



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS
PROGRAMA DE PÓSGRADUAÇÃO EM
REDE NACIONAL PARA O ENSINO
DAS CIÊNCIAS AMBIENTAIS**



DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

SAULO ARAUJO DA SILVA

**ENSINO INTERATIVO E RECURSOS HÍDRICOS: UM MANUAL BASEADO EM
METODOLOGIAS ATIVAS COMO PROPOSTA PARA O ENSINO
FUNDAMENTAL.**

SAULO ARAUJO DA SILVA

**ENSINO INTERATIVO E RECURSOS HÍDRICOS: UM MANUAL BASEADO EM
METODOLOGIAS ATIVAS COMO PROPOSTA PARA O ENSINO
FUNDAMENTAL.**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Rede Nacional para o Ensino das Ciências Ambientais do Instituto de Geociências da Universidade Federal do Pará como requisito para obtenção do título de Mestre no Ensino das Ciências Ambientais.

Área de concentração: Ensino de Ciências Ambientais e
Linha de pesquisa: Recursos Naturais e Tecnologias

Orientadora: Prof^a. Dra. Simone de Fátima Pinheiro Pereira

Coorientador: Prof. Dr. Pedro Moreira de Sousa Junior

**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)**

- S586e Silva, Saulo Araujo da.
Ensino interativo e recursos hídricos: um manual baseado em metodologias ativas como proposta para o ensino fundamental / Saulo Araujo da Silva. — 2026.
72 + 1 Produto Educacional (16f. : il. color.).
- Orientador(a): Prof^ª. Dra. Simone de Fátima Pinheiro Pereira
Coorientador(a): Prof. Dr. Pedro Moreira de Sousa Junior
Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Pará,
Instituto de Geociências, Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais, Belém, 2026.
Acompanhado do Produto Educacional: “Manual de práticas e acompanhamento de aprendizagem: recursos hídricos”
1. Ensino fundamental - Pará. 2. Práticas pedagógicas. 3. Sensibilização ambiental. 4. Tecnologias digitais. 5. Pesquisa-ação. I. Título. II. Título. Manual de práticas e acompanhamento de aprendizagem: recursos hídricos.

CDD 372.357098115

SAULO ARAUJO DA SILVA

**ENSINO INTERATIVO E RECURSOS HÍDRICOS: UM MANUAL BASEADO EM
METODOLOGIAS ATIVAS COMO PROPOSTA PARA O ENSINO
FUNDAMENTAL.**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Rede Nacional para o Ensino das Ciências Ambientais do Instituto de Geociências da Universidade Federal do Pará como requisito para obtenção do título de Mestre no Ensino das Ciências Ambientais.

Área de concentração: Ensino de Ciências Ambientais e
Linha de pesquisa: Recursos Naturais e Tecnologias

Data da Defesa: 25/02/2026 Hora: 15:00 h

Local: Google meet

Resultado: Aprovado

Banca Examinadora:

Documento assinado digitalmente
 **SIMONE DE FATIMA PINHEIRO PEREIRA**
Data: 27/05/2026 12:52:05-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Profª. Simone de Fátima Pinheiro Pereira
Orientadora
Doutora em Química
Universidade Federal do Pará

Documento assinado digitalmente
 **DAVI S CASTRO DOS SANTOS**
Data: 27/05/2026 14:21:19-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Davis Castro dos Santos
Membro Interno
Doutor em Química
Universidade Federal do Pará

Documento assinado digitalmente
 **FELIPE ALEX SANTIAGO CRUZ**
Data: 26/05/2026 19:01:47-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Felipe Alex Santiago Cruz
Membro externo
Doutor em Educação em Ciências e
Matemáticas
Universidade Federal Rural da Amazônia

Prof. Pedro Moreira de Sousa Junior
Coorientador
Doutor em Química
Universidade Federal Rural da Amazônia

Documento assinado digitalmente
 **NEUMA TEIXEIRA DOS SANTOS**
Data: 26/05/2026 21:48:22-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Profª. Neuma Teixeira dos Santos
Membro Externo
Doutora em Educação em Ciências e
Matemáticas
Universidade Federal Rural da Amazônia

