualifies Environmental Sciences Teaching, overcoming the logic of technical support to become an extension of regionalized pedagogical practice.

Keywords: environmental sciences teaching; pedagogical mediation; DICT. high school. ECO Amazon Networks Platform.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Quadro 1 - Indicadores Educacionais Comparativos: Regiões Brasileiras e Brasil (2023).....	14
Quadro 2 – Síntese das Dissertações Publicadas no Diretório da CAPES	24
Quadro 3 - Comparativo entre a PNEA (nacional) e a Lei 9.981/2023 (estadual).....	31
Quadro 4 - Educação Ambiental e Políticas Educacionais no Brasil e na Amazônia...	33
Quadro 5 - Políticas de Educação Ambiental e ensino de Ciências Ambientais na Amazônia...	35
Quadro 6 - Perspectiva Curricular dos Instrumentos Legais na Educação e Tecnologia.....	39
Figura 1 – Tríade “Currículo, Formação Docente e TDICs”	36
Figura 2 - Equipe de pesquisadores e protótipo de isolamento térmico com caroço de açaí...	44
Figura 3 - Momento de discussão e análise coletiva dos dados com a equipe do projeto	46
Figura 4 - Interface da Plataforma ECO Rede Amazônica (Visão Geral)	47
Gráfico 1 - Percepção dos alunos sobre a atratividade das aulas com a Plataforma	49
Gráfico 2 - Interesse em atividades interativas e colaborativas do projeto	51
Gráfico 3 - Interfada Plataforma ECO Rede Amazônica (Visão Geral)	53
Gráfico 4 - Momento de discussão e análise coletiva dos dados com a equipe do projeto	55

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AVAMEC	Ambiente Virtual de Aprendizagem do Ministério da Educação
AVAS	Ambientes Virtuais de Aprendizagem
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
BNCC-Formação	Base Nacional Comum para a Formação Inicial de Professores da Educação Básica
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CISEB	Centro de Inovação e Sustentabilidade de Educação Básica
CNE/CP	Conselho Nacional de Educação / Conselho Pleno
CONAMA	Conselho Nacional de Meio Ambiente
COP30	30ª Conferência das Partes da UNFCCC.
EA	Educação Ambiental
ENEC	Estratégia Nacional de Escolas Conectadas
ENEAC	Estratégia Nacional de Educação Ambiental Climática.
FGB	Formação Geral Básica
IA	Inteligência Artificial
MEC	Ministério da Educação e Cultura
MCTI	Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação
ODS	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável
ONG	Organização Não Governamental
PIEC	Programa de Inovação Educação Conectada.metodologia
PNED	Política Nacional de Educação Digital
PNMA	Política Nacional do Meio Ambiente
PUCRS	Pontifícia Universidade Católica de Rio Grande do Sul
PNE	Plano Nacional da Educação
RA	Realidade Aumentada
RV	Realidade Virtual
SEDUC - PA	Secretaria Executiva de Educação do Pará
SISNAMA	Sistema Nacional do Meio Ambiente
TICs	Tecnologias da Informação e Comunicação
UFPA	Universidade Federal do Pará
UFMS	Universidade Federal do Mato Grosso do Sul

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
2 MARCOS LEGAIS, EDUCAÇÃO AMBIENTAL E TECNOLOGIAS: DO GLOBAL AO CONTEXTO AMAZÔNICO	27
2.1 Diretrizes Globais e Convenções Internacionais sobre Educação Ambiental e TICs Educacionais.....	27
2.2 Educação Ambiental e Políticas Educacionais no Brasil e na Amazônia.....	31
3 AS TECNOLOGIAS DIGITAIS COMO ESTRATÉGIAS DE MEDIAÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS AMBIENTAIS	36
3.1 A Tríade “Currículo, Formação Docente e TDICs”: Desafios e Possibilidades	36
3.2 A Plataforma Digital como Instrumento de Mediação Curricular e Protagonismo Juvenil na Amazônia	42
4 A PLATAFORMA ECO REDES AMAZÔNICA: DA CONCEPÇÃO METODOLÓGICA AO DESENVOLVIMENTO DO PRODUTO EDUCACIONAL ...	44
4.1 Metodologia de Desenvolvimento da Plataforma Eco Redes Amazônica na Escola Salesiana do Trabalho	45
4.2 Percepções e Validação da Plataforma ECO Redes: Análise de Viabilidade e Engajamento na Perspectiva dos Sujeitos	50
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	58
REFERÊNCIAS	60
APÊNDICE A – Parecer Consubstanciado do CEP/UFPA.....	67
APÊNDICE B – Questionário Aplicado aos Estudantes (Google Forms).....	72
APÊNDICE C – Questionário Aplicado aos Professores (Google Forms).....	76
APÊNDICE D – QR Code de acesso à Plataforma ECO Redes Amazônica	80

1 INTRODUÇÃO

A precarização da educação pública no Brasil, intensificada por disparidades históricas de investimentos e de políticas públicas, manifesta-se de forma mais recorrente na Amazônia, onde as distâncias geográficas e as fragilidades socioeconômicas impõem desafios complexos à garantia de um ensino de qualidade e significativo para a formação de cidadãos.

Assim, a presente trajetória docente compreende 25 anos de atuação no município de Belém do Pará e há 15 anos atuando como especialista em educação na capital paraense. Este percurso, consolidado em escolas públicas de áreas periféricas, fundamenta-se em uma prática pedagógica que prioriza o acolhimento, a autonomia e o pensamento crítico. O objetivo central consiste em fomentar a consciência cidadã, capacitando crianças e adolescentes para o exercício de seus direitos e para a superação de vulnerabilidades sociais.

Essa perspectiva alinha-se ao pensamento de Freire (2000), para quem a educação é um ato de coragem e análise da realidade, essencial para jovens em contextos de exclusão. A educação libertadora, portanto, atua como ferramenta de conscientização crítica, permitindo que o estudante emergja como agente ativo na transformação de estruturas desiguais.

Neste caminhar, o exercício docente em escolas públicas brasileiras, particularmente na região amazônica, é marcado por obstáculos estruturais severos. A escassez de recursos, o excedente de alunos por sala e a carência de suporte institucional são variáveis que dificultam a qualidade do ensino. Conforme aponta Evangelista (2015), a precariedade das condições laborais nas redes públicas é um reflexo da desvalorização social do professor, pois a infraestrutura precária e a falta de equipamentos dificultam a aplicação de metodologias diversificadas; atuar em escolas com escassez de recursos, limita o acesso a materiais pedagógicos e tecnologias, além de dificultar o desenvolvimento do potencial docente e dos estudantes.

A despeito dessas limitações, a resistência e a criatividade docente (Maués, 2018) surgem como elementos de mediação necessários para garantir um aprendizado significativo, embora não substituam a responsabilidade do Estado em fomentar políticas públicas eficazes. Ao se tratar da educação em comunidades periféricas, a instituição escolar assume um papel multifacetado, oferecendo suporte cultural, social e emocional. Segundo Santos, Lima e Vale (2020), a escola contemporânea deve configurar-se como um ambiente democrático e inclusivo, fundamental para a proteção e formação integral do sujeito, dialogando com esta função social da escola e as perspectivas regionais locais.

Entretanto, para que a educação na Amazônia alcance níveis de excelência, é imperativo

o fortalecimento das reivindicações por investimentos. A disparidade educacional entre a região amazônica e as demais regiões do país evidencia a necessidade urgente de planos e projetos que considerem as especificidades locais. As dificuldades de acesso e permanência, especialmente na Educação Infantil e no Ensino Médio, permanecem como desafios que demandam políticas públicas integradas para a transformação efetiva do cenário regional.

Para evidenciar as assimetrias educacionais mencionadas e situar a urgência de intervenções específicas na região amazônica, apresenta-se no Quadro 1 um comparativo dos indicadores educacionais entre todas as regiões brasileiras e a média nacional. Os dados evidenciam que a Região Norte, aqui analisada com destaque, enfrenta os maiores desafios de acesso, permanência e infraestrutura tecnológica do país porque historicamente sofreu com políticas públicas que não a compreendem em suas particularidades (Santos, 2014).

Quadro 1 – Indicadores Educacionais Comparativos: Regiões Brasileiras e Brasil (2023)

INDICADOR	NORTE (Amazônia)	NORDESTE	CENTRO OESTE	SULDESTE	SUL	BRASIL
Taxa de Escolarização Bruta (Ens. Médio)	89,1%	93,2%	98,4%	99,6%	98,9%	95,6%
Taxa de Frequência Líquida (Ens. Médio)	65,9%	69,8%	76,1%	80,4%	81,2%	75,0%
Distorção Idade-Série (Ens. Médio)	25,4%	21,3%	14,8%	13,2%	12,5%	18,0%
Escolas de com Internet Banda Larga (Ens. Médio)	54,3%	78,5%	92,1%	96,8%	95,4%	88,0%

Fonte: Adaptado de (MEC/Inep, 2023; Pnad Contínua Educação, ano; Ibge, 2023)

A análise dos indicadores apresentados no Quadro 1 permite visualizar a profundidade das assimetrias regionais que marcam o cenário educacional brasileiro. Ao confrontar a Região Norte com as demais, especialmente o Sudeste e o Sul, evidencia-se que a exclusão educacional e digital na Amazônia possui raízes estruturais que demandam um direcionamento específico das políticas públicas.

Inicialmente, destaca-se a Taxa de Escolarização Bruta no Ensino Médio na Região Norte (89,1%), que se mantém como a única do país abaixo de 90%, distanciando-se da quase universalização observada no Sudeste (99,6%) e Sul (98,9%). Tal dado sinaliza que uma parcela expressiva da juventude amazônica permanece à margem dessa etapa de ensino, seja por retenção no Ensino Fundamental ou por evasão escolar.

Essa precariedade no fluxo é corroborada pela Taxa de Distorção Idade-Série, que atinge

25,4% na Região Norte - o índice mais elevado do país, superando inclusive média do Nordeste (21,3%). Este cenário reflete trajetórias escolares acidentadas, marcadas por reprovações e abandonos, frequentemente impulsionados pela necessidade de inserção precoce no mercado de trabalho ou pela descontextualização do currículo em relação à realidade local.

Contudo, o indicador mais crítico para o escopo deste estudo reside na infraestrutura tecnológica. Enquanto as regiões Centro-Oeste, Sudeste e Sul apresentam índices de conectividade superiores a 90% em suas escolas de Ensino Médio, a Região Norte registra apenas 54,3%. Observa-se, portanto, um "abismo digital" superior a 40 pontos percentuais em relação às regiões de maior desenvolvimento econômico, o que reflete como fatores geográficos e estruturais retroalimentam as desigualdades sociais e educacionais (Vale, 2022).

Diante desse contexto, constata-se que a proposição de tecnologias educacionais na Amazônia não pode mimetizar modelos desenhados para realidades dotadas de plena infraestrutura. Tais indicadores reforçam a pertinência da Plataforma ECO Redes Amazônica, concebida não apenas como inovação pedagógica, mas como ferramenta de inclusão adaptada a contextos de conectividade limitada. Essa perspectiva alinha-se às diretrizes do Plano Nacional de Educação (Lei nº 13.005/2014), que preconiza a promoção humanística, científica, cultural e tecnológica do país (Brasil, 2014).

Para Becker (2004, p. 78), a Amazônia enfrenta desafios estruturais — como distâncias geográficas e carência de políticas específicas — que impactam diretamente a qualidade do ensino. Nesse sentido, esta pesquisa foca no Ensino Médio, buscando compreender e propor soluções em que plataformas digitais representem instrumentos pedagógicos eficientes para superar tais entraves.

Neste diálogo, o presente estudo fundamenta-se na experiência profissional em formação docente e assessoramento técnico-pedagógico junto à Secretaria de Estado de Educação do Pará (SEDUC). Na referida prática, observou-se que a execução de projetos interdisciplinares permanece como um desafio estrutural. Essa percepção converge com o diagnóstico de Silva (2020) sobre o Ensino Médio paraense, em que a fragmentação curricular dificulta a abordagem de temas transversais complexos, como Ciências

Ademais, a temática de “sustentabilidade e clima” nas escolas de Belém – PA ainda apresentam grandes limitações, desde o letramento digital docente que compromete a integração das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs) ao currículo integrado e interdisciplinar. Segundo Kenski (2012), tal cenário exige a superação do uso meramente instrumental das tecnologias para que estas se tornem efetivas ferramentas de

mediação pedagógica.

Identifica-se, por fim, que a formação de professores para temas ambientais via TDICs enfrenta obstáculos como a carência de conhecimento técnico-prático específico e a insuficiência de apoio estatal. O investimento incipiente em formação continuada e infraestrutura nas escolas do Pará torna o processo de ensino-aprendizagem ainda mais desafiador. Conforme Araújo, Bragança e Assunção (2022, p. 10), “a falta de suporte institucional se reflete em uma educação que, em muitos casos, não consegue acompanhar a urgência e a complexidade das questões ambientais que afetam a Amazônia.”

Além disso, a própria dimensão geográfica da região amazônica e do estado do Pará que foi a delimitação selecionada para esta pesquisa impõe dificuldades adicionais. Com comunidades dispersas em áreas remotas e de difícil acesso, o alcance das tecnologias digitais e das capacitações presenciais é bastante limitado. Para dialogar sobre essa questão, recorre-se novamente à teoria freiriana, que oferece perspectivas fundamentais sobre o papel do professor na formação dos estudantes. Ao transpor suas ideias para o campo da educação ambiental e climática, compreendemos como a atuação docente pode sensibilizar os alunos, transformando-os em agentes de mudança em suas comunidades e no mundo.

Freire (2011), destaca o conceito de educação libertadora, na qual o professor não é apenas um transmissor de conhecimentos, mas um mediador que auxilia os alunos a desenvolverem uma consciência crítica sobre a realidade que os cerca. Esse processo, conhecido como “conscientização”, implica em um engajamento ativo com os desafios sociais, incluindo as questões ambientais.

Nesse contexto, as Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) atuam como vetores que conectam o corpo discente às suas comunidades e à esfera global. Tais ferramentas possibilitam o uso de redes sociais, blogs, produções audiovisuais e aplicativos para a difusão de reflexões, soluções locais e engajamento público em prol de alternativas sustentáveis (Andrade, 2021).

Assim, as Ciências Ambientais no contexto educacional configuram-se como um campo interdisciplinar dedicado à compreensão das inter-relações entre sociedades humanas e o meio ambiente. Abrangem temas como a conservação da biodiversidade, gestão de recursos naturais, mitigação das mudanças climáticas e promoção do desenvolvimento sustentável. A compreensão e aplicação desses conceitos são imperativas, pois fornecem o arcabouço necessário à preservação planetária, à manutenção da saúde coletiva e à viabilização de um futuro sustentável.

Portanto, este campo do saber auxilia na autopercepção do indivíduo e de seu papel

social, subsidiando tomadas de decisão informadas e responsáveis. Tal formação é pertinente a todas as etapas da vida escolar, assumindo relevância estratégica no Ensino Médio, etapa focal desta dissertação e do respectivo produto técnico.

Conforme a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDB (Brasil, 1996), o Ensino Médio constitui a etapa final da educação básica. Sua finalidade é a consolidação de habilidades e competências que permitam ao estudante ingressar no mundo do trabalho ou prosseguir nos estudos superiores, integrando a formação para a cidadania e a vida pessoal. A trajetória normativa desta etapa passou por modificações significativas nos últimos anos, principalmente com a implantação do Novo Ensino Médio no país:

- Lei nº 13.415/2017: Instituiu a flexibilização curricular por meio dos itinerários formativos.
- Lei nº 14.945/2024: Reestruturou a carga horária e o currículo, com vigência plena de implementação a partir de 2025.

Esta última atualização ampliou a carga horária mínima da Formação Geral Básica (FGB) para 2.400 horas, garantindo a presença de componentes essenciais como as Ciências da Natureza e Ciências Humanas. Os itinerários formativos, por sua vez, passam a ocupar 600 horas da carga horária total de 3.000 horas, focando no aprofundamento das áreas do conhecimento ou na formação técnica e profissional.

Neste interim, algumas tensões surgiram entre as propostas de Educação Ambiental e a lógica mercadológica a ser implementada no EM. A integração da Educação Ambiental (EA) e das tecnologias no Ensino Médio impõe desafios acentuados pela lógica da Reforma de 2017. Embora a flexibilização curricular abra espaços para temas transversais, existe o risco de uma excessiva atuação de entes privados na oferta de itinerários, fomentando uma perspectiva educacional subordinada aos interesses do mercado sob o pretexto da inovação.

Motta e Frigotto (2017) argumentam que tal reforma prioriza uma lógica mercadológica que pode acentuar as desigualdades entre as redes pública e privada. Quando a inovação é reduzida à aquisição de pacotes tecnológicos ou plataformas privadas, corre-se o risco de desconsiderar as especificidades territoriais e culturais, como a realidade paraense (Santos; Lélis; Vale, 2020). Nesse cenário, o ensino das Ciências Ambientais poderia ser esvaziado de seu potencial crítico e reduzido a um "produto verde". Portanto, a tecnologia na escola pública deve ser reafirmada como ferramenta de emancipação e não como via para a privatização do currículo.

Desta forma, as perspectivas para a EA no Ensino Médio na nova Lei nº 14.945/2024

prevê a integração transversal desses temas tanto na FGB quanto nos itinerários formativos. A legislação enfatiza a necessidade de articular o ensino com a vida comunitária e social, promovendo uma educação fundamentada na responsabilidade ambiental. Além disso, a expansão do regime de tempo integral permite que experiências extraescolares sejam computadas na carga horária, desde que mantenham aderência ao currículo, sob regulamentação dos estados conforme explicitado na legislação federal:

Serão asseguradas aos estudantes oportunidades de construção de projetos de vida, em perspectiva orientada pelo desenvolvimento integral, nas dimensões física, cognitiva e socioemocional, pela integração comunitária no território, pela participação cidadã e pela preparação para o mundo do trabalho, de forma ambiental e socialmente responsável (Brasil, 2024, Art. 35-B, § 2º).

A Lei nº 14.945/2024, ao tratar a educação ambiental de forma transversal e isso pode fragmentar o conhecimento, reduzindo-o a uma mera inserção de conteúdos pontuais em disciplinas já existentes, sem uma abordagem integrada e crítica. Assim, os temas ambientais se tornam complementos em vez de fazer parte de um quadro maior. Um grande problema é que a lei não define claramente como os conceitos de ciências ambientais serão aplicados no ensino médio. E, isso pode resultar em lições aleatórias que não ajudam os alunos a ver como o meio ambiente e a sociedade impactam um ao outro.

Embora a Lei nº 14.945/2024 represente um avanço técnico ao buscar mitigar as distorções da reforma anterior (Lei nº 13.415/2017)—notadamente pela recomposição da carga horária da Formação Geral Básica (FGB) e pelo reordenamento dos itinerários formativos, sua estrutura ainda preserva uma lógica passível de fragmentar o saber ambiental. O progresso legislativo ao incluir temas transversais corre o risco de tornar-se inócuo caso não se estabeleça um diálogo efetivo com documentos territoriais que traduzam a norma à realidade amazônica.

A Lei nº 14.945/2024 retira as Ciências Ambientais da invisibilidade curricular imposta pela fragmentação dos itinerários anteriores. Ao recompor a base comum, a lei oferece o substrato temporal necessário para que o DCEP (Documento Curricular do Pará) e ferramentas como a Plataforma ECO Redes possam operar não como "atividades extras", mas como componentes intrínsecos à formação do cidadão amazônica.

Nesse prisma, defende-se que a abordagem mais coerente ao escopo desta pesquisa transcende a estrita observância à norma federal, consolidando-se na adesão à Lei Estadual nº 9.981/2023 - legislação que institui a Política de Educação Formal para o Meio Ambiente, Sustentabilidade e Clima no Estado do Pará, destaca-se pelo pioneirismo ao tornar mandatória a temática ambiental de modo transversal e interdisciplinar em todas as etapas da educação básica paraense; o que impõe ao corpo docente o desafio de integrar saberes intrínsecos à Pan-

Amazônia em suas disciplinas, demandando novas estratégias de mediação didática.

É precisamente nesse hiato que a Plataforma ECO Redes se posiciona. Sua precípua função é oferecer suporte técnico-pedagógico aos professores, operando como um ambiente de curadoria e colaboração que viabiliza a implementação prática das diretrizes estaduais. Assim, busca-se converter a obrigatoriedade legal em práxis educativa no cotidiano escolar.

Diferente da perspectiva generalista da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), a norma estadual, em consonância com o Documento Curricular do Estado do Pará (DCEP), permite situar as Ciências Ambientais como eixo estruturante para a cidadania amazônica. Isso impede que o tema seja reduzido a um conteúdo "transversal" diluído em itinerários orientados estritamente às demandas de mercado. Essa mudança de paradigma desloca as Ciências Ambientais da periferia curricular para o centro das decisões pedagógicas, exigindo que o docente articule conceitos complexos de sustentabilidade e clima à realidade imediata do educando.

Todavia, essa centralidade onera o professor com novas responsabilidades: a necessidade de selecionar, filtrar e produzir materiais que contemplem tal especificidade regional —tarefa frequentemente obstaculizada pela escassez de tempo e de recursos didáticos apropriados. Nesse cenário, a Plataforma ECO Redes justifica-se como um Produto Educacional estratégico. O objetivo é prover um ecossistema digital que mitigue a sobrecarga docente, oferecendo trilhas de aprendizagem e repositórios curados que conectem as diretrizes do DCEP às práticas de sala de aula. Garante-se, desse modo, que a educação ambiental não seja apenas uma prescrição normativa, mas uma experiência integrada ao projeto de vida do estudante paraense.

Sob essa perspectiva, a Ciência Ambiental configura-se como um campo interdisciplinar voltado à compreensão das complexas interações entre sistemas naturais e sociais. Conforme assevera Oliveira (2011, p. 133), “as políticas socioambientais devem ser compreendidas como processos que integram conhecimentos científicos, éticos, políticos e sociais em prol da sustentabilidade e da justiça ambiental”. Por conseguinte, a articulação entre suporte tecnológico e rigor normativo apresenta-se como via indispensável para a manutenção de uma sociedade equânime e sustentável.

Cossetin, Domiciano e Figueiredo (2020, p. 5), ao fazerem uma análise da Agenda 2030 e das orientações internacionais para a educação de forma crítica, destacam que “a educação ambiental deve promover uma reflexão profunda sobre os modelos de desenvolvimento, consumo e exploração dos recursos naturais, questionando as estruturas que perpetuam a degradação ambiental e as desigualdades sociais”. No entanto, observa-se que as diretrizes da

BNCC parecem não problematizar esses aspectos em profundidade, limitando-se a uma visão instrumental da consciência ambiental, muitas vezes desvinculada das tensões políticas e econômicas que caracterizam a crise civilizatória atual.

Diante dessa realidade, a formação continuada dos professores para a abordagem das Ciências Ambientais constitui um ponto crítico e emergente. A ausência de diretrizes formativas claras e a carência de materiais didáticos contextualizados fazem com que o tema seja frequentemente tratado de maneira simplista e fragmentada. Como advertem Reigota (2017) e Loureiro (2012), sem um suporte que fundamente a práxis docente, a educação ambiental corre o risco de se limitar a ações pontuais e paliativas, insuficientes para promover uma mudança efetiva na relação entre sociedade e natureza. Diante dessa realidade, torna-se imperativo oferecer recursos que auxiliem o docente na superação dessa superficialidade, papel este assumido pela Plataforma ECO Redes, que propõe uma mediação tecnológica capaz de articular o rigor teórico à prática pedagógica no contexto amazônico.

No caso do estado do Pará, a utilização da tecnologia no Ensino Médio tem sido marcada por contradições, conforme discutido por Vale e Santos (2022). O estado, que possui uma das maiores desigualdades regionais do país, vê a tecnologia ser utilizada de forma limitada e, muitas vezes, como um instrumento de mercantilização do ensino. Segundo os autores, "programas governamentais que prometem inovação pedagógica frequentemente não atingem as escolas mais remotas e carentes, perpetuando a exclusão digital e educacional" (Vale; Santos, 2022, p. 45).

A tecnologia, que poderia ser um recurso de inclusão e democratização do conhecimento, acaba sendo apropriada por uma lógica que prioriza o atendimento a interesses privados em detrimento da qualidade do ensino público. Isso fica evidente quando observamos a falta de políticas consistentes para integrar a Educação Ambiental (EA) e a tecnologia de forma crítica e emancipatória no currículo paraense. Em vez de promover a inovação pedagógica e a formação cidadã, o uso da tecnologia no Pará parece servir mais para ampliar as desigualdades regionais, reforçando a necessidade de uma revisão profunda das políticas educacionais no estado.

Essa perspectiva reforça a necessidade de políticas públicas que garantam o acesso equitativo à tecnologia, especialmente em regiões remotas e carentes do Pará, onde a exclusão digital ainda persiste, ao mesmo tempo em que evidencia que a tecnologia, quando orientada de forma crítica e contextualizada, pode constituir-se como um recurso estratégico para a inovação pedagógica e para a construção de uma educação mais emancipatória, particularmente no campo da Educação Ambiental; nesse contexto, este estudo foi orientado pela seguinte

questão: de que forma a Plataforma ECO Redes Amazônica pode ser utilizada como recurso educacional digital para o ensino de Ciências Ambientais no Ensino Médio em escolas públicas do estado do Pará?

A justificativa para a realização desta pesquisa reside em sua urgência e relevância social, acadêmica e tecnológica. Sob o prisma social, impõe-se a necessidade de formar cidadãos críticos e atuantes em um dos biomas mais ameaçados do planeta. Conforme argumenta Jacobi (2003), a Educação Ambiental configura-se como um processo essencialmente político e transformador, e a proposta desta pesquisa busca dotar a juventude amazônica de ferramentas pedagógicas e tecnológicas que possibilitem a intervenção consciente sobre os desafios socioambientais de suas comunidades.

Sob o viés tecnológico e acadêmico, esta investigação apresenta caráter inovador ao não se limitar ao diagnóstico da exclusão digital, mas ao propor, desenvolver e analisar um produto educacional intencionalmente adaptado às condições de conectividade limitada e às especificidades curriculares da região amazônica. Ao integrar TDIC, interdisciplinaridade e contextualização territorial, o estudo supre uma lacuna pedagógica relevante e apresenta um modelo passível de replicabilidade em outras redes e unidades de ensino da Região Norte, em consonância com as premissas de Kenski (2013) acerca da inovação tecnológica na educação.

Diante da urgência socioambiental que permeia a Pan-Amazônia, das profundas desigualdades tecnológicas regionais e da necessidade de prover recursos digitais contextualizados ao Ensino Médio, esta pesquisa consolida-se como uma proposta de intervenção pedagógica e de análise crítica, visando contribuir para a efetivação da Política de Educação Ambiental do Pará por meio de estratégias tecnológicas que fortaleçam o ensino público e a formação cidadã.

Em meio a essas discussões, evidencia-se a necessidade de pesquisas que investiguem de forma sistemática a utilização da tecnologia no ensino de Ciências Ambientais no Ensino Médio do Pará, considerando sua articulação com recursos educacionais digitais capazes de transformar a prática pedagógica. Nesse contexto, **o objetivo geral** desta pesquisa foi o **de analisar as implicações da Plataforma ECO Redes Amazônica como um ecossistema digital de autoria e socialização, integrando projetos práticos de educação ambiental como o isolamento térmico sustentável à realidade do Ensino Médio paraense.**

A integração tecnológica no processo de ensino-aprendizagem constitui um pilar fundamental para a consolidação das Ciências Ambientais. Segundo Mazoni (2018, p. 77), “a tecnologia pode ser uma ferramenta poderosa [...], permitindo que os estudantes acessem informações atualizadas e interajam com o currículo de forma mais eficaz”. Sob essa ótica, a

convergência entre as práticas pedagógicas locais e as diretrizes globais de educação ambiental torna-se imperativa. Assim, buscou-se como **primeiro objetivo específico analisar de que forma os marcos legais da Educação Ambiental e das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) estão propostos em âmbito global, nacional e amazônico**, de modo a fundamentar a necessidade de novas mediações pedagógicas alinhadas à realidade regional.

Nesse sentido, o suporte tecnológico atua como facilitador pedagógico, tornando conceitos complexos mais acessíveis e estimulando o engajamento discente. Nesta direção estabeleceu-se como **segundo objetivo específico analisar como as tecnologias digitais podem se configurar como estratégias de mediação no ensino de Ciências Ambientais**, identificando o potencial da autoria, do protagonismo juvenil e da produção colaborativa de saberes no contexto do Ensino Médio paraense.

Contudo, a efetivação desse potencial encontra óbices estruturais significativos na região amazônica, notadamente a precariedade da infraestrutura digital e a necessidade de formação continuada para os docentes. A superação desses desafios demanda políticas públicas de Estado que transcendam a intenção normativa, requerendo investimentos estratégicos em conectividade de qualidade e em programas de letramento digital docente, capazes de mitigar as assimetrias regionais e qualificar o ensino das Ciências Ambientais.

Nesse cenário, a implementação de uma plataforma digital direcionada ao Ensino Médio no estado do Pará configura-se como uma estratégia oportuna para operacionalizar as diretrizes da Lei Estadual nº 9.981/2023. Mais do que um repositório de conteúdos, a Plataforma ECO Redes Amazônica é concebida, neste estudo, como um produto educacional voltado à mediação curricular e à socialização de práticas interdisciplinares. Dessa forma, definiu-se como **terceiro objetivo específico desenvolver e aplicar a Plataforma ECO Redes Amazônica como produto educacional voltado à mediação curricular e à socialização de práticas interdisciplinares em escolas públicas de Ensino Médio**, fomentando a colaboração entre docentes e a contextualização dos conteúdos à realidade amazônica.

Dessa forma, a pesquisa propõe o desenvolvimento, a aplicação e a análise da Plataforma ECO Redes Amazônica em escolas públicas de Ensino Médio, buscando compreender de que maneira esse recurso educacional digital pode contribuir para o ensino de Ciências Ambientais, fortalecer práticas pedagógicas interdisciplinares e ampliar a socialização de experiências educativas no contexto paraense.

A **metodologia da pesquisa** caracterizou-se por uma abordagem quanti-qualitativa, de natureza aplicada, desenvolvida sob os pressupostos da Pesquisa-Ação, na qual a pesquisadora atua de forma participativa na investigação e na intervenção pedagógica, concentrando-se na

compreensão aprofundada dos fenômenos educacionais e na interpretação dos dados coletados, buscando construir um modelo de intervenção adaptado à realidade social específica (Chizzotti, 2014; Gil, 2017). Caracterizou-se, metodologicamente, como uma Pesquisa-Ação, uma vez que a pesquisadora atuou de forma participativa na resolução de um problema coletivo, unindo a teoria à prática para a produção de um conhecimento transformador (Thiollent, 2011).

A primeira etapa desta investigação consistiu na realização de uma pesquisa bibliográfica. Segundo Gil (2017), este tipo de pesquisa é desenvolvido a partir de material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos, tendo como principal vantagem permitir ao investigador a cobertura de uma gama de fenômenos muito mais ampla do que aquela que poderia pesquisar diretamente. No contexto deste mestrado profissional, a revisão bibliográfica não foi meramente exploratória, mas um passo fundamental para fundamentar a arquitetura pedagógica da Plataforma ECO Redes, garantindo que o produto educacional dialogue com o estado da arte das Ciências Ambientais.

Para o embasamento teórico-metodológico, buscaram-se as contribuições de referenciais estruturantes como Kenski, Jacobi e Freire. Kenski (2012) foi essencial para compreender as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) como ferramentas de mediação pedagógica, auxiliando na concepção da plataforma como um espaço de interação e não apenas de depósito de arquivos. Jacobi (2003) fundamentou a perspectiva da Educação Ambiental Crítica e sua relação com a cidadania, sendo crucial para alinhar os conteúdos da plataforma à necessidade de uma transformação social e cultural frente à crise socioambiental.

Freire (2001; 2021) forneceu a base para uma pedagogia da autonomia e do diálogo. Em sua obra "Pedagogia da Autonomia", o autor defende que ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua própria produção ou a sua construção. Tais ideias sustentam o caráter "colaborativo" e de "autoria" da Plataforma ECO Redes, na qual aluno e professor são compreendidos como sujeitos ativos e críticos no processo de construção do conhecimento socioambiental, superando a educação meramente "bancária" e instrumental.

Para balizar a originalidade desta proposta, realizou-se uma pesquisa sistematizada no Catálogo de Teses e Dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior vinculada ao Ministério da Educação – CAPES/MEC. A análise demonstrou que, embora existam pesquisas sobre as temáticas isoladas, não foi encontrado nenhum produto educacional com o foco regional e a especificidade da Plataforma ECO Redes Amazônica, especialmente no que tange à integração entre uma plataforma digital e o registro de experimentos científicos com resíduos orgânicos regionais (açaí).

O Quadro 2 apresenta a síntese das dissertações correlatas e o elemento de ineditismo

deste trabalho.

Quadro 2– Síntese das Dissertações Publicadas no Diretório da CAPES

TÍTULO/ AUTOR (A)	PROGRAMA	OBJETIVO	RESULTADOS
“CTSA -Uma Proposta para o Ensino da Educação Ambiental.” SILVA, Ana Paula Santos	Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática, oferecido pela Universidade Federal de Uberlândia. Ano: 2020.	- Propor estratégias didáticas para o ensino de Educação Ambiental sob a abordagem CTSA (Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente).	- Demonstra que a perspectiva CTSA favorece a contextualização de problemas ambientais, permitindo que o aluno compreenda as interações entre ciência e sociedade na busca por soluções sustentáveis.
“Tecnologia destinada ao Ensino do Empreendedorismo na Educação Básica: contribuição à agenda 2030 da ONU”. PAULA, Elias Vieira de.	Pós-graduação desenvolvimento local do(a) centro universitário Augusto Motta (UNISUAM). Ano: 2021.	- Analisar como os recursos digitais podem mediar o ensino do empreendedorismo voltado ao desenvolvimento sustentável na educação básica.	- Demonstra que o uso de tecnologias favorece a cultura empreendedora alinhada aos ODS da Agenda 2030, estimulando o protagonismo estudantil.
“Mediação Tecnológica para Docentes com Temas Ambientais”. BENTES, Jemmy Kilber Rodrigues.	Mestrado em Rede Nacional para o Ensino das Ciências Ambientais, Universidade Federal do Amazonas. Ano: 2022.	- Analisar o papel da mediação tecnológica na formação docente para a abordagem de temas socioambientais.	- Demonstra que o uso estratégico do recursos digitais potencializa a transposição didática de temas ambientais complexos, fortalecendo a prática pedagógica mediada.
“Uso das Tecnologias como Instrumento de Ensino e Aprendizagem nas Ciências Ambientais”. MESQUITA, Áurea Nascimento de Siqueira	Mestrado em Rede Nacional para Ensino das Ciências Ambientais (PROFCIAMB) Universidade Federal de Pernambuco Ano: 2021.	- Avaliar a eficácia das tecnologias digitais como ferramentas mediadoras no processo de ensino-aprendizagem das Ciências Ambientais.	- Comprova que o suporte tecnológico dinamiza a construção do conhecimento ambiental, facilitando a compreensão de conceitos complexos por meio da interatividade.
“Ensino das Ciências Ambientais a partir das Tecnologias Culturais na Amazônia”. SOUZA, Maria da Paz.	Mestrado em Rede Nacional para o Ensino das Ciências Ambientais (PROFCIAMB) Universidade Federal do Amazonas. Ano: 2023.	- Investigar como a integração de tecnologias culturais amazônicas pode mediar e contextualizar o ensino de Ciências Ambientais na região.	- Valida o uso de elementos culturais e tecnológicos locais como estratégia para tornar o ensino mais significativo e alinhado à identidade socioambiental dos estudantes.
“Superando obstáculos: a Tecnologia Digital da Informação e Comunicação na prática pedagógica dos professores”. OLIVEIRA, Eliane Damian de Bona de.	Pós-graduação educação do(a) Universidade do Sul de Santa Catarina (UNISUL) Ano: 2023.	- Investigar as potencialidades e os desafios da integração das TDICs na prática pedagógica de professores da educação básica.	- Identifica que, embora existam barreiras estruturais, o uso planejado das tecnologias digitais atua como facilitador na inovação das estratégias de ensino.

“(Des) conectados: o uso de tecnologias digitais entre professores da Educação Básica – Ilhéus/BA - Itabuna/BA e Graduandos em Licenciatura da UESC”.	Pós-graduação Educação do(a) Universidade estadual de Santa Cruz (UESC), PPGE Ano: 2021.	- Investigar o nível de apropriação e os desafios do uso de tecnologias digitais entre docentes da educação básica e graduandos em licenciatura.	- Revela uma lacuna na formação tecnológica, evidenciando a necessidade de políticas que superem o uso instrumental das TICs em favor de uma integração pedagógica crítica.
ALCÂNTARA Fº, Walter de			
“Educação Ambiental em Tempos de Pandemia: TICS no processo formativo do Ensino Médio Integrado do IFRO – Campus Calama - Porto Velho – RO	Programa de Pós-graduação Educação Escolar da Universidade federal de Rondônia (UNIR) Ano: 2022.	- Analisar o papel das TICs como mediadoras da Educação Ambiental no Ensino Médio Integrado durante o ensino remoto emergencial.	- Demonstra que as tecnologias digitais, quando aliadas a metodologias ativas, garantem a continuidade da formação ambiental crítica, superando limitações geográficas e temporais.
ROSA, Elaine Márcia Souza			
“Possibilidades e Desafios da Integração das Metodologias Ativas às Tecnologias Digitais: uma proposta de formação para professores de ciências da natureza”.	Programa de Pós-graduação em Ensino da Fundação Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA) Ano: 2023	- Analisar as potencialidades da articulação entre metodologias ativas e tecnologias digitais na formação de professores de Ciências da Natureza.	- Demonstra que a integração metodológica rompe com o ensino tradicional, favorecendo a autonomia docente e a criação de estratégias de ensino mais dinâmicas e participativas.
MANCILIA, Cleusa Maria dos Santos.			

Fonte: Adaptado do Diretório da CAPES. (2026).

A análise das dissertações sistematizadas no Quadro 2 evidenciou convergências relevantes com esta pesquisa, especialmente quanto ao reconhecimento do potencial das tecnologias digitais e culturais no ensino de Ciências Ambientais na Amazônia (Mesquita, 2021; Souza, 2023), bem como à centralidade das metodologias ativas e da formação docente (Mancilia, 2023). Todavia, constatou-se a ausência de estudos que desenvolvam e validem um produto educacional autoral, contextualizado ao Ensino Médio paraense. O ineditismo desta investigação consolida-se, portanto, na proposição de um ecossistema digital situado— a Plataforma ECO Redes Amazônica que integra mediação tecnológica, protagonismo discente e uma tecnologia social regional de isolamento térmico com caroço de açaí, superando a lógica de repositório e valorizando a ciência amazônica aplicada ao cotidiano escolar.

Metodologicamente, a pesquisa ancora-se em uma abordagem de métodos mistos (quanti-qualitativa), desenvolvida sob os pressupostos da Pesquisa-Ação, possibilitando a articulação entre investigação e intervenção pedagógica. O percurso metodológico estruturou-se em análise documental de marcos normativos, pesquisa de campo na instituição escolar da rede pública de Belém do Pará - Escola Salesiana do Trabalho, e procedimentos éticos

rigorosamente observados, a partir do Parecer Consubstanciado do Comitê de Ética e Pesquisa - CEP/UFPA (Apêndice A), conforme preconiza Creswell (2010), a combinação de dados quantitativos e qualitativos permite uma compreensão mais holística do fenômeno estudado, onde a força de um método complementa as lacunas do outro, proporcionando uma triangulação robusta dos resultados.