AGRADECIMENTOS

Agradeço à Universidade Federal do Pará pela oportunidade de cursar a pós-graduação no PROFCIAMB e a todos os professores do programa, cuja atuação competente nas disciplinas contribuiu significativamente para minha formação. Registro minha profunda gratidão à Professora Doutora Simone de Fátima Pinheiro Pereira, pela orientação cuidadosa e comprometida, e ao meu coorientador, Professor Doutor Pedro Moreira, pelo apoio técnico e intelectual ao longo desta trajetória.

Estendo meus agradecimentos à Professora Doutora Neuma Teixeira dos Santos, coordenadora do projeto “Semeando Sustentabilidade”, cuja colaboração foi essencial para o desenvolvimento das ações que fundamentaram parte deste trabalho; e à CIBRASA, pelo apoio institucional ao projeto, que viabilizou condições importantes para a realização desta pesquisa e aos demais membros da banca examinadora, os Professores Doutores Davis Castro dos Santos e Felipe Alex Santiago Cruz pelas correções e sugestões.

Agradeço também aos meus colegas de trabalho da Universidade Federal Rural da Amazônia, pelo incentivo constante; ao Grupo de Pesquisa AnalitCH, pela autorização para utilizar o aplicativo que integrou o produto educacional deste estudo; e à Prefeitura Municipal de Capanema, pela permissão para realizar a pesquisa na Escola Municipal de Ensino Fundamental Inácio Ferreira da Silva.

Expresso ainda minha gratidão à minha mãe, Dona Maria Izabel, por sua motivação incansável; ao Benevolente Moto Clube, pelos momentos de convivência que proporcionaram equilíbrio e descanso mental, além da força e bem-estar físico e emocional que me acompanharam durante o desenvolvimento da pesquisa.

Por fim, agradeço a Deus por iluminar meu caminho e oferecer serenidade nos momentos decisivos.

RESUMO

A presente dissertação, vinculada ao Programa de Pós-Graduação em Rede Nacional para o Ensino das Ciências Ambientais (PROFCIAMB), aborda a lacuna pedagógica na articulação entre o conhecimento científico sobre Recursos Hídricos e a prática educativa no Ensino Fundamental. Nesse contexto, propõe-se o desenvolvimento de um Manual intitulado "Ensino Interativo e Recursos Hídricos", fundamentado em Metodologias Ativas e no uso de Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs), como recurso mediador no processo de ensino-aprendizagem. O estudo está alinhado aos princípios da Pedagogia Histórico-Crítica e da Educação Problematicadora, buscando contribuir para práticas pedagógicas mais contextualizadas e participativas. A metodologia adotada caracteriza-se como pesquisa-ação, com abordagem quali-quantitativa, envolvendo a aplicação do Manual em uma turma de 34 estudantes do Ensino Fundamental. A coleta de dados foi estruturada por meio de instrumentos que contemplam aspectos relacionados à usabilidade do recurso e à sua contribuição no contexto pedagógico, organizados em diferentes dimensões analíticas. Além disso, foram consideradas atividades desenvolvidas em ambiente escolar e em campo, com o objetivo de integrar teoria e prática no processo educativo. A pesquisa também contempla a análise de produções dos estudantes como forma de compreender os processos de construção do conhecimento. O contexto de aplicação envolve uma escola situada em área próxima a um recurso hídrico local, favorecendo a utilização do espaço como ambiente de aprendizagem. Dessa forma, o estudo busca fortalecer práticas educativas voltadas à temática ambiental no ensino básico.

Palavras-chave: ensino fundamental - Pará; práticas pedagógicas; sensibilização ambiental; tecnologias digitais, pesquisa-ação.