A coleta de dados ocorreu por meio de questionários semiestruturados aplicados a estudantes protagonistas e professores colaboradores conforme o Termo de Livre Consentimento Esclarecido – TLCE (Apêndice B) como referenda Thiollent (2011), com análise fundamentada na Análise de Conteúdo (Bardin, 2011). Esse rigor metodológico sustenta a validação da Plataforma ECO Redes Amazônica como produto educacional capaz de fortalecer o protagonismo juvenil e a educação ambiental crítica a partir de uma solução científica genuinamente paraense, realizado em parceria com a INTECELERI¹.

O diferencial mais proeminente é a simbiose entre o ambiente digital e a Tecnologia Social de isolamento térmico com caroço de açaí (Escola Salesiana do Trabalho), posicionando a plataforma não apenas como repositório, mas como vitrine da ciência regional em preparação para a COP30. A investigação foi desenvolvida na Escola Salesiana do Trabalho, em Belém-PA, junto a estudantes do 3º ano do Ensino Médio e professores de diversas áreas. Devido às limitações do calendário escolar (preparação para o ENEM e SAEB), a amostra foi definida de forma intencional, focando no grupo de 5 alunos protagonistas do projeto de isolamento térmico com resíduos de açaí e 3 professores colaboradores. Esta amostra possibilitou uma análise qualitativa consistente sobre como o Ensino de Ciências Ambientais pode ser mediado por ferramentas tecnológicas no cotidiano escolar.

Para a coleta de dados, foram aplicados questionários semiestruturados via *Google Forms*, no mês de setembro e outubro de 2025, junto aos estudantes e professores, respectivamente (Apêndices C e D), dimensionados para identificar o letramento digital e a receptividade à mediação tecnológica. A análise do material empírico seguiu as diretrizes da Análise de Conteúdo de Bardin (2011), percorrendo as fases de pré-análise, exploração do material, categorização e interpretação inferencial.

Este rigor metodológico visa validar a Plataforma ECO Redes Amazônica como um

¹ INTECELERI: A Inteceleri Tecnologia para Educação é uma *Startup* criada com objetivo de desenvolver soluções inovadoras que visam contribuir para o aumento do índice de desenvolvimento da Educação Básica no Brasil (IDEB). Destacam-se o projeto *Edutech Amazon* que é um conjunto de soluções educacionais tecnológicas (App *GeoMeta*, Óculos de realidade virtual *MiritiBord VR*, Laboratório Móvel Maker VR, App *Matematicando* e Implantação da Plataforma Digital *Google for Education*). Disponível em: <<https://www.inteceleri.com.br/>>. Acesso em 26 jan. 2026.

instrumento de mediação pedagógica capaz de fortalecer o protagonismo juvenil frente aos desafios climáticos globais, a partir de uma solução científica genuinamente paraense para o refinamento da Plataforma ECO Redes Amazônica, visando atender às demandas de usabilidade identificadas.

Para o alcance dos objetivos propostos, a presente dissertação está organizada em três capítulos principais, além desta introdução e das considerações finais. O Capítulo 1 dedica-se ao exame analítico dos marcos legais e das políticas públicas voltadas ao Ensino de Ciências Ambientais e às Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC), contextualizando os desafios dessa área desde o âmbito global até as especificidades da Amazônia paraense. No Capítulo 2, fundamenta-se a base teórica sobre as tecnologias digitais como estratégias de mediação e o potencial do protagonismo juvenil no currículo escolar, estabelecendo o suporte conceitual para a compreensão do processo de ensino-aprendizagem mediado por redes.

O estudo articulou as dimensões das Tecnologias Digitais, da formação docente e da perspectiva curricular, apoiando-se em revisão bibliográfica sistematizada e em referenciais críticos da Educação Ambiental e da pedagogia dialógica, a partir da aplicação da Plataforma ECO Redes Amazônica como produto educacional contextualizado à realidade amazônica, assegurando rigor científico, intencionalidade formativa e compromisso com a transformação da prática educativa no Ensino Médio.

Por fim, esta dissertação de mestrado profissional buscou apresentar e detalhar a concepção metodológica e o desenvolvimento de uma estratégia tecnológica aplicada ao contexto educacional amazônico, evidenciando a Plataforma ECO Redes Amazônica como instrumento mediador do ensino de Ciências Ambientais, investigando o potencial da plataforma para a mediação pedagógica por meio da socialização de práticas sustentáveis como o projeto de isolamento térmico com resíduos de açaí apresentado na COP30.

Como contribuição central, a plataforma consolida-se como um ecossistema digital autoral, que fortalece o protagonismo juvenil, a autoria docente e a valorização da ciência regional, articulando educação ambiental crítica, inovação pedagógica e tecnologias sociais. Dessa forma, o estudo oferece uma visão sistêmica e integrada entre a fundamentação teórica do Ensino de Ciências Ambientais e a prática de campo no Ensino Médio paraense na Amazônia.

2 MARCOS LEGAIS, EDUCAÇÃO AMBIENTAL E TECNOLOGIAS: DO GLOBAL AO CONTEXTO AMAZÔNICO

O ensino de Ciências Ambientais consolidou-se como um eixo estruturante para o enfrentamento dos dilemas civilizatórios do século XXI, sendo imperativo para a preservação da biodiversidade e a promoção da sustentabilidade em escala planetária. Com o propósito de investigar a articulação entre os marcos regulatórios da Educação Ambiental e as diretrizes tecnológicas nos âmbitos global e regional, este capítulo fundamenta sua reflexão nas premissas estabelecidas por organismos internacionais, como a UNESCO e a ONU. Tais instituições, desde a década de 1970, fomentam o desenvolvimento de uma conscientização ambiental crítica, superando visões meramente preservacionistas.

No horizonte contemporâneo, a Agenda 2030 e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) —especificamente o ODS 4 (Educação de Qualidade) e o ODS 13 (Ação contra a Mudança Global do Clima)—ratificam esse compromisso ao enfatizar a integração entre o saber ambiental e as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC). Essa convergência é apresentada como uma estratégia catalisadora para fomentar mudanças sistêmicas. Essas diretrizes transnacionais não apenas balizam a governança global, mas incidem de forma cogente sobre o ordenamento jurídico brasileiro, adquirindo contornos de urgência em ecossistemas complexos como a Amazônia, onde a legislação deve transcender a norma genérica para dialogar com as especificidades territoriais.

Neste capítulo, examinaremos, inicialmente, o arcabouço normativo internacional, com ênfase na Declaração de Tbilisi (1977), na Conferência Rio-92 e nos desdobramentos da Agenda 2030, analisando as recomendações da UNESCO acerca do uso das TDIC na educação, compreendendo seu potencial de engajamento e mediação frente às novas exigências da Lei nº 14.945/2024, que reconfigura o Ensino Médio no país. Subsequentemente, discuti-se a reterritorialização desses marcos no contexto paraense, em diálogo com a fundamentação do Ensino de Ciências Ambientais como um campo interdisciplinar e polifônico, que demanda mediações tecnológicas situadas para conectar a densidade teórica à realidade socioambiental e aos saberes ancestrais e científicos da Amazônia Paraense.

2.1 Diretrizes Globais e Convenções Internacionais sobre Educação Ambiental e TICs Educacionais

A gênese das diretrizes globais sobre Educação Ambiental (EA) remonta à Conferência de Estocolmo (1972), marco inaugural que estabeleceu o processo educativo como pilar

fundamental à preservação dos recursos naturais. Esse entendimento foi robustecido e sistematizado em eventos subsequentes, notadamente na Conferência de Tbilisi (1977) responsável pela definição dos princípios, objetivos e estratégias pedagógicas da EA e na Conferência Rio-92. Contemporaneamente, essas bases convergem para a Agenda 2030 da Organização das Nações Unidas (ONU), cujos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) estruturam os desafios globais sob uma ótica de interdependência.

Dentre as prerrogativas de Tbilisi, destaca-se a compreensão da natureza complexa do meio ambiente em uma perspectiva holística, integrando as dimensões biológica, física, social, econômica e cultural. Segundo Santos (2010), a educação deve transcender a transmissão de conteúdos para promover uma "ecologia de saberes", valorizando a simbiose entre o conhecimento científico e os saberes tradicionais. No contexto amazônico, essa integração é mediada pelas Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs), que operam como vetores de democratização desses saberes, permitindo que o estudante atue como protagonista na resolução de problemáticas territoriais.

No cenário brasileiro, a influência de Tbilisi e da Rio-92 — esta última materializada pelo "Tratado de Educação Ambiental para Sociedades Sustentáveis" — fundamentou a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA - Lei nº 9.795/1999). Recentemente, esse arcabouço foi tensionado pelas urgências climáticas discutidas na COP30, exigindo que o compromisso estatal ultrapasse a abstração teórica. A implementação de metodologias inter e transdisciplinares encontra nas TDIC um meio viável para transpor as barreiras do ensino tradicional, viabilizando uma práxis educativa contextualizada e tecnologicamente mediada.

Neste caminhar, a efetivação de políticas socioambientais no Brasil, a exemplo da Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA/1981), revela uma histórica disputa entre interesses estatais, demandas da sociedade civil e imperativos do mercado— o que Oliveira (2011) caracteriza como um desafio intrínseco à transversalidade, cuja lógica de influência externa é observada em documentos internacionais, como a Declaração de Incheon (2015).

Embora a Declaração de Incheon e a Agenda 2030 proponham uma visão transformadora, Cossetin, Domiciano e Figueiredo (2020) alertam para o risco de tais marcos reforçarem paradigmas neoliberais sob uma "nova roupagem". A crítica recai sobre a ênfase no capital humano e na métrica de produtividade, que podem subordinar a educação ambiental a objetivos de mercado. Frente a esse risco de padronização curricular, a utilização de tecnologias na educação pública deve ser ressignificada, não como instrumento de adestramento técnico, mas como meio de emancipação e fortalecimento da autonomia científica dos estudantes, capacitando-os a interpretar criticamente as dinâmicas socioambientais

contemporâneas.

Essa perspectiva encontra respaldo nas diretrizes internacionais de educação para o desenvolvimento sustentável, uma vez que a Agenda 2030 projeta uma visão equitativa de futuro por meio do Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 4 (Educação de Qualidade) e do ODS 13 (Ação Climática). A meta 4.7 orienta a formação de competências voltadas à promoção do desenvolvimento sustentável, enquanto a meta 13.3 enfatiza o fortalecimento das capacidades educacionais e institucionais para a mitigação dos impactos climáticos.

Com a realização da COP30 em Belém do Pará (2025) promoveu-se uma intersecção profunda entre esses eixos, culminando na Declaração de Belém sobre Educação Climática. O documento ratifica que a educação deve evoluir do caráter informativo para o adaptativo. Como desdobramento nacional, a Estratégia Nacional de Educação Ambiental Climática (ENEAC) estabelece diretrizes para o Ensino Médio que preveem a digitalização de recursos e o fomento a projetos de autoria estudantil. Tais normativas validam a proposta desta pesquisa ao integrar o monitoramento de biomas e a ciência cidadã ao currículo escolar, conectando as urgências climáticas locais às estratégias tecnológicas de mediação pedagógica.

Em síntese, a trajetória que une a Declaração de Tbilisi, a Rio-92 e a Agenda 2030 revela um esforço contínuo para consolidar a Educação Ambiental como um pilar da sustentabilidade global. No entanto, essa evolução não é isenta de contradições. Cossetin, Domiciano e Figueiredo (2020) alertam para o risco de uma “mercantilização” do ensino, onde a ênfase em resultados mensuráveis e na eficiência - muitas vezes pautada pela lógica do setor privado – pode reduzir a educação a um instrumento de produtividade, em detrimento de uma formação humana crítica e emancipatória.

Diante desse cenário, a integração das TICs no ensino de Ciências Ambientais surge não apenas como um recurso modernizador, mas como uma estratégia para superar barreiras estruturais em regiões de complexidade logística, como a Amazônia. Conforme destacam Pinho e Costa (2020), as plataformas digitais oferecem um caminho promissor para tornar a educação ambiental mais inclusiva, permitindo que o conhecimento científico dialogue com as realidades locais de forma interativa e acessível.

Nesse diapasão, é fundamental estabelecer um paralelo entre o ordenamento jurídico federal e a inovação legislativa paraense. Enquanto a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA) oferece as bases filosóficas e gerais, a Lei Estadual nº 9.981/2023 atua na vanguarda, ao tornar o tema um componente mandatório e adaptado à urgência climática da Amazônia como uma matéria ou disciplina dialogada nas escolas durante as proximidades de realização da COP30. Assim, segue o quadro 3 comparativo seguido de uma síntese analítica destas

legislações.

Quadro 3 – Comparativo entre a PNEA (nacional) e a Lei 9.981/2023 (estadual)

COMPONENTE CURRICULAR	LEI 13.415/2017 (ANTIGA)	LEI 14.945/2024 (NOVA)	REFLEXO NAS CIÊNCIAS AMBIENTAIS
Formação Geral Básica (FGB)	Máximo de 1.800h	Mínimo de 2.400h*	Maior tempo para Biologia, Geografia e Ecologia.
Itinerários / Percursos	Mínimo de 1.200h	Máximo de 600h*	Redução da fragmentação; foco em projetos reais.
Foco Pedagógico	Flexibilização excessiva	Consolidação dos saberes básicos	Ambiente propício para a Plataforma ECO Redes.

Fonte: Adaptado do Brasil, 1996, da Bncc, 2017 e das Denem, 2018.

A sistematização dos reflexos nas Ciências Ambientais, apresentada na quarta coluna do Quadro 3, fundamenta-se na análise detalhada das normativas educacionais vigentes. Para comprovar tal correlação, extraem-se fragmentos mandatórios dos documentos citados. Da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB nº 9.394/1996), depreende-se o dever de promover a “compreensão do ambiente natural e social” (Art. 32). No âmbito da Base Nacional Comum Curricular (BnccC, 2017), estabelece-se que a área de Ciências da Natureza deve capacitar o estudante para “analisar fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas interações e relações entre matéria e energia” (p. 470). Complementarmente, as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (DCNEM, 2018) reforçam a obrigatoriedade de contemplar “formas de produção, fruição e difusão cultural” mediadas pelas tecnologias (Art. 5º), o que valida a integração entre o letramento digital e a preservação do território amazônico defendida nesta pesquisa.

A análise comparativa revela que o Estado do Pará não apenas recepciona as diretrizes da Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA), mas as aprofunda ao instituir a "Educação Climática" como conceito estruturante. Enquanto a lei federal de 1999 reflete um estágio de consolidação de conceitos ecológicos gerais, a Lei Estadual nº 9.981/2023 é fruto de um "constitucionalismo climático" contemporâneo, respondendo diretamente aos compromissos globais firmados no Acordo de Paris. O diferencial jurídico reside na vinculariedade: a normativa paraense de 2023 reduz a subjetividade da transversalidade — que frequentemente levava à invisibilidade do tema — ao exigir que a sustentabilidade e o clima sejam eixos estruturantes do Documento Curricular de Referência do Pará (DCEPA).

Sob essa ótica, a Plataforma ECO Redes Amazônica deixa de ser apenas uma ferramenta de apoio para se tornar um instrumento de viabilização da norma. Ela oferece o suporte técnico-

pedagógico necessário para que o docente execute a transição do currículo abstrato para uma prática de sala de aula situada na Amazônia. A convergência entre os marcos legais nacional e estadual cria o cenário ideal para a inovação pedagógica, em que a tecnologia atua como o elo entre o dever legal e a realidade vivida pelo estudante no território. Portanto, as diretrizes globais analisadas oferecem o suporte normativo, mas sua eficácia depende da capacidade de adaptar tais metas às especificidades territoriais.

Nesse contexto, a Educação Ambiental (EA) consolida-se como um processo político, pedagógico e social voltado à formação de sujeitos críticos. No cenário brasileiro, a EA assume um caráter emancipatório e transformador (Freire, 2021; Jacobi, 2003), tornando essencial analisar como o ordenamento jurídico e as diretrizes curriculares do Estado do Pará dialogam com esses marcos internacionais. Essa transição move o foco do debate global para a realidade prática do Ensino Médio paraense, garantindo que a legislação se materialize em processos educativos que respeitem a identidade e a biodiversidade regional.

2.2 Educação Ambiental e Políticas Educacionais no Brasil e na Amazônia

As políticas de Educação Ambiental (EA) no Brasil e, primordialmente, na Amazônia, configuram-se como instrumentos estratégicos para o enfrentamento da crise climática em um dos biomas mais sensíveis e geopoliticamente centrais do planeta. No ordenamento jurídico brasileiro, a base de sustentação reside na Constituição Federal de 1988, que em seu Artigo 225, § 1º, inciso VI, estabelece como incumbência irrefutável do Poder Público "promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente" (Brasil, 1988). Todavia, a efetiva transposição da norma jurídica para a prática pedagógica no contexto paraense exige que a EA seja compreendida sob uma vertente crítica e situada. Conforme asseveram Sorrentino *et al.* (2005, p. 293):

A educação ambiental no Brasil deve ser entendida como um processo político e emancipatório, que visa não apenas à conscientização ecológica, mas também à construção de uma cidadania ativa, capaz de enfrentar as complexidades socioambientais da região e atuar em prol da sustentabilidade e da justiça social.

Sob essa perspectiva emancipatória, a democratização do acesso à informação científica e tecnológica torna-se uma condição *sine qua non* para a justiça socioambiental na Amazônia. A legislação contemporânea tem evoluído para integrar as dimensões ambiental e digital, reconhecendo que as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs) são ferramentas indispensáveis para a mediação de conhecimentos em territórios de grande

extensão e complexidade social.

Neste sentido, a integração entre os marcos regulatórios e a inovação tecnológica não é apenas uma escolha metodológica, mas uma estratégia de viabilização do direito constitucional à educação ambiental. O quadro 4 a seguir sintetiza a evolução desses marcos e suas respectivas interfaces com o ensino e as tecnologias:

Quadro 4 - Educação Ambiental e Políticas Educacionais no Brasil e na Amazônia

POLÍTICA / LEI	DESCRIÇÃO	RELEVÂNCIA PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS AMBIENTAIS	USO DE TECNOLOGIA E TICS
PNEA - Lei nº 9.795/1999: Institui a Política Nacional de Educação Ambiental.	Estabelece diretrizes para a educação ambiental em todos os níveis e modalidades de ensino, tanto no ensino formal quanto no não formal.	Integra a educação ambiental ao currículo escolar e incentiva práticas sustentáveis.	Garante a neutralidade e a liberdade de expressão, permitindo que a EA digital seja um espaço democrático de circulação de saberes tradicionais e científicos. Favorece desenvolvimento de materiais digitais e recursos multimídia para a conscientização ambiental.
Lei nº 14.926/2024: (Atualização da PNEA - Política Nacional de Educação Ambiental.	Torna obrigatória a inclusão de temas como mudanças climáticas, biodiversidade, riscos socioambientais e povos originários no currículo escolar.	Atualiza a abordagem da educação ambiental, tornando-a mais interdisciplinar e conectada com os desafios globais.	Incentiva o uso de plataformas digitais, simulações interativas, inteligência artificial e Big Data para o ensino de sustentabilidade e monitoramento ambiental.
Resolução CNE nº 02/2012: Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental.	Estabelece que a educação ambiental deve ser interdisciplinar e integrada ao currículo escolar.	Promove a formação crítica e cidadã, incentivando projetos interdisciplinares.	Determina que o aluno deve "utilizar e criar tecnologias digitais de forma crítica e ética", o que inclui a solução de problemas socioambientais via redes digitais, gamificação, realidade aumentada e laboratórios virtuais para experimentação/aprendizagem interativa.
Lei nº 13.005/2014: Plano Nacional de Educação (PNE) 2014-2024	Reforça a diretriz de "promoção humanística, científica, cultural e tecnológica do País" e define a sustentabilidade como um dos temas transversais da Educação Básica e do Ensino Superior.	Fomenta a educação ambiental como base para uma cidadania ativa e sustentável. Nas Ciências Ambientais, a educação deve preparar o aluno para entender os limites biofísicos do planeta e desenvolver soluções científicas	Incentiva o ensino híbrido, plataformas de ensino a distância (EAD) e repositórios digitais para materiais educativos ambientais.
Políticas específicas para a Amazônia	Valoriza os Saberes e conhecimentos tradicionais e promove a conscientização sobre a importância da biodiversidade e da cultura dos povos tradicionais, do campo, das águas e da floresta.	Adapta a educação ambiental à realidade local, reconhecendo os saberes tradicionais dos povos da Amazônia	Utilização de drones e sensores remotos para monitoramento ambiental, ensino via rádio e internet comunitária para ampliar o acesso ao conhecimento ecológico.

Fonte: Elaborado pela autora.

A convergência entre os marcos regulatórios — desde o preceito constitucional do Artigo 225 e a PNEA (Lei nº 9.795/1999) até as diretrizes contemporâneas do PNE (Lei nº 13.005/2014) e da Lei Estadual nº 9.981/2023— estabelece um mandamento jurídico que transcende a mera instrução ecológica, posicionando a Educação Ambiental como um direito humano fundamental e um dever do Estado. No contexto brasileiro, e especificamente na Amazônia, essa arquitetura legal encontra na inovação tecnológica o suporte indispensável para sua materialização, uma vez que as TDICs, respaldadas pela Política Nacional de Educação Digital - Lei nº 14.533/23 (Brasil, 20023a), operam como instrumentos de democratização de saberes e de superação de assimetrias geográficas.

A relação entre as políticas educacionais e a tecnologia, conforme evidenciado no Quadro 4, não se configura de forma meramente instrumental, mas como uma simbiose necessária para a viabilização de uma cidadania climática situada. Na realidade amazônica, marcada por grandes distâncias geográficas e desafios de conectividade, os ecossistemas digitais atuam como tradutores do rigor das normas ambientais em práxis educativa. Isso permite que o protagonismo discente e as soluções locais sejam sistematizados e disseminados como respostas estratégicas aos desafios globais, transformando a escola pública em um polo de monitoramento e salvaguarda do bioma.

Dessa forma, o Ensino de Ciências Ambientais no contexto paraense transcende a transmissão de conteúdos biológicos isolados para consolidar-se como uma prática interdisciplinar, em consonância com a Resolução CNE/CP nº 2/2012. A integração entre os saberes tradicionais e as inovações tecnológicas permite que o estudante amazônida reconheça sua própria realidade territorial ao mesmo tempo em que desenvolve competências digitais. Como destaca Santos (2010), essa mediação tecnológica é fundamental para que o aluno deixe de ser um espectador da degradação ambiental e passe a ser um produtor de dados e conhecimentos sobre o seu entorno.

A eficácia dessa integração é reforçada pela recente atualização da Política Nacional de Educação Ambiental (Lei nº 14.926/2024), que torna imperativa a inclusão de temas como mudanças climáticas e riscos socioambientais. No cenário da Amazônia, a utilização de plataformas interativas oferece o suporte necessário para a exploração de múltiplas perspectivas sem a hierarquização de saberes (Nepomuceno *et al.*, 2020). A tecnologia, portanto, expande o espaço da sala de aula para além dos limites físicos da escola, criando redes de colaboração que conectam a comunidade escolar aos debates científicos globais (Kenski, 2013).

Entretanto, a análise da realidade paraense revela que a execução do Plano Nacional de Educação (PNE 2014-2024) e da Política Nacional de Educação Digital (Lei nº 14.533/2023)

exige o enfrentamento de desafios estruturais. A integração tecnológica demanda não apenas a previsão legal, mas infraestrutura adequada e formação docente contínua. É nesta lacuna que a Plataforma ECO Redes Amazônica se posiciona como um diferencial: ao ser pensada a partir das especificidades locais, ela atua como mediadora da emancipação crítica, garantindo que o recurso digital seja um instrumento de soberania tecnológica e defesa do território, e não apenas uma ferramenta técnica descontextualizada. Destacamos três leis para análise das Políticas de Educação Ambiental Ensino de Ciências Ambientais na Amazônia, conforme quadro 5 a seguir.

Quadro 5 - Políticas de Educação Ambiental e ensino de Ciências Ambientais na Amazônia

LEI	DESCRIÇÃO	OBJETIVO PRINCIPAL
Lei Estadual nº 5.600. Pará/ 1990	Promove a educação ambiental em todos os níveis de ensino no estado do Pará, alinhada ao artigo 225 da Constituição Estadual.	Integrar a sustentabilidade ambiental nos currículos escolares, incentivando a preservação e o respeito ao meio ambiente na formação dos estudantes.
Decreto nº 6.040 (PNPCT)/ 2007	Institui a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais.	Promover a valorização dos saberes tradicionais e o desenvolvimento sustentável das comunidades tradicionais, incluindo indígenas, quilombolas e ribeirinhos, com foco na educação ambiental e conservação da floresta.
Lei Estadual nº 9.981/2023 (Pará): Política de Educação Formal para o Meio Ambiente, Sustentabilidade e Clima.	Substitui a Lei nº 5.600/1990, tornando a educação ambiental obrigatória nas escolas da rede estadual do Pará, com foco em sustentabilidade e mudanças climáticas.	Ampliar e atualizar as diretrizes de educação ambiental, incluindo temas contemporâneos como sustentabilidade e mudanças climáticas, alinhando-se aos desafios atuais do meio ambiente.

Fonte: Elaborado pela autora.

A transição da Lei Estadual nº 5.600/1990 para a recente Lei Estadual nº 9.981/2023 marca um amadurecimento das políticas paraenses, ao tornar a Educação Ambiental obrigatória e centralizar o debate nas mudanças climáticas. Essa legislação estadual converge com o programa "Amazônia na Escola" do MEC e as competências da BNCC (2017), que estabelecem a transversalidade dos temas regionais.

Todavia, a eficácia dessas diretrizes em solo amazônico exige uma abordagem que considere as populações tradicionais. Segundo Fearnside (2023, p.1):

A educação ambiental precisa considerar as condições específicas da Amazônia, incluindo os desafios enfrentados pelas populações tradicionais e indígenas, que desempenham papel fundamental na conservação. Uma abordagem voltada para as práticas sustentáveis e a proteção dos ecossistemas locais é essencial para que a educação ambiental tenha impactos reais.

Para superar os obstáculos geográficos e estruturais da região, a integração tecnológica torna-se

indispensável. Nobre (2021) e Becker (2020) fundamentam a necessidade de uma modernização crítica para o bioma. Enquanto Nobre (2021) enfatiza a urgência de integrar tecnologias modernas aos saberes tradicionais para frear o desmatamento, Becker (2020) defende o conceito de "Amazônia 4.0", propondo o uso da tecnologia para promover o desenvolvimento sustentável e a educação ambiental de alta precisão.

Dessa forma, a implementação de políticas públicas no Pará encontra nas TICs o suporte para transpor a falta de infraestrutura e a escassez de materiais didáticos contextualizados. A proposta desta pesquisa alinha-se a essa "Amazônia 4.0", utilizando a conectividade para transformar o estudante de um espectador passivo em um monitor ativo de seu território.

Neste contexto, a articulação entre os marcos regulatórios e a práxis pedagógica revela que a Educação Ambiental no Brasil, amparada pela PNEA (Lei nº 9.795/1999) e fortalecida pelo PNE (Lei nº 13.005/2014), ultrapassa a condição de conteúdo curricular para constituir-se como um direito fundamental e um instrumento de soberania socioambiental. No contexto da Amazônia paraense, essa obrigatoriedade legal é reterritorializada pela Lei Estadual nº 9.981/2023, que exige uma transição paradigmática: a passagem de uma educação puramente informativa para uma educação climática voltada à adaptação e ao protagonismo.

Como assevera Sorrentino (2005), essa trajetória deve ser pautada pelo viés emancipatório, onde a mediação tecnológica, amparada pela Política Nacional de Educação Digital - Lei nº 14.533/23 (Brasil, 2023a), deixa de ser um acessório para tornar-se o suporte indispensável à democratização da ciência. Em última análise, a simbiose entre inovação tecnológica e rigor normativo cria o substrato para que o ensino de Ciências Ambientais na região norte não apenas responda aos desafios globais, mas valorize o "saber-fazer" local, convertendo a obrigatoriedade da lei em uma experiência educativa transformadora e conectada às urgências como ocorreu no evento da COP30, em Belém do Pará.

Portanto, a análise empreendida neste capítulo permitiu atender ao primeiro objetivo específico desta pesquisa, ao verificar que os marcos legais – desde as convenções globais até a recente Lei Estadual nº 9.981/2023 – oferecem o suporte jurídico e a obrigatoriedade necessários para a inserção das Ciências Ambientais no currículo. Contudo, assevera-se, enfaticamente, que a norma, por si só, não garante a práxis; é na intersecção entre a tecnologia e a realidade amazônica que reside o potencial transformador da educação ambiental paraense. Uma vez delineado e validado o cenário normativo e territorial, o capítulo subsequente dedicar-se-á ao embasamento teórico sobre o uso de plataformas digitais e metodologias ativas, ferramentas fundamentais para a materialização dessas diretrizes e para a superação dos desafios identificados na legislação vigente.

3 AS TECNOLOGIAS DIGITAIS COMO ESTRATÉGIAS DE MEDIAÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS AMBIENTAIS

A integração das tecnologias digitais no ensino transcende a mera utilização de dispositivos eletrônicos, configurando-se como uma estratégia de mediação capaz de promover novas formas de interação e construção do conhecimento. Atendendo ao objetivo de analisar como as tecnologias digitais podem ser estratégias de mediação no ensino de ciências ambientais, este capítulo discute como as TDIC deixam de ser ferramentas acessórias para se tornarem instrumentos de mediação pedagógica, fundamentando-se nos pressupostos de Kenski (2012) e na “pedagogia da autonomia” de Freire (2021).

No campo das Ciências Ambientais, essa incorporação assume um papel relevante ao permitir abordagens dinâmicas e interdisciplinares que conectam a escola ao território. No entanto, a literatura indica que a efetividade dessas ferramentas depende da transição de um uso puramente técnico para um uso mediador. Para aprofundar essa reflexão, este capítulo investiga, ainda as bases teóricas que sustentam o uso da plataforma digital como instrumento de mediação curricular e fomento ao protagonismo juvenil na Amazônia.

A partir de uma revisão bibliográfica sistemática, busca-se compreender como a mediação tecnológica pode mitigar a fragmentação do ensino ambiental nas escolas públicas paraenses. O intuito é demonstrar que, ao transformar o aparato tecnológico em um espaço de autoria, o estudante deixa de ser um espectador passivo para se tornar protagonista na construção de soluções para os desafios socioambientais da região, consolidando a tecnologia como guia para a alfabetização ambiental e digital indissociáveis.

3.1 A Tríade “Currículo, Formação Docente e TDICs”: Desafios e Possibilidades

A discussão proposta neste capítulo delimita-se a analisar a tecnologia não apenas como ferramenta isolada, mas como uma perspectiva curricular integrada às normativas brasileiras. O foco reside em compreender como os instrumentos legais, como a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e o Novo Ensino Médio, condicionam o uso das TDICs ao desenvolvimento de competências específicas no Ensino de Ciências Ambientais.

Nesse cenário, as orientações internacionais da UNESCO e da Agenda 2030 (especialmente os ODS 4, 13 e 17) deixam de ser metas abstratas para se tornarem diretrizes de implementação técnica. O uso de plataformas digitais e cursos on-line democratiza o acesso ao conhecimento, permitindo que jovens de diferentes realidades se conectem a informações antes restritas. Todavia, Sachs (2015, p. 44) impõe uma reflexão necessária ao afirmar que:

A educação digital pode ser um poderoso instrumento de inclusão social, especialmente em regiões onde o acesso à educação formal é limitado. No entanto, a qualidade da educação digital depende de investimentos em infraestrutura, formação de professores e políticas públicas que garantam que esses recursos cheguem a todos, sem exceção.

Dessa forma, a implementação das TDICs no contexto amazônico exige um compromisso com a equidade, sob o risco de a tecnologia aprofundar desigualdades em vez de saná-las. A necessidade de uma comunicação eficiente e transparente entre as esferas acadêmica e pública torna-se urgente, especialmente em tempos de crise climática e desinformação. Sobre essa urgência, Díaz-Pont *et al.* (2020) ressaltam que a comunicação ambiental cresceu em meio a um pico histórico de ativismo, mas enfrenta a baixa confiança nas fontes tradicionais e a politização da ciência.

Nesse sentido, a Figura 1 representa a tríade currículo, formação docente e tecnologias digitais como um sistema integrado de interdependência, evidenciando que a efetividade da inovação pedagógica emerge da articulação indissociável entre essas dimensões.

Figura 1 - Tríade “Currículo. Formação Docente e TDICs”



Fonte: Elaborado pela autora no âmbito do desenvolvimento da Plataforma ECO Redes Amazônica, 2025.

A Figura 1 sistematiza o modelo conceitual que sustenta a Plataforma ECO Redes Amazônica, articulando as dimensões tecnológica, pedagógica e territorial. A estrutura da imagem reflete a complexidade do Ensino de Ciências Ambientais na Amazônia, onde a tecnologia não figura como um elemento externo, mas como o eixo integrador que permite o

fluxo de saberes entre a base normativa (BNCC/DCEPA) e a vivência prática dos estudante.

Ao observar a organização dos elementos na figura, percebe-se que o design interativo foi pensado para promover a autoria discente. A ampliação dessa representação visual demonstra que o ecossistema digital criado funciona como uma "rede de redes", onde cada ponto de interação na interface da plataforma corresponde a um nó de conhecimento sobre o bioma. Esta arquitetura visual é fundamental para compreender como o produto educacional facilita a transição de um ensino passivo para uma aprendizagem ativa, permitindo que o aluno visualize a interdependência entre os dados científicos e a preservação do seu próprio território.

Tal configuração, como demonstrado na ilustração, reforça o potencial de replicabilidade deste modelo em outros contextos da Pan-Amazônia, uma vez que a estrutura lógica da Figura 1 apresenta um roteiro metodológico para a integração das TICEs em currículos que priorizam a sustentabilidade e a justiça climática.

Nesse sentido, a tríade Currículo, Formação Docente e Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) constitui um eixo estruturante das discussões sobre inovação educacional contemporânea, especialmente no que se refere à integração crítica das tecnologias digitais aos processos de ensino e aprendizagem. Para Kenski (2012), as TICs não devem ser compreendidas apenas como recursos instrumentais, mas como elementos que reconfiguram tempos, espaços e práticas pedagógicas, exigindo novas formas de organização curricular e de atuação docente. Nessa perspectiva, no que concerne à formação docente, Tardif (2014) e Nóvoa (2017) enfatizam que o desenvolvimento profissional do professor está intrinsecamente ligado à reflexão crítica sobre a prática e à apropriação consciente dos saberes pedagógicos e tecnológicos.

A formação continuada, nesse sentido, torna-se condição indispensável para que o professor atue como mediador do conhecimento em ambientes educativos permeados por tecnologias digitais, superando usos meramente técnicos ou reprodutivistas. Neste diálogo, Sacristán (2000) destaca que o currículo é uma construção social e política, atravessada por disputas de sentidos e por contextos históricos específicos. Assim, a reestruturação dos planos de ensino para o ambiente digital implica repensar conteúdos, metodologias e formas de avaliação, articulando-os às demandas da sociedade contemporânea e às especificidades dos territórios educacionais.

O currículo (especialmente o DCEP e a Lei nº 9.981/2023) fornece o "quê" ensinar; as tecnologias digitais oferecem o "como" mediar; e a formação docente representa o "quem" articula essa relação. Sem a devida formação, a tecnologia torna-se um acessório vazio e o currículo permanece como uma letra morta. Dessa forma, a tríade Currículo, Formação Docente

e TICs configura-se como um núcleo indissociável, orientado para a inovação pedagógica, a autonomia docente e a formação crítica dos estudantes.

Para além da informação, a tecnologia deve fomentar redes digitais que, como aponta Castells (2017), são essenciais para enfrentar os desafios ambientais globais. Na Amazônia, essa rede digital é a chave para superar barreiras geográficas, e a Plataforma ECO Redes Amazônica materializa essa superação ao permitir que os saberes tradicionais das populações locais sejam integrados aos conhecimentos científicos modernos em uma interface de mediação curricular.

A eficácia da educação ambiental na era digital reside na capacidade de transformar o aparato tecnológico em um espaço de diálogo ético e crítico. É nesta convergência que a proposta de uma "Amazônia 4.0" deixa de ser um conceito puramente técnico para se materializar através do protagonismo juvenil. Ao utilizar ferramentas de autoria, como as propostas nesta pesquisa, o estudante paraense deixa de ser apenas um consumidor de dados para se tornar um produtor de soluções ambientais. Um exemplo disso é a capacidade da Plataforma de transformar resíduos regionais, como o caroço de açaí, em temas geradores de ciência e tecnologia social.

Todavia, a mediação tecnológica esbarra no hiato da formação docente. Fujihara, Garcia e Andrade (2024) observam que a carência de domínio das tecnologias impede a efetivação dessas práticas. Nesse sentido, a Plataforma ECO Redes posiciona-se não apenas como um repositório, mas como um suporte para que os professores possam se apropriar das TICs de forma hiperlocalizada, mitigando barreiras como o da "última milha" de conectividade.

A análise dos marcos regulatórios e pedagógicos sintetizados no Quadro 5 demonstra que a tecnologia, nesta investigação, é concebida sob uma perspectiva curricular e contra-hegemônica. Sob esse prisma, a Plataforma configura-se como um ecossistema de autoria, no qual a "cidadania ativa" preconizada por Sorrentino (2005) se materializa mediante o protagonismo juvenil e a produção de conhecimentos situados.

Nesse diálogo, apresenta-se o Quadro 6 que traz uma síntese analítica da perspectiva curricular presente em diferentes instrumentos legais que articulam educação, tecnologia e meio ambiente, evidenciando como esses documentos normativos orientam a integração das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs) no processo educativo. Ao relacionar o foco dado à tecnologia e às questões ambientais com suas implicações para o ensino de Ciências Ambientais, o quadro permite compreender de que maneira tais diretrizes influenciam a organização curricular, as práticas pedagógicas e a promoção de uma formação crítica e contextualizada no âmbito da educação básica, conforme segue.

Quadro 6 - Perspectiva Curricular dos Instrumentos Legais na Educação e Tecnologia

INSTRUMENTO LEGAL	FOCO NA TECNOLOGIA E AMBIENTE	IMPLICAÇÃO PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS AMBIENTAIS
Plano Estadual de Educação (PEE) do Pará. (2015- 2025)	Expansão do uso de TICs e fomento à educação ambiental no currículo estadual.	Fundamenta a necessidade de recursos que aproximem a tecnologia da realidade regional paraense.
Decreto nº 9.204/2017 – Programa de Inovação Educação Conectada (PIEC)	Fomento ao uso pedagógico de tecnologias digitais e universalização da conectividade.	Justifica o desenvolvimento de recursos digitais que promovam a inovação no ensino público.
Base Nacional Comum Curricular (BNCC)– Ensino Médio/ 2018	Determina o domínio da Cultura Digital (CG5) e a aplicação de métodos da Investigação Científica para resolver demandas complexas.	Legitima a criação de ambientes digitais voltados à investigação científica, servindo como o instrumento de mediação necessário para que o aluno colete dados, analise problemas socioambientais e publique soluções autorais sobre a realidade local.
Programa Pará Digita / 2019	Promoção da alfabetização digital e modernização da infraestrutura escolar no estado.	Valida a implementação de metodologias digitais voltadas Segue ao público escolar da rede estadual.
Decreto Estadual nº 1.984/2019 –Política Estadual de Inovação e Tecnologia do Pará/ 2019	Instituição da Política Estadual de Inovação e Tecnologia do Pará.	Garante o suporte legal para o uso de tecnologias como eixo do desenvolvimento regional e educativo.
Lei nº14.180/2021 – Política de Inovação Educação Conectada (PIEC)/2021	Institucionalização da Política de Inovação Educação Conectada como lei nacional.	Reforça o dever de integrar recursos digitais ao cotidiano escolar de forma contínua e legal.
Lei nº14.533/2023 – Política Nacional de Educação Digital (PNED)/ 2023	Estruturação da Política Nacional de Educação Digital em todos os níveis.	Consolida a educação digital como direito, amparando a criação de produtos educacionais como a Plataforma.
Resolução CNE/CP nº 01/2025 (Diretrizes para IA na Educação)	Estabelece normas éticas e pedagógicas para o uso de Inteligência Artificial e algoritmos nas escolas.	Legitima a inclusão de ferramentas inteligentes na Plataforma para análise de dados climáticos e ambientais.
Estratégia Nacional de Escolas Conectadas (2025 - Fase II)	Foco na universalização da banda larga via satélite para escolas rurais e remotas (Amazônia).	Reduz a contradição do "abismo digital", viabilizando tecnicamente o uso da plataforma em áreas de floresta.