ABSTRACT

This dissertation, linked to the National Network Graduate Program for Environmental Science Education (PROFCIAMB), addresses the pedagogical gap in the articulation between scientific knowledge about Water Resources and educational practice in Elementary Education. In this context, it proposes the development of a Manual entitled "Interactive Teaching and Water Resources," based on Active Methodologies and the use of Digital Information and Communication Technologies (ICTs) as a mediating resource in the teaching-learning process. The study is aligned with the principles of Historical-Critical Pedagogy and Problem-Posing Education, seeking to contribute to more contextualized and participatory pedagogical practices. The methodology adopted is characterized as action research, with a qualitative-quantitative approach, involving the application of the Manual in a class of 34 elementary school students. Data collection was structured using instruments that address aspects related to the usability of the resource and its contribution to the pedagogical context, organized into different analytical dimensions. In addition, activities developed in the school environment and in the field were included, with the aim of integrating theory and practice in the educational process. The research also includes the analysis of student work as a way to understand the processes of knowledge construction. The application context involves a school located near a local water resource, favoring the use of the space as a learning environment. Thus, the study seeks to strengthen educational practices external to environmental issues in basic education.

Keywords: elementary education - Pará; pedagogical practices; environmental awareness; digital technologies, action research.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Localização do Rio Ouricuri, Capanema – PA	26
Figura 2 - Frente da Escola Inácio Ferreira	27
Figura 3 - Organização das equipes	30
Figura 4 - estudantes usando o aplicativo	31
Figura 5 - Telas do aplicativo AnalitCH (PRAA for Students) e suas funcionalidades de coleta e resultado da situação do rio	32
Quadro 1 - Escala de Likert e valores	34
Quadro 2 - Siglas dos argumentos do questionário	34
Gráfico 1 - Distribuição das respostas na dimensão 1	40
Gráfico 2 - Distribuição das respostas na dimensão 2	42
Gráfico 3 - Distribuição das respostas na dimensão 3	43
Desenho 1 - “Representação de ambiente urbano e recursos hídricos”	45
Desenho 2 - “Representação de paisagem natural e ocupação humana”	46
Desenho 3 - “Comparação visual de Situações ambientais: antes e depois”	47
Desenho 4 - “Representação de práticas humanas e Impactos ambientais”	48
Desenho 5 - “Representação de elementos naturais e ações de conservação”	48

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Estatísticas de confiabilidade Alfa de Cronbach	36
Tabela 2 - Números de participantes por gênero x idade	37
Tabela 3 - Dimensão 1: Sobre o visual do aplicativo	39
Tabela 4 - Dimensão 2: Sobre o uso do aplicativo	41
Tabela 5 - Dimensão 3: Sobre o auxílio à aprendizagem	43

LISTA DE SIGLAS

ABP	Aprendizado Baseado em Problema
APP	Áreas de Preservação Permanente
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CAAE	Certificado de Apresentação para Apreciação Ética,
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CEP	Comitê de Ética em Pesquisa
DCEPA	Documento Curricular do Estado do Pará
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
OD	Oxigênio Dissolvido
ODS	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável
ONU	Organização das Nações Unidas
PHC	Pedagogia Histórico-Crítica
PNAD	Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua
PNE	Plano Nacional de Educação
PRAA	Protocolo Rápido de Avaliação Ambiental
PROFCIAMB	Pós-Graduação em Rede Nacional para o Ensino das Ciências Ambientais
SEDUC	Secretaria de Educação do Estado Do Pará
TALE	Termo de Assentimento Livre Esclarecido
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TDIC	Tecnologia Digital de Informação e Comunicação
TIC	Tecnologias da Informação e Comunicação
UFPA	Universidade Federal do Pará
UFRA	Universidade Federal Rural da Amazônia