Fonte: Elaborado pela autora.

A legitimidade da plataforma encontra amparo na BNCC (Brasil, 2018), que determina o domínio da cultura digital (CG5), e na Política Nacional de Educação Digital - Lei nº 14.533/23 (Brasil, 2023a), que consolida a educação digital como um direito. No contexto internacional, a integração entre Ciências Ambientais e tecnologias é impulsionada por metodologias como a gamificação e o ensino baseado em projetos. Segundo Dias (2018) e Schultz *et al.* (2016), o uso de aplicativos móveis e simulações permite a coleta de dados em tempo real, aproximando o estudante de fenômenos complexos como as mudanças climáticas.

Contudo, para que esses recursos não sejam apenas distrações tecnológicas, a

interdisciplinaridade é o eixo central. Capra e Luisi (2014, p. 12) ressaltam que "a visão sistêmica da vida evidencia que os problemas ambientais não podem ser tratados isoladamente". Essa perspectiva é reforçada por Latour (2018, p. 45), que defende a necessidade de uma nova abordagem que reconheça a interdependência entre humanos e não-humanos. No Brasil, pesquisadores como Demo (2009) e Marandino *et al.* (2016) corroboram essa tese, afirmando que as TDICs facilitam essa visão holística ao simularem interações complexas entre sistemas naturais e sociais.

Apesar do otimismo tecnológico, a realidade paraense impõe barreiras estruturais históricas. Hage (2020, p. 62) adverte que o sistema educacional do Pará ainda sofre reflexos de políticas de desenvolvimento predatórias, nas quais a infraestrutura escolar foi negligenciada. Nesse cenário, Oliveira (2018) e Almeida (2011) convergem ao apontar que a "lacuna formativa" dos professores é o principal entrave para a inovação. Segundo os autores, a eficácia da inclusão digital não reside na simples disponibilidade de equipamentos, mas na capacidade do docente em integrá-los ao currículo de forma significativa. Assim, a carência de formação específica, somada à precariedade física das escolas, constitui um obstáculo que impede que a tecnologia deixe de ser um artefato isolado e passe a ser uma estratégia de mediação real.

A superação do "abismo digital" na Amazônia exige que a oferta de recursos técnicos seja acompanhada de uma ressignificação da prática pedagógica. Iniciativas como o ambiente AVAMEC, embora disponibilizem cursos de formação continuada em larga escala, e a Estratégia Nacional de Escolas Conectadas (2025), que busca universalizar a conectividade via satélite, correm o risco de se tornarem subutilizadas se não houver uma mediação que considere as especificidades regionais. A eficácia desses recursos não reside no acesso ao sinal de internet, mas na transição de uma "pedagogia do consumo" para uma "pedagogia da autoria", onde o suporte tecnológico permite ao professor paraense curar e produzir conteúdos que dialoguem com a biodiversidade e os conflitos socioambientais do seu território.

Nesse sentido, as experiências registradas na literatura e em repositórios como o da CAPES demonstram que o uso de dispositivos móveis para o mapeamento ambiental e a criação de repositórios digitais locais têm fortalecido o letramento científico. No Pará, projetos que integram o uso de softwares de simulação e plataformas de socialização de dados científicos - a exemplo das tecnologias sociais de isolamento térmico revelam que a tecnologia atua como um catalisador da cidadania. Ao alinhar a legislação à prática, percebe-se que o foco desta pesquisa transcende o uso instrumental de equipamentos; trata-se de consolidar a tecnologia como guia para uma alfabetização ambiental e digital indissociáveis. Compreendida essa base

normativa, as experiências da literatura e os desafios docentes, o capítulo subsequente detalha como a Plataforma ECO Redes Amazônica propõe materializar esse protagonismo através da mediação curricular e da autoria coletiva.

3.2 A Plataforma Digital como Instrumento de Mediação Curricular e Protagonismo Juvenil na Amazônia

A transição para uma educação ambiental mediada por tecnologias exige que os instrumentos digitais transcendam a função de simples repositórios de arquivos. No contexto do Ensino Médio paraense, a mediação curricular através de plataformas digitais apresenta-se como uma estratégia deliberada para revitalizar o processo educacional, promovendo a autonomia dos estudantes. Conforme aponta Gatti (2017), a fluência didático-pedagógica é o que permite ao professor mediar conhecimentos complexos, como os das Ciências Ambientais, em ambientes de rede, superando o domínio puramente técnico para alcançar uma dimensão ética e social.

Dessa maneira, a vinculação entre a Educação Ambiental e as TDIC torna-se promissora ao associar processos educativos formais a ferramentas que estimulem o engajamento ativo. Araujo e Benati (2018, p. 1) reforçam que essa associação permite que os alunos explorem temas como sustentabilidade e conservação de forma autônoma. Entretanto, a eficácia dessa mediação depende da superação de resistências pedagógicas e da "acreditação nas novas metodologias por parte dos sujeitos envolvidos" (Araujo; Benati, 2018, p. 3). Como autora desta pesquisa, observo que tal resistência evidencia que a tecnologia, por si só, não opera transformações; a mudança real ocorre quando o dispositivo digital serve de suporte para que o aluno deixe de ser consumidor de informação e seja produtor de saberes sobre sua região.

De Pablos (1996) já advertia que o docente não deve se constituir como a única fonte de informação no processo educativo. O desafio contemporâneo, especialmente no contexto amazônico, consiste em ressignificar o “medo de perder o controle do processo” (Gargallo *et al.*, 2003, p. 55), convertendo-o em uma postura pedagógica orientada pela curadoria, pela mediação e pelo acompanhamento crítico do conhecimento. Conforme destaca Peixoto (2020), a cultura digital deve promover a diversificação dos modos de construção do saber e a democratização do acesso à informação.

Nesse sentido, a mediação proposta pela Plataforma ECO Redes Amazônica se configura como uma estratégia de enfrentamento à exclusão digital por meio de uma educação de caráter transformador. Ao integrar as Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDICs) de

forma interdisciplinar, a plataforma possibilita que jovens paraenses não apenas acessem e visualizem dados sobre a biodiversidade regional, mas também socializem suas próprias investigações científicas – como as experiências de isolamento térmico com o caroço do açaí, convertendo a informação em prática colaborativa e em ação coletiva.

Sob essa perspectiva, as instituições formadoras são convocadas a superar uma concepção restrita de ensino técnico. A mediação estratégica aqui defendida pressupõe um letramento digital docente que habilite o professor a estimular o protagonismo discente e a autonomia intelectual. Considerando a instabilidade da infraestrutura de conectividade no estado do Pará, o uso de dispositivos móveis e de plataformas em nuvem configura-se como uma escolha pedagógica e estratégica, assegurando que a escola permaneça integrada aos fluxos globais de informação, sem se desvincular das especificidades do território (Rego, 2024).

Em consonância com essa realidade, a Plataforma ECO Redes Amazônica materializa-se como essa estratégia de mediação. Ela não é um suporte passivo, mas uma extensão da prática pedagógica que convida o docente a construir itinerários onde a alfabetização ambiental e digital caminham juntas. Ao final desta análise, fica evidente que a mediação via plataforma é o caminho para converter o currículo prescrito em protagonismo juvenil real, preparando o terreno para a aplicação prática deste produto educacional junto à comunidade escolar.

Desse modo, a consolidação da Plataforma ECO Redes Amazônica como instrumento de mediação curricular reafirma seu potencial de articular saberes científicos, tecnológicos e territoriais, promovendo práticas pedagógicas mais contextualizadas e socialmente referenciadas na realidade amazônica. Ao favorecer a participação ativa dos estudantes na produção, análise e circulação de conhecimentos, a plataforma contribui para o fortalecimento do protagonismo juvenil e para a formação de sujeitos críticos, capazes de compreender e intervir em seu contexto socioambiental. Assim, mais do que uma ferramenta tecnológica, configura-se como um dispositivo formativo que integra currículo, inovação e cidadania, apontando caminhos para uma educação ambiental comprometida com a transformação social e com o desenvolvimento sustentável na Amazônia.

4 A PLATAFORMA ECO REDES AMAZÔNICA: DA CONCEPÇÃO METODOLÓGICA AO DESENVOLVIMENTO DO PRODUTO EDUCACIONAL

Em consonância com o terceiro objetivo específico desta pesquisa, este capítulo descreve o percurso metodológico que subsidiou a concepção, o desenvolvimento, a implementação e a validação da Plataforma ECO Redes Amazônica, caracterizada como produto educacional desta dissertação profissional. Trata-se de uma investigação de natureza aplicada, orientada à intervenção em um contexto educacional concreto, com abordagem metodológica mista (qualitativa e quantitativa), voltada à proposição de soluções para desafios identificados no âmbito da educação ambiental no estado do Pará.

No contexto dos mestrados profissionais, a pesquisa assume como princípio a indissociabilidade entre investigação científica e prática profissional, de modo que o conhecimento produzido resulte em impacto direto sobre a realidade estudada. Assim, adotou-se como estratégia metodológica a pesquisa-ação, a qual, segundo Thiollent (2011), fundamenta-se na participação ativa dos sujeitos envolvidos, promovendo uma relação dialógica entre pesquisadores e comunidade escolar, com vistas à compreensão crítica e à transformação de problemas coletivos.

No âmbito desta dissertação, a pesquisa-ação possibilitou que a Plataforma ECO Redes Amazônica fosse construída de forma colaborativa e situada, a partir das demandas reais da Escola Salesiana do Trabalho. O diagnóstico institucional, realizado em etapa prévia, não se configurou apenas como instrumento de análise, mas como base estruturante para o desenvolvimento do produto educacional, garantindo sua pertinência pedagógica, contextualização territorial e alinhamento às práticas escolares existentes.

O desenvolvimento técnico da plataforma ocorreu em parceria com a startup INTECELERI, sediada no Parque de Ciência e Tecnologia (PCT) da Universidade Federal do Pará (UFPA), ambiente reconhecido por fomentar inovação e transferência tecnológica. Nesse espaço, a Plataforma ECO Redes Amazônica foi submetida a testes em caráter experimental, permitindo a identificação de limitações, o aprimoramento de funcionalidades e a validação inicial do produto educacional em situação de uso real.

Esse processo assegurou não apenas a viabilidade técnica da plataforma, mas também sua consonância com as finalidades pedagógicas propostas, consolidando-a como produção intelectual de natureza aplicada e atendendo aos pressupostos do desenvolvimento de um produto educacional, conforme os objetivos formativos do mestrado profissional.

4.1 Metodologia de Desenvolvimento da Plataforma Eco Redes Amazônica na Escola Salesiana do Trabalho

A pesquisa utilizou como unidade de análise a prática pedagógica desenvolvida na instituição Escola Salesiana do Trabalho, focada na criação de painéis de isolamento térmico com resíduos de açaí. Cabe ressaltar que este projeto é uma iniciativa pré-existente de professores e alunos da escola. O papel desta dissertação, portanto, foi o de observar como esse conhecimento —com trajetória reconhecida até a COP30— poderia ser transposto para a Plataforma ECO Redes Amazônica. O objetivo foi validar a plataforma como um suporte eficiente para a documentação, planejamento e socialização dessa experiência técnica e sustentável.

Após a análise dos dados obtidos nos formulários diagnósticos, a plataforma passou por um processo de reformulação conjunta entre a pesquisadora e a equipe técnica, ajustando suas funcionalidades às necessidades de planejamento docente e de autoria discente. A relevância da temática do açaí, selecionada pela SEDUC/PA como iniciativa representativa do estado nos eventos preparatórios para a COP30, valida a escolha desse objeto de estudo para alimentar a plataforma. A trajetória do projeto forneceu o material rico e contextualizado necessário para testar se a Plataforma ECO Redes Amazônica cumpre seu papel de dar visibilidade e organizar as práticas de educação ambiental na Amazônia, conforme ilustrado nos registros da pesquisa de campo a seguir (Figura 2).

Figura 2 - Equipe de pesquisadores e protótipo de isolamento térmico com caroço de açaí



Fonte: Acervo da Escola Salesiana do Trabalho, 2025*.

* **Nota:** Imagem pertencente ao arquivo institucional da escola, utilizada para fins acadêmicos.

A imagem ilustra a equipe de estudantes e orientadores da Escola Salesiana do Trabalho durante a exposição do protótipo de isolamento térmico sustentável, desenvolvida no âmbito

das atividades investigativas do projeto. Na ocasião, foi apresentado o modelo físico (maquete) constituído por placas produzidas a partir do caroço de açaí, acompanhado de banner explicativo que evidenciava o rigor metodológico e científico da pesquisa. Esse momento de socialização do conhecimento prático configura-se como etapa fundamental do processo educativo, uma vez que, conforme defendem Demo (2015) e Freire (1996), a aprendizagem se consolida quando o estudante assume papel ativo na produção e na comunicação do conhecimento.

Com o objetivo de avaliar a percepção dos estudantes acerca da experiência formativa e subsidiar o aprimoramento do produto educacional, foi aplicado um questionário estruturado por meio da plataforma Google Forms junto aos discentes da Escola Salesiana do Trabalho. A escolha desse instrumento justifica-se por sua acessibilidade, facilidade de aplicação em contextos com infraestrutura tecnológica limitada e potencial para sistematização automática dos dados, conforme apontam Gil (2019) e Marconi e Lakatos (2017). O questionário contemplou questões fechadas e abertas, possibilitando a obtenção de dados quantitativos e qualitativos relacionados ao engajamento, à compreensão dos conteúdos socioambientais e à usabilidade da Plataforma ECO Redes Amazônica.

As respostas coletadas por meio do Google Forms constituíram insumo essencial para a reorganização dos conteúdos digitais da plataforma, permitindo que a tecnologia social desenvolvida no espaço presencial ganhasse escala, continuidade e maior visibilidade no ambiente virtual. Esse movimento de transposição didática para o meio digital reforça o potencial das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) como mediadoras de práticas pedagógicas colaborativas e contextualizadas, conforme argumentam Moran (2018) e Kenski (2012).

A análise dos dados obtidos seguiu os pressupostos da análise de conteúdo, com ênfase na técnica de categorização temática proposta por Bardin (2011). A partir da fase de exploração do material, emergiram categorias centrais que evidenciaram percepções, desafios e sugestões dos estudantes, as quais orientaram a reformulação da Plataforma ECO Redes Amazônica, realizada em parceria com a startup INTECELERI. Tal procedimento assegurou que o produto educacional fosse continuamente aprimorado a partir do diálogo entre teoria, prática e participação discente, elemento central da pesquisa-ação e dos mestrados profissionais.

No contexto da pesquisa-ação, os momentos de interação e reflexão coletiva configuram-se como etapas essenciais para a produção de conhecimento situado e para a tomada de decisões pedagógicas fundamentadas na realidade investigada. Conforme destacam Thiollent (2011) e Franco (2005), a análise compartilhada dos dados possibilita a construção de

interpretações plurais, fortalece o protagonismo dos sujeitos envolvidos e assegura que as intervenções propostas estejam alinhadas às demandas concretas do contexto educacional, conforme foi articulado neste momento da pesquisa (Figura 3).

Figura 3 - Momento de discussão e análise coletiva dos dados com a equipe do projeto



Fonte: Acervo da pesquisadora (2025).

Conforme a imagem 2, apresenta-se esse registro de uma das etapas fundamentais da pesquisa-ação: a análise coletiva e o diálogo entre pesquisadora, professores e alunos da Escola Salesiana do Trabalho. Esse momento de imersão permitiu que os dados coletados nos diagnósticos fossem discutidos sob diferentes perspectivas, garantindo que a reformulação da Plataforma ECO Rede Amazônica refletisse não apenas uma visão técnica, mas as reais necessidades e vivências dos sujeitos que integram o projeto das placas de isolamento térmico. Tal dinâmica dialoga com os pressupostos de Thiollent (2011), ao evidenciar a participação ativa dos atores sociais na construção das soluções, e com Freire (1996), ao reafirmar o caráter dialógico e emancipatório do processo educativo, no qual a reflexão coletiva sobre a prática se constitui como fundamento para a transformação da realidade. Nesse sentido, a realização de espaços dialógicos de discussão constitui-se como elemento estruturante do processo investigativo e do aprimoramento do produto educacional desenvolvido.

No âmbito da educação contemporânea, o desenvolvimento de plataformas digitais educacionais assume papel estratégico na mediação dos processos de ensino e aprendizagem, especialmente em contextos marcados por desafios socioambientais e limitações estruturais, como a Região Amazônica. Conforme argumentam Kenski (2012) e Moran (2018), as Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) ampliam as possibilidades de interação, autoria e colaboração, favorecendo práticas pedagógicas mais dinâmicas,

contextualizadas e centradas no protagonismo discente.

À luz desses pressupostos, apresenta-se, a seguir, a interface da Plataforma ECO Redes Amazônica, concebida como um produto educacional de base tecnológica voltado à socialização do conhecimento científico escolar, à valorização dos saberes locais e à promoção da educação ambiental crítica dialogada e desenvolvida com os discentes e docentes da Escola Salesiano do Trabalho (Figura 4).

Figura 4 - Interface da Plataforma ECO Rede Amazônica (Visão Geral)²



Fonte: Acervo da pesquisadora, 2025.

² Link da plataforma Eco Rede Amazônica: <<https://sites.google.com/gedu.demo.inteceleri.com.br/eco-rede-amaznica/in%C3%ADcio>>

A imagem acima ilustra a composição da interface principal da plataforma, destacando a organização visual em módulos que facilitam a navegabilidade. À esquerda, observa-se o painel de boas-vindas com elementos da fauna e flora regional; ao centro, a seção 'Projetos e Materiais Educacionais Compartilhados' apresenta o vídeo institucional do projeto de isolamento térmico, reforçando o caráter de autoria docente. Na parte inferior, as seções 'Nossa Missão' e 'Impacto' consolidam o propósito da rede em fortalecer a consciência ecológica nas comunidades escolares por meio de recursos digitais dinâmicos e regionalizados.

A Plataforma ECO Redes Amazônica constitui-se como resultado de um processo colaborativo de natureza interdisciplinar, estruturado a partir da articulação entre instituições acadêmicas e agentes de inovação tecnológica. Essa rede de cooperação foi fundamental para integrar a produção de conhecimento científico às demandas concretas da prática educacional, assegurando que o produto educacional desenvolvido apresentasse consistência teórico-metodológica e aplicabilidade no contexto amazônico.

Nesse arranjo institucional, o Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas (PROFCIAMB/UFPa), por meio do Grupo de Estudos em Educação Ambiental na Amazônia (GEAMAZ/UFPa), foi responsável por oferecer o suporte teórico-metodológico que fundamentou a concepção da plataforma. Tal aporte garantiu o alinhamento do produto às diretrizes da Educação Ambiental crítica, contextualizada e socialmente referenciada, conforme preconizado pelos marcos teóricos que orientam a formação científica e ambiental no país.

Paralelamente, a viabilidade técnica e operacional da Plataforma ECO Redes Amazônica foi assegurada pela parceria com a INTECELERI, startup de tecnologia educacional vinculada ao Parque de Ciência e Tecnologia (PCT) da Universidade Federal do Pará (UFPa). Essa colaboração possibilitou a transposição didática dos conteúdos para um ambiente digital interativo e funcional, convertendo as demandas pedagógicas identificadas ao longo da pesquisa em soluções tecnológicas aplicáveis ao contexto escolar.

Dessa forma, a reformulação do protótipo assegurou que a tecnologia não fosse apenas um 'suporte técnico', mas uma extensão da prática pedagógica que já ocorria na Escola Salesiana do Trabalho. O produto consolidou-se como um espaço de autoria docente, oferecendo suporte ao planejamento do professor, e de socialização e divulgação para os alunos, respeitando a trajetória de sucesso do projeto de isolamento térmico com açaí que alcançou visibilidade institucional na apresentação da COP30.

Nesse caminhar, enquanto as instituições acadêmicas garantiram o rigor científico, pedagógico e social do projeto, a parceria tecnológica viabilizou a infraestrutura digital

necessária para que a plataforma se consolidasse como um recurso de mediação curricular, inovação pedagógica e socialização de saberes. O acesso à Plataforma ECO Redes Amazônica encontra-se disponível por meio de QR Code, apresentado no Apêndice D desta dissertação.

4.2 Percepções e Validação da Plataforma ECO Redes: Análise de Viabilidade e Engajamento na Perspectiva dos Sujeitos

A análise dos resultados quantitativos obtidos junto aos discentes e docentes evidencia a viabilidade pedagógica da Plataforma ECO Redes Amazônica, ao mesmo tempo em que revela diferentes níveis de apropriação das tecnologias digitais no cotidiano escolar. Esses achados corroboram estudos que apontam a existência de assimetrias no uso das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) no contexto educacional, especialmente em regiões periféricas e marcadas por limitações estruturais, como a Amazônia (Kenski, 2012; Moran, 2018).

No que se refere à percepção dos estudantes, os dados coletados ultrapassam a noção de mera preferência por recursos tecnológicos, indicando a presença de uma demanda latente por estratégias pedagógicas que articulem os conteúdos curriculares à interatividade digital e à linguagem própria das juventudes contemporâneas. Ao serem questionados se a plataforma tornaria as aulas de Ciências Ambientais mais interessantes e dinâmicas, a totalidade dos participantes manifestou uma expectativa positiva, a partir da questão: **“Você acha que aprender Ciências Ambientais com apoio da Plataforma pode deixar as aulas mais interessantes?”**. Esse dado valida a premissa de que a tecnologia, quando contextualizada à realidade amazônica, atua como um potente fator de engajamento escolar (Gráfico 1).

Gráfico 1 - Percepção dos alunos sobre a atratividade das aulas com a Plataforma



Fonte: Dados da pesquisa.

Conforme evidenciado no gráfico 1 apresentado, a expectativa por aulas mais dinâmicas configura-se como um fator central para o engajamento dos estudantes no processo de aprendizagem. Esse resultado é reforçado pela questão subsequente do instrumento de coleta

de dados, na qual a totalidade dos alunos participantes ($n = 5$) manifestou interesse em participar de atividades interativas e projetos de natureza colaborativa, evidenciando uma predisposição positiva à adoção de metodologias mediadas por tecnologias digitais.

A unanimidade observada nas respostas não deve ser compreendida como um dado pontual, mas como expressão de uma mudança paradigmática no campo educacional. À luz das contribuições de Lévy (1999) e Kenski (2012), a interatividade e a colaboração em rede constituem fundamentos da cibercultura contemporânea e, quando incorporadas ao contexto escolar, contribuem para a superação de modelos pedagógicos centrados na transmissão passiva de conteúdos. Nesse sentido, a escola passa a assumir o papel de espaço de produção coletiva de saberes, no qual o estudante se reconhece como sujeito ativo do processo educativo.

Sob a perspectiva da Teoria da Aprendizagem Significativa, proposta por Ausubel (2003), o engajamento discente ocorre quando novos conhecimentos se ancoram em estruturas cognitivas previamente consolidadas e dotadas de significado para o aprendiz. Nesse contexto, a Plataforma ECO Redes Amazônica atua como um “organizador prévio”, ao articular o uso da tecnologia digital aos interesses, experiências e práticas sociais dos jovens, favorecendo a construção de aprendizagens contextualizadas, relevantes e socialmente situadas.

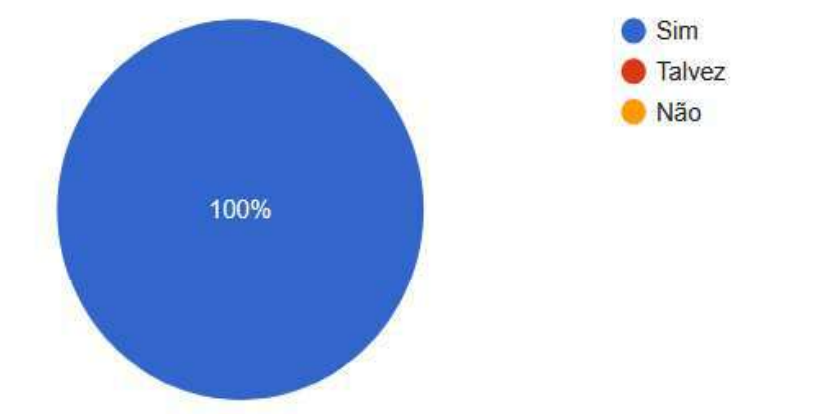
A partir dos resultados analisados, infere-se que os estudantes da Escola Salesiana do Trabalho não demonstram interesse restrito ao uso instrumental das tecnologias digitais, mas evidenciam a necessidade de pertencimento, autoria e protagonismo no processo educativo. A manifestação unânime dos sujeitos quanto ao interesse em participar de projetos colaborativos indica que a Plataforma ECO Redes Amazônica responde a uma lacuna pedagógica existente, ao disponibilizar um espaço de socialização do conhecimento no qual a experiência de isolamento térmico com o caroço de açaí ultrapassa o caráter de atividade escolar pontual e se configura como produção científica passível de compartilhamento e validação coletiva.

Nesse sentido, a totalidade das respostas favoráveis reforça a premissa central desta pesquisa de que a tecnologia educacional, quando concebida como estratégia de mediação pedagógica ~~e~~ não como um fim em si mesma, possui potencial para transformar a curiosidade tecnológica em engajamento socioambiental efetivo. Tal evidência confirma a aderência pedagógica e social da plataforma, ao possibilitar que problemáticas locais sejam ressignificadas como objetos de investigação com alcance ampliado, conectando o contexto amazônico aos debates globais contemporâneos, especialmente no cenário preparatório para o evento da COP30.

A incorporação de atividades interativas e colaborativas mediadas por tecnologias digitais tem sido amplamente apontada pela literatura como um fator decisivo para o

engajamento discente e para a promoção de aprendizagens significativas (Moran, 2018; Kenski, 2012). Nesse contexto, Gráfico 2 apresenta os resultados referentes ao interesse dos estudantes em participar de atividades interativas e colaborativas por meio de uma plataforma digital voltada às Ciências Ambientais da Amazônia, evidenciando a receptividade dos sujeitos à proposta pedagógica da Plataforma ECO Redes Amazônica, a partir da pergunta: **“Se tivesse acesso a uma plataforma digital sobre Ciências Ambientais da Amazônia, você gostaria de participar de atividades interativas (vídeos, jogos, projetos colaborativos)?”**

Gráfico 2 - Interesse em atividades interativas e colaborativas



Fonte: Dados da pesquisa.

A manifestação unânime de interesse por parte dos estudantes — 100% dos respondentes, conforme evidenciado no Gráfico 2 — em participar de atividades interativas e colaborativas (como vídeos, jogos e projetos) em uma plataforma digital voltada à temática amazônica reforça a demanda, apontada por Prensky (2001), dos denominados “nativos digitais” por metodologias pedagógicas que privilegiem a ação, a participação e a construção ativa do conhecimento, em oposição a modelos baseados na recepção passiva de informações.

No campo da Educação Ambiental, Loureiro (2004) e Guimarães (2004) destacam que a aprendizagem assume caráter efetivamente transformador quando promove o engajamento crítico dos sujeitos com a realidade socioambiental. Sob essa perspectiva, a interatividade proposta pela Plataforma ECO Redes Amazônica configura-se como um meio técnico-pedagógico que favorece o pertencimento, a autoria e a participação dos estudantes na problematização dos desafios ambientais de seu território.

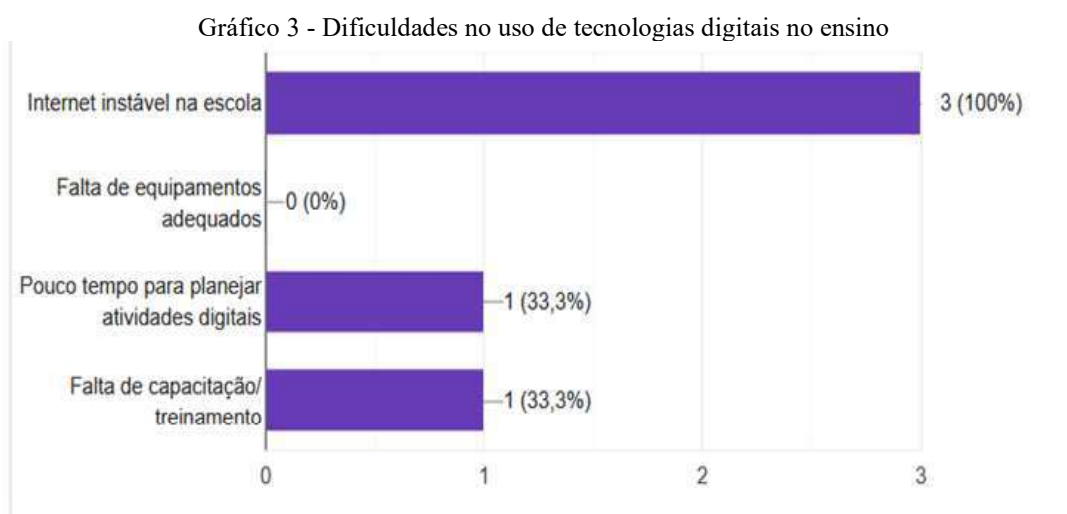
Os resultados analisados também dialogam diretamente com as diretrizes das políticas públicas de educação e inclusão digital no Brasil. Documentos como a BNCC (Brasil, 2018) e o Programa Educação Conectada (Brasil, 2017) ressaltam a importância do uso pedagógico das tecnologias digitais para o desenvolvimento de competências relacionadas à cultura digital, ao pensamento crítico e à participação social.

A unanimidade quanto ao interesse em participar de projetos colaborativos indica, ainda, que os estudantes paraenses apresentam forte senso de pertencimento e expressiva curiosidade científica em relação à região amazônica, embora frequentemente enfrentem limitações no acesso a canais digitais adequados para expressar essa identidade e socializar suas produções. Tal cenário evidencia a relevância de iniciativas educacionais que, como a Plataforma ECO Redes Amazônica, atuem como dispositivos de democratização do acesso à informação e à produção do conhecimento, contribuindo para a efetivação do direito à educação de qualidade, conforme previsto no Plano Nacional de Educação (PNE) (Brasil, 2014).

Dessa forma, os dados analisados consolidam a viabilidade pedagógica do produto educacional ao demonstrar uma convergência plena entre a proposta tecnológica desenvolvida, as expectativas dos estudantes e os marcos normativos das políticas públicas de educação e inclusão digital. A receptividade dos discentes configura-se, assim, como uma oportunidade estratégica para o aprofundamento de temáticas complexas – como a sustentabilidade regional e os debates em torno da COP30 – de maneira crítica, interativa e colaborativa, fortalecendo a formação cidadã e o compromisso socioambiental dos jovens amazônidas.

Em contraposição ao elevado entusiasmo discente, a análise dos dados coletados junto aos docentes evidencia os desafios estruturais que ainda limitam a efetivação dessas políticas no cotidiano escolar. A instabilidade da conectividade e a insuficiência de equipamentos, apontadas pelos professores e apresentadas no Gráfico 3, revelam um descompasso entre as diretrizes normativas e as condições materiais das escolas públicas, reforçando a necessidade de investimentos contínuos, formação docente e políticas integradas que assegurem a inclusão digital como condição para a inovação pedagógica.

Conforme demonstra o Gráfico 3, a partir do questionamento: **"Você enfrenta dificuldades no uso de tecnologias digitais no ensino?"** (Você pode marcar mais de um item).



Fonte: Dados da pesquisa.

Os dados oriundos da pesquisa de campo, apresentados no Gráfico 3, evidenciam os

principais entraves enfrentados pelos docentes da Escola Salesiana do Trabalho no uso das tecnologias digitais no processo de ensino-aprendizagem. Destaca-se que a totalidade dos professores participantes (100%) apontou a instabilidade da conexão à internet como a principal dificuldade no cotidiano escolar, seguida pela limitação de tempo para o planejamento de atividades digitais (33,3%) e pela carência de capacitação e formação continuada para o uso pedagógico das tecnologias (33,3%). Esses resultados revelam um cenário recorrente em escolas da região amazônica, no qual as diretrizes de inclusão digital contrastam com as condições materiais e formativas disponíveis.

Diante dessa realidade, tornou-se necessário reformular a Plataforma ECO Redes Amazônica a partir de princípios de acessibilidade, simplicidade e funcionalidade em contextos de baixa conectividade. Assim, a plataforma foi redesenhada para operar de forma “leve”, com interface responsiva e compatível com dispositivos móveis, garantindo seu uso mesmo em ambientes marcados por instabilidade de rede. Tal escolha dialoga com estudos que defendem o desenvolvimento de tecnologias educacionais sensíveis às condições locais, especialmente em territórios periféricos e de difícil acesso (Kenski, 2012; Moran, 2018).

Além dos aspectos técnicos, a configuração da plataforma como um espaço de apoio ao planejamento pedagógico e à integração curricular responde diretamente às demandas expressas pelos docentes, conforme evidenciado no Gráfico 3. A expectativa por ferramentas que auxiliem na organização dos conteúdos e na estruturação do planejamento curricular encontra respaldo teórico em Kenski (2012), ao afirmar que a eficácia das tecnologias educacionais está condicionada à sua capacidade de contribuir para a gestão da aprendizagem e para a construção de novos itinerários formativos. De modo complementar, Almeida e Valente (2011) ressaltam que a integração das tecnologias ao currículo requer recursos que favoreçam a articulação entre teoria e prática, superando a fragmentação característica do ensino tradicional.

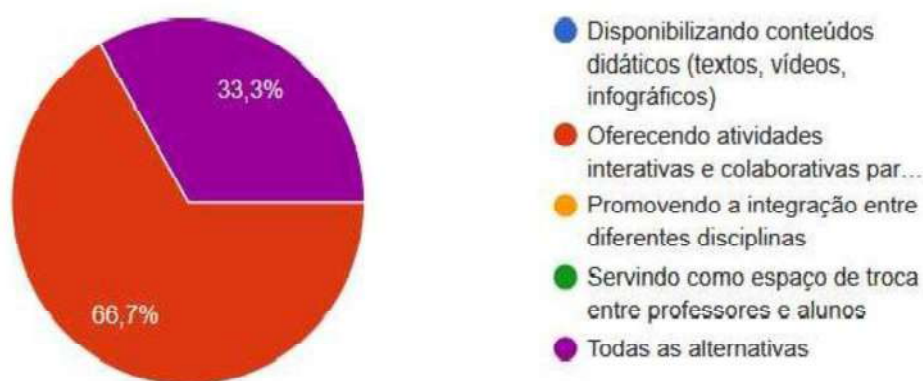
A aceitação positiva da Plataforma ECO Redes Amazônica por parte dos professores, conforme demonstrado no Gráfico 2, pode ser compreendida à luz de seu desenho pedagógico, concebido como suporte ao trabalho docente e não como elemento de sobrecarga. O interesse manifestado por ferramentas de auxílio ao planejamento indica que os professores reconhecem o potencial pedagógico das tecnologias digitais, mas demandam recursos que otimizem o tempo de trabalho e auxiliem na organização da complexidade inerente aos temas socioambientais.

Nesse sentido, a Plataforma ECO Redes Amazônica responde de forma efetiva a essa demanda ao oferecer uma estrutura que sistematiza o conhecimento produzido sobre o território como as experiências com o projeto do isolamento térmico a partir do caroço de açaí e o converte em material pedagógico pronto para mediação em sala de aula. A reformulação da

plataforma para uma versão leve, funcional e orientada ao planejamento curricular assegura que o produto educacional se configure, de fato, como um instrumento de apoio à prática docente, e não como um obstáculo adicional.

Dessa forma, os dados da pesquisa de campo validam a viabilidade pedagógica e operacional da plataforma no contexto escolar paraense, reafirmando seu potencial como recurso de inovação educacional e inclusão digital. Assim, apresenta-se o Gráfico 4 – onde os docentes responderam: **"De que forma você gostaria que uma plataforma digital ajudasse no ensino de Ciências Ambientais?"**

Gráfico 4 - Preferências de auxílio da Plataforma ECO Redes Amazônica para professores



Fonte: Dados da pesquisa.

A análise dos dados apresentados no Gráfico 4 evidencia uma convergência significativa nas expectativas do corpo docente em relação às funcionalidades da Plataforma ECO Redes Amazônica. Observa-se que 66% dos professores priorizam a disponibilização de atividades interativas e colaborativas, enquanto 33% manifestam interesse em que a plataforma contemple, de forma integrada, todas as funcionalidades propostas, incluindo ferramentas de planejamento pedagógico, repositório de conteúdos e recursos interativos. Esses resultados indicam que os docentes não percebem a tecnologia educacional como um mero repositório estático de arquivos digitais, mas como um ambiente dinâmico de mediação pedagógica e construção coletiva do conhecimento.

Sob a perspectiva de Moran (2013), o papel do professor na contemporaneidade desloca-se da centralidade na transmissão de informações para a atuação como mediador, curador e organizador de experiências de aprendizagem significativas. Nesse sentido, a preferência majoritária por atividades colaborativas encontra respaldo nas contribuições de Pallis (2002) e Kenski (2012), que defendem que os ambientes virtuais de aprendizagem devem constituir-se como espaços de interação, diálogo e produção coletiva de saberes, nos quais os sujeitos aprendem a partir da troca contínua de experiências e conhecimentos. No ensino de Ciências Ambientais, tal interatividade assume papel ainda mais relevante, uma vez que possibilita a

abordagem de temáticas complexas e territorializadas sob múltiplas perspectivas, integrando dimensões científicas, sociais e culturais.

Os resultados analisados sugerem que os docentes reconhecem a interatividade como o principal diferencial pedagógico da Plataforma ECO Redes Amazônica. A predominância do interesse por atividades colaborativas reflete a necessidade de superar o isolamento pedagógico, historicamente presente em práticas fragmentadas, utilizando a tecnologia como elo entre o saber científico sistematizado e a vivência cotidiana dos estudantes.

Essa compreensão está alinhada às proposições de Kenski (2012), ao afirmar que as tecnologias digitais, quando bem integradas, ampliam as possibilidades de comunicação e colaboração entre professores e alunos. Nesse contexto, a plataforma atende às expectativas docentes ao se configurar como um ecossistema educacional que não apenas organiza conteúdos, mas também estimula o protagonismo docente e discente. As expectativas mapeadas no Gráfico 4 validam a arquitetura do produto educacional, concebido para promover a autoria, a colaboração e a socialização de projetos científicos escolares como o desenvolvimento o do isolamento térmico a partir de resíduos de açaí, assegurando que a tecnologia atue como estratégia de mediação pedagógica efetiva no contexto amazônico.

Para além dos dados quantitativos, a análise das respostas abertas permitiu identificar as necessidades mais profundas dos sujeitos da pesquisa, as quais subsidiaram os ajustes finais da plataforma. No que se refere ao perfil dos educadores, constatou-se elevada maturidade profissional, com 100% dos professores atuando na rede pública de ensino há mais de dez anos. Conforme argumenta Gatti (2017), a experiência docente acumulada qualifica o olhar crítico sobre os materiais pedagógicos e eleva o grau de exigência em relação ao rigor científico e à consistência teórica dos recursos utilizados, uma vez que professores experientes tendem a buscar instrumentos que complementem sua prática com profundidade e fundamentação.

Na síntese das falas dos docentes, destaca-se a demanda para que a Plataforma ECO Redes Amazônica funcione como um acervo científico regionalizado, reunindo informações atualizadas sobre a Amazônia por meio de vídeos, textos, pastas interativas e jogos educativos que favoreçam o aprofundamento conceitual. Sob a ótica de Freire (2021), a contextualização dos conteúdos é condição essencial para uma educação dialógica e emancipatória, pois permite que o conhecimento escolar dialogue com a realidade concreta dos sujeitos.

Assim, analisa-se que, para os professores participantes, a plataforma deve atuar como um instrumento de curadoria de saberes, organizando a complexidade dos temas ambientais de modo a facilitar o planejamento pedagógico e a transposição didática no ensino de Ciências Ambientais. No que se refere aos discentes, as respostas convergiram de forma consistente para

a demanda por maior dinamismo e interatividade nos ambientes virtuais de aprendizagem. A síntese das opiniões estudantis evidencia o desejo por um espaço digital que rompa com a lógica estática dos modelos tradicionais, incorporando recursos que favoreçam a participação ativa, como fóruns de perguntas objetivas, botões de interação e mecanismos de resposta imediata.

Conforme destaca Lévy (1999), a interatividade constitui elemento central da cibercultura, na medida em que possibilita ao sujeito transitar da condição de espectador para a de coautor do processo comunicativo e formativo. Portanto, a análise integrada das respostas abertas de estudantes e professores permite inferir uma convergência significativa de expectativas em torno da necessidade de uma tecnologia educacional que dialogue de forma orgânica com o território amazônico.

Enquanto o corpo docente manifesta a necessidade de rigor científico, organização didática e suporte ao planejamento pedagógico, os estudantes evidenciam a busca por canais de comunicação, autoria e interação que lhes permitam expressar suas vivências e conhecimentos sobre a realidade local. Essa complementaridade de demandas reafirma a concepção da tecnologia como mediação pedagógica, conforme defendem Moran (2018) e Kenski (2012), e não como um fim em si mesma.

Dessa forma, a síntese qualitativa dos dados afere a arquitetura final da Plataforma ECO Redes Amazônica, ao demonstrar que o produto educacional atende simultaneamente às exigências de profundidade científica e sistematização do conhecimento requeridas pelos docentes, bem como à linguagem dinâmica, interativa e conectada demandada pelo público jovem paraense. Conclui-se, portanto, que a plataforma se consolida como um ambiente virtual capaz de integrar saberes científicos e experiências territoriais, fortalecendo práticas pedagógicas contextualizadas e alinhadas aos pressupostos da educação ambiental crítica.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa-ação buscou enfrentar o hiato tecnológico e a lacuna formativa que marcam o Ensino Médio na Amazônia paraense, propondo a Plataforma ECO Redes Amazônica como um elo entre as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) e a Educação Ambiental de perspectiva crítica. Ao concluir esta investigação, afirmo que os objetivos propostos foram alcançados, revelando que a tecnologia, quando ancorada na realidade territorial, deixa de ser um mero recurso instrumental para tornar-se uma estratégia de mediação cognitiva e emancipatória.

No que se refere ao primeiro objetivo, a análise documental permitiu compreender que, embora existam marcos legais consistentes — como a Política Nacional de Educação Digital e a recente Lei Estadual de Educação Ambiental do Pará (2023) —, persiste uma distância significativa entre o arcabouço normativo e as condições concretas de implementação no cotidiano escolar. Percebi que a efetivação dessas políticas demanda recursos pedagógicos que superem a lógica meramente técnica, promovendo práticas que articulem os saberes científicos às urgências socioambientais do nosso território.

Quanto ao segundo objetivo, os resultados evidenciaram que as tecnologias digitais configuram-se como potentes estratégias de mediação. A investigação demonstrou que a inserção de práticas digitais favorece a autoria e o protagonismo juvenil, deslocando o estudante da posição de receptor passivo para a de sujeito ativo. No entanto, como pesquisadora inserida no cotidiano escolar, observei que a implementação dessas inovações enfrenta desafios práticos severos.

É importante ressaltar que, durante o percurso metodológico, foram encontradas dificuldades para realizar a pesquisa com turmas inteiras devido ao calendário escolar intensivo, voltado à preparação para avaliações externas (SAEB) e simulados para o ENEM. Essa realidade evidencia como as demandas de desempenho sistêmico podem, por vezes, limitar o tempo dedicado a projetos de inovação pedagógica. Diante desse cenário, a pesquisa concentrou-se nos participantes do projeto de isolamento térmico com resíduos de açaí, o que permitiu um acompanhamento mais denso e qualitativo, revelando que a alfabetização científica e a digital são processos indissociáveis.

A implementação da Plataforma ECO Redes Amazônica revelou-se uma estratégia viável e transformadora. A integração do projeto prático com resíduos regionais demonstrou que a plataforma amplia o alcance das práticas escolares, potencializando o protagonismo discente e qualificando a inserção da escola nos debates globais, especialmente no contexto preparatório para a COP30. A diagnose reforçou que a aceitação de tecnologias está condicionada à sua adequação às condições de baixa conectividade, fator que foi determinante para a construção do meu produto educacional.

Como contribuição ao PROFCIAMB e à rede pública, este trabalho oferece um modelo pedagógico replicável. A Plataforma não é um repositório estático, mas um ecossistema digital que valoriza o saber docente e fortalece a identidade socioambiental paraense. Concluo que investir em educação digital contextualizada na Amazônia é transformar informação em consciência crítica. Esta dissertação deixa, portanto, um legado de dados e reflexões com potencial para futuras publicações científicas, reafirmando meu compromisso com a soberania tecnológica e a justiça social no meu território.

REFERÊNCIAS

- ALCÂNTARA FILHO, Walter de. **(Des)conectados: o uso de tecnologias digitais entre professores da educação básica – ilhéus/ba - itabuna/ba e graduandos em licenciatura da UESC.** [Dissertação de Mestrado - Programa de Pós-Graduação em Educação - PPGE, da Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC) , 2021, 102 fls.] Santa Cruz – SC, 2021.
- ALMEIDA, Maria Elizabeth Bianconcini. **Tecnologia na escola: criação de redes de conhecimentos.** São Paulo: Loyola, 2011.
- ANDRADE, Larissa Liss Cardoso de. **O desenvolvimento da autonomia dos estudantes no contexto de um projeto inovador mediado por tecnologia digital na escola.** Orientadora: Prof. Bettina Steren dos Santos. 2021. 177f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-graduação em Educação. PUCRS, Porto Alegre RS, 2021.
- ARAÚJO, Luana Ribeiro Pinto; BENATI, Kátia Regina. Limites e possibilidades do uso das TIC como ferramenta para a educação ambiental. **REMOA/UFSM**, Santa Maria, v. 17, e1, p. 1-11, 2018. Disponível em: <https://core.ac.uk/download/pdf/231167721.pdf>. Acesso em: 21 mar. 2025.
- ARAÚJO, Rafael; BRAGANÇA, Arthur; ASSUNÇÃO, Juliano. **Acessibilidade na Amazônia Legal: soluções digitais.** Amazônia 2030, 2022. Disponível em: https://amazonia2030.org.br/wp-content/uploads/2022/05/AMZ2030_Solucoes-Digitais.pdf. Acesso em: 10 out. 2024.
- AUSUBEL, David Paul. **Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva.** Lisboa: Plátano, 2003.
- BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo.** Lisboa: Edições 70, 2011.
- BECKER, Bertha K. A Amazônia e a política ambiental brasileira. *Geopolítica da Amazônia. GEOgraphia*, Niterói - RJ, v. 6, n. 11, p. 13–24, 2005. Disponível em: <https://doi.org/10.22409/GEOgraphia2004.v6i11.a13465>. Acesso em: 8 out. 2024.
- BECKER, Bertha K. Amazônia: modernização crítica e necessária. In: BECKER, Bertha K. **Amazônia: geopolítica na virada do III milênio.** Rio de Janeiro: Garamond, 2020. p. 15-30. Disponível em: <https://revistas.ufg.br/index.php/ateli/article/view/13835>. Acesso em: 20 nov. 2025.
- BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. **Diário Oficial da União.** Brasília, DF, 23 dez. 1996.
- BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Básica. Resolução CNE/CEB nº 3, de 26 de junho de 1998. Institui as diretrizes curriculares nacionais para o ensino médio. **Diário Oficial da União:** seção 1, Brasília, DF, 5 ago. 1998. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/cne/arq/pdf/rceb03_98.pdf. Acesso em: 21 jan. 2025.
- BRASIL. **Decreto nº 6.040, de 7 de fevereiro de 2007.** Institui a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais. Brasília-DF, 2007.
- BRASIL. Conselho Nacional de Saúde. **Resolução nº 510, de 7 de abril de 2016.** Dispõe sobre as normas aplicáveis a pesquisas em Ciências Humanas e Sociais. **Diário Oficial da União:** seção 1, Brasília, DF, p. 44-46, 24 maio 2016.

BRASIL. Lei nº 13.415, de 16 de fevereiro de 2017. Altera as Leis nº 9.394/1996 e nº 11.494/2007 e estabelece a Base Nacional Comum Curricular para o ensino médio. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 17 fev. 2017.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. **Resolução nº 3, de 21 de novembro de 2018**. Atualiza as diretrizes curriculares nacionais para o ensino médio. Brasília, DF: MEC/SEB, 2018. Disponível em: <http://novoensinomedio.mec.gov.br/resources/downloads/pdf/dcnem.pdf>. Acesso em: 21 jan. 2025.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. **Resolução CNE/CP nº 2, de 20 de dezembro de 2019**. Define as diretrizes curriculares nacionais para a formação inicial de professores para a educação básica e institui a Base Nacional Comum para a Formação Inicial de Professores da Educação Básica (BNC-Formação). Brasília, DF: MEC, 2019. Disponível em: <https://abmes.org.br/legislacoes/detalhe/2982/resolucao-cne-cp-n-2>. Acesso em: 21 jan. 2025.

BRASIL. **Lei nº 14.533, de 11 de janeiro de 2023**. Institui a Política Nacional de Educação Digital (PNED). Diário Oficial da União, Brasília, DF, 12 jan. 2023a. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2023-2026/2023/lei/114533.htm. Acesso em: 10 out. 2024.

BRASIL. Ministério da Educação; Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima. **Estratégia nacional de educação ambiental climática (ENEAC)**. Brasília, DF: MEC; MMA, 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/educacaoambiental/eneac>. Acesso em 10. nov. 2025.

BRASIL. **Decreto nº 11.713, de 26 de setembro de 2023**. Institui a estratégia nacional de escolas conectadas. Brasília, DF: Presidência da República, 2023b.

BRASIL. Ministério da Educação. **Resolução CNE/CP nº 4, de 29 de maio de 2024**. Institui as diretrizes curriculares nacionais para a formação inicial em nível superior de profissionais do magistério. Brasília, DF: MEC, 2024a.

BRASIL. Lei nº 14.926, de 17 de julho de 2024. Dispõe sobre a integração da educação ambiental nas escolas. **Diário Oficial da União**, Brasília, 2024b.

BRASIL. Lei nº 14.945, de 31 de julho de 2024. Institui a Política Nacional de Ensino Médio. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, 1 ago. 2024. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2023-2026/2024/lei/114945.htm. Acesso em: 23 jan. 2025.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. **Resolução CNE/CP nº 01, de 2025**. Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais para o uso da Inteligência Artificial na Educação Básica. Brasília, DF: MEC, 2025a.

CASTELLS, Manuel. **A Sociedade em Rede**. São Paulo: Paz e Terra, 2017.

CHIZZOTTI, Antonio. **Pesquisa em Ciências Humanas e Sociais**. 11º. ed. São Paulo: Cortez, 2014.

COSSETIN, M.; DOMICIANO, C. A.; FIGUEIREDO, I. M. Z. A Unesco e a declaração de Incheon: o protagonismo do setor privado na agenda mundial para educação 2030. **Revista**

Educere Et Educare, v. 15, n. 37, p. 1-22, out./dez. 2020.

DIAS, Samantha B. Tecnologias digitais na educação ambiental: potencialidades e desafios. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, v. 13, n. 2, p. 45–60, 2018.

DÍAZ-PONT, Joana *et al.* *Environmental Communication in the Digital Age: Challenges and Opportunities*. **Environmental Communication**, v. 14, n. 1, p. 108-120, 2020.

ECO REDES AMAZÔNICA. **Plataforma ECO Redes Amazônica**: ambiente digital para o ensino de Ciências Ambientais na Amazônia. Produto educacional (plataforma digital). Belém: Universidade Federal do Pará, 2025. Disponível em: <https://sites.google.com/gedu.demo.inteceleri.com.br/eco-rede-amaznica/in%C3%ADcio>. Acesso em: 28 jan. 2026.

EVANGELISTA, Olinda. **Políticas educacionais e trabalho docente**: desafios e perspectivas. Curitiba: Editora CRV, 2015.

FEARNSIDE, Philip M. A educação ambiental precisa considerar as condições específicas da Amazônia. **The Conversation Brasil**, 2023. Disponível em: https://philip.inpa.gov.br/pub_livres/Press/2023//.pdf. Acesso em: 1 nov. 2025.

FEARNSIDE, Philip M. **Como salvar a floresta amazônica?** Entrevista concedida em 2 ago. 2023. INPA, 2023. Disponível em: https://philip.inpa.gov.br/Press/2023/Como_Salvar_a_Floresta_Amaz.pdf. Acesso em: 1 nov. 2024.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. 17. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, [1996], 2001.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da indignação**: cartas pedagógicas e outros escritos. São Paulo, Ed. UNESP, 2000.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da esperança**: um reencontro com a pedagogia do oprimido. São Paulo: Paz e Terra, 2001.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa. 72. ed. Rio de Janeiro/São Paulo: Paz e Terra, 2021.

FUJIHARA, Juliana R. Paes; GARCIA, Patrícia H. Mirandola; ANDRADE, Eliane da Silva. Metodologias ativas e Tecnologias da Informação e Comunicação para o ensino-aprendizagem de educação ambiental: concepções, uso e resultados na educação básica. **Revista Cocar**, n.º. 23, 2024. Disponível em: <https://periodicos.uepa.br/index.php/cocar/article/view/7949>. Acesso em: 25 mar. 2025.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 6.º ed. São Paulo: Atlas, 2017.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 7.º ed. São Paulo: Atlas, 2019.

GARGALLO, Bernardo *et al.* **Las tecnologías de la información y la comunicación en la educación**. Madrid: Síntesis, 2003.

GATTI, Bernadete A. **A formação de professores no Brasil: características e problemas.** Educação & Sociedade, Campinas, v. 31, n. 113, p. 1355-1379, 2017.

GUIMARÃES, Mauro. **A formação de educadores ambientais.** Campinas: Papirus, 2004.

HAGE, Maria do S. **Pesquisa, Formação de Professores e Currículo.** Editora Appris, 2020 .

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA (Inep). **Resumo Técnico: Censo Escolar da Educação Básica 2023.** Brasília, DF, 2024. Disponível em: <<https://rieep.inep.gov.br/items/2a3e23d-1.pdf>>. Acesso em: 21 jan. 2025.

INTERGOVERNMENTAL SCIENCE-POLICY PLATFORM ON BIODIVERSITY AND ECOSYSTEM SERVICES - IPBES. **Global assessment report on biodiversity and ecosystem services.** Bonn: IPBES, 2019. Disponível em: <<https://ipbes.net>>. Acesso em: 25 jan. 2025.

JACOBI, Pedro Roberto. Educação Ambiental, Cidadania e Sustentabilidade. **Cadernos de Pesquisa** n°. 118, p. 189-205, São Paulo-SP, 2003. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cp/a/>. Acesso em: 10 mar. 2025.

KENSKI, Vani Moreira. **Educação e tecnologias: o novo ritmo da informação.** 8. ed. Campinas: Papirus, 2012.

LÉVY, Pierre. **Cibercultura.** São Paulo: Editora 34, 1999.

LOUREIRO, Carlos Frederico Bernardo. **Trajetória e fundamentos da educação ambiental.** São Paulo: Cortez, 2004.

LOUREIRO, Carlos Frederico B. **Educação ambiental e movimentos sociais na construção da cidadania ecológica.** Rio de Janeiro: Quarteto, 2018.

MARANDINO, Martha *et al.* Educação em Ciências e a Questão Ambiental: Perspectivas e Desafios. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 18, n. 3, 2016.

MAUÉS, Olgaíses. **Educação na Amazônia: resistência e criatividade em contextos desafiadores.** Belém: Editora Açaí, 2018.

MESQUITA, Áurea Nascimento de Siqueira. **Educação Ambiental e Tecnologias Digitais: Diálogos e Práticas no Ensino Fundamental.** 2021. 145 f. [Dissertação - Mestrado em Educação – Universidade do Estado do Pará – UEPA]. Belém – PA, 2021.

MORAN, José Manuel. **A educação que desejamos: novos desafios e como chegar lá.** 5. ed. Campinas: Papirus, 2013.

MORAN, José Manuel. **Metodologias ativas para uma educação inovadora.** Porto Alegre: Penso, 2018.

MOTTA, Vânia Cardoso da; FRIGOTTO, Gaudêncio. Por que a urgência da reforma do ensino médio? **Educação & Sociedade**, Campinas, v. 38, n. 139, p. 355–372, abr./jun. 2017.

NEPOMUCENO, Aline Lima de O. *et al.* O não lugar da formação ambiental na educação

básica: reflexões à luz da BNCC e da BNC-Formação. **Educação em Revista**, Belo Horizonte -MG, v. 37, 2021. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/edur/a/99zmHxYDybJXnLK58myPZ8f/>. Acesso em: 22 fev. 2025.

NOBRE, Carlos. **Amazônia 4.0: O futuro da floresta**. São Paulo: Editora Planeta, 2021.

NÓVOA, António. **Professores: imagens do futuro presente**. Lisboa: Educa, 2017.

OLIVEIRA, Eliane D. Bona de. **Superando obstáculos: a tecnologia digital da informação e comunicação na prática pedagógica do professores**. [Mestrado Programa de Pós-graduação em Educação. Universidade do Sul de Santa Catarina - UNISUL], Florianópolis – SC, 2011.

OLIVEIRA, Antônio Carlos de. Inclusão Digital nas Escolas Públicas do Pará: um estudo de caso. **Revista Amazônica de Educação**, [S. l.], v. 7, n. 14, p. 45-55, 2018. Disponível em: <https://periodicos.ufpa.br/index.php/amazonica>. Acesso em: 15 mar. 2025.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). **Transformando Nosso Mundo: A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável**. Nova York: ONU, 2015. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/wp-content/uploads/2015/10/agenda2030.pdf>. Acesso em: 25 jan. 2025.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU); ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A EDUCAÇÃO, A CIÊNCIA E A CULTURA (UNESCO). **Declaração de Tbilisi sobre Educação Ambiental**. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/1977>. Acesso em: 25 jan. 2025.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU); ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A EDUCAÇÃO, A CIÊNCIA E A CULTURA (UNESCO). **Declaração de Belém sobre Educação Climática**. Documento final da 30ª Conferência das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (COP30). Belém, PA: ONU/UNESCO, 2025.

ORGANIZAÇÃO PARA COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO (OCDE). **Education at a glance 2022: OECD indicators**. Paris: OECD Publishing, 2022.

PALLIS, Gilda de La Rocque. **Educação em rede: colaboração e interatividade no ciberespaço**. São Paulo: Cortez, 2002.

PARÁ. Lei Estadual nº 9.981, de 6 de julho de 2023. Institui a Política de Educação Formal para o Meio Ambiente, Sustentabilidade e Clima. **Diário Oficial do Estado do Pará**, 2023.

PAULA, Elias Vieira de. **Tecnologia destinada ao ensino do empreendedorismo na educação básica: contribuição à agenda 2030 da ONU**. [Dissertação de Mestrado pelo Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento Local - Centro Universitário Augusto Motta (UNISUAM), Bomsucesso – RJ, 2021. Disponível em: <https://repositorio.unisuam.edu.br>. Acesso em: 25 mar. 2025.

PEIXOTO, Anderson Gomes. **Formação de professores para a Cultura Digital: mediação pedagógica com as Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação em oficinas de ensino**. [Dissertação de Mestrado em Educação, pela Universidade de Brasília – UnB. Orientador (a): Profa. Dra. Liliane Campos Machado. 140 p.] Brasília - DF, 2020. Disponível em: <https://repositorio.unb.br>. Acesso em: 25 mar. 2025.

PRENSKY, Marc. Nativos Digitais, Imigrantes Digitais. *On the Horizon*, MCB University Press, v. 9, n. 5, out. 2001.

REGO, Erica Luedy. **Sequência Didática em Educação Ambiental como Instrumento Político Pedagógico no Ensino das Ciências Ambientais**. São Cristóvão/SE: Universidade Federal de Sergipe, 2024.

SACHS, Jeffrey. **A Era do Desenvolvimento Sustentável**. São Paulo: Companhia das Letras, 2015.

SACRISTÁN, José Gimeno. **O currículo: uma reflexão sobre a prática**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2000.

SANTAELLA, Lúcia. **A educação tecida na rede: novos ambientes de aprendizagem**. São Paulo: Educ, 2021.

SANTOS, Boaventura de Sousa. A ecologia de saberes e a cidadania ambiental. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, v. 5, p. 3-15, 2010.

SANTOS, Émina M. N. dos., LÉLIS, L. S. C., VALE, C. O direito à educação na perspectiva da justiça distributiva: uma análise sobre a Reforma do Ensino Médio. **Educação**, 45(1), e 67/1–25.2020. Disponível em: <https://doi.org/10.5902/1984644438228>. Acesso em: 27 fev. 2025.

SANTOS, Émina Marcelle Nascimento dos; LÉLIS, Lílian de Souza Costa; VALE, Cláudia Oliveira do. O direito à educação na perspectiva da justiça distributiva: uma análise sobre a Reforma do Ensino Médio. **Educação**, Santa Maria, v. 45, n. 1, e67, p. 1–25, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.5902/1984644438228>. Acesso em: 20, fev. 2025.

SANTOS, Terezinha Fátima Andrade M dos. Educação e desenvolvimento: que relação é essa? **Trabalho e Educação**. v. 23, n. 1, p. 219-238, 2014.

SANTOS, Valquiria VIEIRA ; Miranda, MAYKER Lazaro Dantas. **A pedagogia da educação digital: os desafios de compreender e aplicar estratégias pedagógicas no contexto tecnológico**. [S.l.]. Editora Científica Digital, 2024.

SCHULTZ, Paul Wesley *et al.* *Mobile Technology in Environmental Education: Engaging Students in Data Collection*. **Environmental Education Research**, 22(4), 525-541, 2016.

SILVA, Ana Paula Santos da. **CTSA: uma proposta para o ensino da Educação Ambiental**. 2020.

SORRENTINO, Marcos *et al.* Educação ambiental como política pública. **Educação e Pesquisa**, v. 31, n. 2, p. 285-299. 2005.

SOUZA, Maria da Paz Felix de. **Ensino das ciências ambientais a partir das tecnologias culturais no município de Coari – AM**. 2023. 85 f. [Dissertação - Mestrado em Rede Nacional para o Ensino das Ciências Ambientais - PROFCIAMB - Universidade Federal do Amazonas]. Tefé - AM, 2023.

TARDIF, Maurice. **Saberes docentes e formação profissional**. 17. ed. Petrópolis: Vozes, 2014.

THIOLLENT, Michel. **Metodologia da pesquisa-ação**. 18. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

VALE, Cássio; SANTOS, Terezinha Fátima Andrade M dos. **A mercantilização do ensino médio paraense: desafios e contradições**. Ano: 2022. Disponível em: <https://periodicos.ifrs.edu.br/index.php/tear/article/view/6256>. Acesso em: 22 fev, 2025.

APÊNDICE A - PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP/UFPA

**UFPA - INSTITUTO DE
CIÊNCIAS DA SAÚDE DA
UNIVERSIDADE FEDERAL DO
PARÁ**



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: PLATAFORMA ECO REDES AMAZÔNICA NA REALIDADE DO ENSINO MÉDIO PARAENSE

Pesquisador: GISELLE PINHEIRO FONSECA

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 89101025.5.0000.0018

Instituição Proponente: UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARA

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 7.853.135

Apresentação do Projeto:

A pesquisa intitulada "Plataforma ECO Redes Amazônica na Realidade do Ensino Médio Paraense: Uso de Tecnologias Digitais para o Ensino de Ciências Ambientais" tem como objetivo geral analisar como as plataformas digitais podem ser utilizadas para o ensino de Ciências Ambientais em escolas do ensino médio, com foco no estado do Pará. Os objetivos específicos incluem: verificar as diretrizes globais e convenções internacionais

sobre educação e ciências ambientais; identificar os desafios e benefícios da utilização de plataformas digitais no ensino de Ciências Ambientais no contexto amazônico e desenvolver uma ferramenta tecnológica, a Plataforma ECO Redes Amazônica, adaptada à realidade regional, para facilitar o processo de ensino e aprendizagem de Ciências Ambientais. A metodologia adotada é de natureza qualitativa, utilizando três abordagens principais: pesquisa bibliográfica, documental e de campo. A pesquisa bibliográfica foi realizada em bases de dados como CAPES, SciELO e Google Scholar, com foco em publicações sobre Educação Ambiental e o uso de plataformas digitais. A pesquisa documental analisou políticas públicas, legislações e diretrizes educacionais. Já a pesquisa de campo será conduzida na Escola Estadual de Tempo Integral Marechal Cordeiro de Farias, localizada em Belém/PA, com aplicação de questionários e entrevistas semiestruturadas com professores e alunos. A análise dos dados seguirá as diretrizes de análise de conteúdo proposta por Bardin

(2011). O público-alvo da pesquisa inclui professores e alunos do ensino médio, com foco em uma turma do 2º ano do Ensino Médio da referida escola. A escolha da escola se deve à sua infraestrutura tecnológica, que inclui laboratórios de informática, acesso à internet e práticas sustentáveis, como áreas verdes e separação de resíduos, além de seu envolvimento em projetos interdisciplinares relacionados ao meio ambiente. Os resultados esperados da pesquisa incluem a contribuição para a melhoria do ensino de Ciências Ambientais no ensino médio, por meio da criação e implementação da Plataforma ECO Redes Amazônica. Espera-se que a plataforma facilite o acesso a conteúdos educativos, promova a interatividade e a colaboração entre professores e alunos, e integre conhecimentos locais e globais sobre questões ambientais. Como também, a plataforma visa promover a formação de cidadãos críticos e conscientes, capazes de enfrentar os desafios socioambientais da região amazônica, contribuindo para uma educação mais dinâmica, contextualizada e engajada.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

Analisar de que forma plataformas digitais podem ser utilizadas para o ensino de Ciências Ambientais em escolas do ensino médio.

Objetivo Secundário:

Verificar o que dizem as diretrizes globais e convenções internacionais sobre educação e ciências ambientais; *Identificar as diretrizes globais e convenções internacionais sobre o uso da tecnologia no ensino de Ciências Ambientais, com foco em práticas e políticas que integram Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) à educação ambiental, considerando o contexto internacional e suas implicações para o Brasil e, em especial, para o estado do Pará; *Verificar quais os desafios e benefícios para utilização de uma plataforma digital no ensino de ciências ambientais nas escolas do Pará.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos:

Risco à Privacidade e à Imagem dos Participantes: Durante a aplicação de entrevistas e questionários com professores e alunos, há risco de exposição de informações pessoais e sensíveis. Consentimento Livre e Esclarecido: A participação voluntária precisa ser garantida com o devido Termo de Consentimento, especialmente tratando-se de estudantes menores de idade, o que requer autorização dos responsáveis legais. Impacto

Psicológico: As atividades propostas podem provocar desconforto em alguns participantes ao

Endereço: Rua Augusto Corrêa nº 01- Campus do Guamá, UFPA- Faculdade de Enfermagem do ICS - sala 13 - 2º and.

Bairro: Guamá

CEP: 66.075-110

UF: PA

Município: BELEM

Telefone: (91)3201-8762

E-mail: cepccs@ufpa.br

abordar questões socioambientais sensíveis ou relacionadas à realidade socioeconômica local. Desigualdade de Acesso Tecnológico: Embora a escola tenha infraestrutura, o nível de acesso e familiaridade dos participantes com plataformas digitais pode ser desigual, exigindo adaptações e cuidados metodológicos. Expectativas em Relação aos Resultados: Pode haver frustração entre os envolvidos caso as propostas da plataforma não se concretizem de maneira imediata ou se os recursos prometidos não forem sustentáveis após a pesquisa.

Benefícios:

Valorização do Ensino de Ciências Ambientais: A plataforma ECO Redes Amazônica visa enriquecer o ensino das Ciências Ambientais no ensino médio, promovendo uma abordagem interdisciplinar e contextualizada, especialmente para escolas da Amazônia paraense. Incorporação de Tecnologias Digitais: Estimula o uso pedagógico de TICs (Tecnologias da Informação e Comunicação), o que pode ampliar o acesso ao conhecimento, facilitar a interatividade e tornar o processo de aprendizagem mais atrativo e dinâmico. Formação de Cidadania Crítica: A proposta pedagógica estimula a formação de estudantes críticos, conscientes e engajados nas questões socioambientais da região, alinhando-se aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). Fortalecimento da Prática Docente: Professores participantes poderão se beneficiar da aplicação de novas metodologias e do contato com estratégias inovadoras de ensino-aprendizagem, promovendo formação continuada. Relevância Social e Regional: A pesquisa considera os desafios educacionais específicos da Amazônia, valorizando os saberes locais e contribuindo para a redução das desigualdades educacionais e digitais.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

O protocolo encaminhado dispõe de metodologia e critérios definidos conforme resolução 466/12 do CNS/MS. Trata ainda em resolver pendências citadas no parecer nº7.850.549, que depois de ser avaliada por este colegiado, entende-se como pendências resolvidas e aceitas.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Os termos apresentados, nesta versão, contemplam os sugeridos pelo sistema CEP/CONEP.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Diante do exposto somos pela aprovação do protocolo. Este é nosso parecer, SMJ.

Considerações Finais a critério do CEP:

**UFPA - INSTITUTO DE
CIÊNCIAS DA SAÚDE DA
UNIVERSIDADE FEDERAL DO
PARÁ**



Continuação do Parecer: 7.853.135

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_2557482.pdf	22/09/2025 20:56:11		Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_SUJEITOS_PARTICIPANTES_PESQUISA_MENOR_DE_IDADE.pdf	22/09/2025 20:54:37	GISELLE PINHEIRO FONSECA	Aceito
Orçamento	orcamento.pdf	21/05/2025 11:45:27	GISELLE PINHEIRO FONSECA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TALE_PARTICIPANTES_PESQUISA_MENOR_DE_IDADE.pdf	21/05/2025 11:44:27	GISELLE PINHEIRO FONSECA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	tcle_assinado_pelos_responsaveis_dos_sujeitos_da_pesquisa.pdf	16/05/2025 12:31:58	GISELLE PINHEIRO FONSECA	Aceito
Outros	Termo_de_Confidencialidade_e_Sigilo.pdf	16/05/2025 12:31:23	GISELLE PINHEIRO FONSECA	Aceito
Solicitação Assinada pelo Pesquisador Responsável	Carta_de_encaminhamento_ao_cep.pdf	16/05/2025 12:29:27	GISELLE PINHEIRO FONSECA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_SUJEITOS_PARTICIPANTES_PESQUISA.pdf	16/05/2025 12:28:43	GISELLE PINHEIRO FONSECA	Aceito
Declaração do Patrocinador	declaracao_de_isencao_onus_financeiro.pdf	16/05/2025 12:28:03	GISELLE PINHEIRO FONSECA	Aceito
Outros	termo_de_cessao_uso_imagem_e_video.pdf	16/05/2025 12:27:19	GISELLE PINHEIRO FONSECA	Aceito
Outros	Termo_de_compromisso_do_pesquisador.pdf	16/05/2025 12:23:20	GISELLE PINHEIRO FONSECA	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	declaracao_co_participante.pdf	16/05/2025 12:19:20	GISELLE PINHEIRO FONSECA	Aceito
Declaração de concordância	termo_de_aceito_do_orientadorassinado.pdf	16/05/2025 12:18:10	GISELLE PINHEIRO FONSECA	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura	projeto_gisellepinheiro.pdf	16/05/2025 12:16:41	GISELLE PINHEIRO FONSECA	Aceito
Forma de Rosto	folha_de_rosto_giselle.pdf	16/05/2025 12:16:10	GISELLE PINHEIRO FONSECA	Aceito

Endereço: Rua Augusto Corrêa nº 01- Campus do Guamá ,UFPA- Faculdade de Enfermagem do ICS - sala 13 - 2º and.
Bairro: Guamá **CEP:** 66.075-110
UF: PA **Município:** BELEM
Telefone: (91)3201-8762 **E-mail:** cepccs@ufpa.br

UFPA - INSTITUTO DE
CIÊNCIAS DA SAÚDE DA
UNIVERSIDADE FEDERAL DO
PARÁ



Continuação do Parecer: 7.853.135

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

BELEM, 23 de Setembro de 2025

Assinado por:

Wallace Raimundo Araujo dos Santos
(Coordenador(a))

Endereço: Rua Augusto Corrêa nº 01- Campus do Guamá ,UFPA- Faculdade de Enfermagem do ICS - sala 13 - 2º and.

Bairro: Guamá

CEP: 66.075-110

UF: PA

Município: BELEM

Telefone: (91)3201-8762

E-mail: cepccs@ufpa.br

APÊNDICE B - Questionário aplicado aos alunos (Google Forms)

Uso de Plataformas Digitais no Ensino de Ciências Ambientais no Ensino Médio.

Você está sendo convidado(a) a participar desta pesquisa, que tem como objetivo analisar a utilização da **Plataforma Eco Rede Amazônica** como ferramenta de ensino de Ciências Ambientais no Ensino Médio. Sua participação é voluntária. As informações serão utilizadas apenas para fins de pesquisa e construção da Plataforma, podendo ser divulgadas em publicações acadêmicas e materiais públicos. Declaro estar ciente de que minha imagem, voz e/ou vídeos eventualmente produzidos poderão ser utilizados em mídias sociais, na plataforma e em veículos de comunicação científica e educativa.

* Indica uma pergunta obrigatória

1. E-mail *

2 . "Li e concordo em participar voluntariamente da pesquisa." *

Marcar apenas uma oval.

☐ Sim

☐ Não

3. Sexo:

Marcar apenas uma oval.

☐ Masculino

☐ Feminino

☐ Outro

4. Você já participou de projetos ou atividades sobre sustentabilidade ?

Marcar apenas uma oval.

☐ Sim

☐ Não

5. Você utiliza celular, computador ou internet para aprender dentro da sala de aula?

Marcar apenas uma oval.

☐ Sempre

☐ Às vezes

☐ Raramente

☐ Nunca

6. Você acha que aprender Ciências Ambientais com apoio da Plataforma pode deixar as aulas mais interessantes ?

Marcar apenas uma oval.

☐ Sim, muito

☐ Sim, um pouco

☐ Talvez, ainda não sei

☐ Não

7. Que atividades você gostaria de encontrar na Plataforma ? (Pode marcar mais de um item.)

☐ Vídeos e documentários

☐ Jogos educativos

☐ Projetos colaborativos online

☐ Textos e artigos explicativos

☐ Outro: _____

8. Quais ferramentas digitais você mais utiliza para aprender ? (Pode marcar mais de uma.)

- ☐ YouTube
- ☐ Google/Sites de pesquisa
- ☐ Plataformas educacionais (ex.: Google Classroom, Khan Academy)
- ☐ Redes Sociais (ex.: Instagram, TikTok, Whatsapp)
- ☐ Outro: _____

9. Você considera importante aprender sobre questões ambientais relacionadas à Amazônia dentro da escola ?

Marcar apenas uma oval.

- ☐ "Sim, muito importante."
- ☐ "Importante."
- ☐ "Pouco importante."
- ☐ "Não acho importante."

10. Se tivesse acesso a uma plataforma digital sobre Ciências Ambientais da Amazônia, você gostaria de participar de atividades interativas (vídeos, jogos, projetos colaborativos)?

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Sim
- ☐ Talvez
- ☐ Não

11. Na sua opinião, o que tornaria uma plataforma digital sobre Ciências Ambientais mais interessantes para os alunos?

APÊNDICE C – Questionário aplicado aos professores (Google Forms)

Uso de Plataformas Digitais no Ensino de Ciências Ambientais no Ensino Médio.

Você está sendo convidado(a) a participar desta pesquisa, que tem como objetivo analisar a utilização da **Plataforma Eco Rede Amazônica** como ferramenta de ensino de Ciências Ambientais no Ensino Médio. Sua participação é voluntária. As informações serão utilizadas apenas para fins de pesquisa e construção da Plataforma, podendo ser divulgadas em publicações acadêmicas e materiais públicos. Declaro estar ciente de que minha imagem, voz e/ou vídeos eventualmente produzidos poderão ser utilizados em mídias sociais, na plataforma e em veículos de comunicação científica e educativa.

* Indica uma pergunta obrigatória

1. E-mail: *

2. "Li e concordo em participar voluntariamente da pesquisa." *

Marcar apenas uma oval.

☐ Sim

☐ Não

3. Sexo:

Marcar apenas uma oval.

☐ Masculino

☐ Feminino

☐ Outro

4. Tempo de atuação como professor(a):

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Menos de 5 anos
- ☐ Entre 5 e 10 anos
- ☐ Mais de 10 anos

5. Você utiliza recursos digitais em suas aulas ?

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Sempre
- ☐ Às vezes
- ☐ Raramente
- ☐ Nunca

6. Você enfrenta dificuldades no uso de tecnologias digitais no ensino ? (Pode marcar mais de um item.)

- ☐ Internet instável na escola
- ☐ Falta de equipamentos adequados
- ☐ Pouco tempo para planejar atividades digitais
- ☐ Falta de capacitação/treinamento
- ☐ Outro: _____

7. A Plataforma ECO Rede Amazônica pode contribuir para o ensino da sua disciplina ?

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Sim, muito
- ☐ Sim, parcialmente
- ☐ Talvez; ainda tenho dúvidas
- ☐ Não vejo contribuição

8. Se tivesse acesso a uma plataforma digital sobre Ciências Ambientais da Amazônia, você gostaria de participar de atividades interativas (vídeos, jogos, projetos colaborativos) ?

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Sim
- ☐ Talvez
- ☐ Não

9. De que forma você gostaria que uma plataforma digital ajudasse no ensino de Ciências Ambientais ?

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Disponibilizando conteúdos didáticos (textos, vídeos, infográficos)
- ☐ Oferecendo atividades interativas e colaborativas para alunos Promovendo
- ☐ a integração entre diferentes disciplinas
- ☐ Servindo como espaço de troca entre professores e alunos
- ☐ Outro: _____

10. Na sua opinião, o que seria essencial em uma plataforma digital sobre Ciências Ambientais da Amazônia para apoiar seu trabalho como professor ?

APÊNDICE D – QR Code de acesso à Plataforma ECO Redes Amazônica

O QR Code apresentado a seguir permite o acesso direto à Plataforma ECO Redes Amazônica, produto educacional desenvolvido no âmbito desta dissertação, possibilitando a visualização dos conteúdos, funcionalidades e recursos interativos voltados ao ensino de Ciências Ambientais na Amazônia.

PLATAFORMA ECO REDES AMAZÔNICA



<https://sites.google.com/gedu.demo.inteceleri.com.br/eco-rede-amaznica/in%C3%ADcio>