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
2	REFERENCIAL TEÓRICO	15
2.1	Recursos Hídricos Urbanos: Usos, Conflitos e Degradação	15
2.2	Ensino de Ciências para a Sustentabilidade dos Recursos Hídricos	16
2.3	Diretrizes Curriculares: BNCC, DCEPA e a Integração das TDICs	18
2.4	A Geração Alpha, o <i>M-Learning</i> e a Aprendizagem Significativa	21
3	METODOLOGIA	25
3.1	Campo empírico	25
3.2	Participantes e Delineamento e procedimentos	28
3.3	Proposta de Produto Educacional	31
3.4	Instrumento de Satisfação e Efetividade Pedagógica do Aplicativo.....	33
3.5	Procedimentos éticos	35
4	RESULTADOS E DISCUSSÕES	36
4.1	Validação do Instrumento e Estatística Descritiva	36
4.2	Análise do <i>Feedback</i> Estudantil sobre a Experiência Didática e Tecnológica	38
4.3	Evidências Qualitativas de Aprendizagem e Sensibilização Ambiental	44
4.4	Discussão Integrada dos Resultados e Implicações Didáticas	50
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	53
	REFERÊNCIAS	56
	APÊNDICE A - QUESTIONÁRIO DE VALIDAÇÃO DO DISPOSITIVO	
	MÓVEL	63
	APÊNDICE B - CÓDIGOS INICIAIS IDENTIFICADOS NOS DESENHOS	66
	APÊNDICE C - FORMAÇÃO DOS TEMAS A PARTIR DOS CÓDIGOS.....	67
	APÊNDICE D - TEMAS FINAIS E SUAS DESCRIÇÕES	68
	ANEXO A - DOCUMENTOS DA APROVAÇÃO DO PROJETO PELO COMITÊ	
	DE ÉTICA	69

1 INTRODUÇÃO

No contexto das cidades amazônicas, a degradação dos recursos hídricos configura um problema socioambiental e educativo central. A urbanização desordenada, o lançamento de efluentes e a ocupação irregular das margens dos rios alteram os usos territoriais e impactam diretamente na vida cotidiana das populações que dependem desses corpos d'água (Dias; Matos, 2023; Ferreira *et al.*, 2023). Nesse cenário, o ensino de Ciências Ambientais precisa considerar a relação entre dinâmica urbana, gestão da água e formação crítica dos estudantes, especialmente quando a escola está situada próximo a rios urbanos.

O processo de urbanização, quando ocorre sem planejamento, intensifica impactos sobre bacias hidrográficas agravando a vulnerabilidade ambiental dos rios urbanos (França *et al.*, 2022). Para Raza e Hayat (2025), em muitos centros urbanos, a ausência de saneamento básico e de gestão adequada dos recursos hídricos favorece o despejo de resíduos domésticos e industriais, comprometendo a qualidade da água e ampliando riscos à saúde humana e ao equilíbrio ecológico.

Esses recursos hídricos atravessam os centros urbanos e, segundo Raza e Hayat (2025), recebem grande quantidade de efluentes domésticos, industriais e resíduos sólidos, os quais permanecem em suspensão devido à presença elevada de nutrientes e materiais particulados. Além disso, França *et al.* (2022), destacam que, em períodos de chuva, também são transportadas cargas poluidoras não pontuais por meio das redes de escoamento e drenagem. Esse lançamento irregular pode gerar riscos à saúde humana e ao meio ambiente.

Os problemas hídricos não se restringem à disponibilidade ou à demanda por água, pois envolvem dimensões socioculturais, econômicas e territoriais (Gonçalves *et al.*, 2023). Para Morales e Ferko (2022), nas cidades amazônicas, os rios assumem múltiplas funções no cotidiano das populações, o que torna sua degradação um problema que ultrapassa a dimensão ambiental e alcança a vida social e as práticas culturais das comunidades.

Entretanto, Gouvea e Santos (2021) observam que esses são fatores, com o passar do tempo vêm se agravando e ocasionando desastres e situações insalubres irreversíveis, expondo recursos naturais e grupos populacionais. Nesse sentido, a análise dos impactos ambientais nos recursos hídricos em áreas urbanas é, atualmente, indispensável para o planejamento, ordenamento e desenvolvimento sustentável das cidades. Rodrigues *et al.* (2020) entendem que, para garantir a segurança hídrica requer a implementação de métodos e critérios de avaliação eficazes, que consigam avaliar o risco dos recursos hídricos, para certificar a segurança dos corpos hídricos para o desenvolvimento sustentável e a saúde pública.

Os reservatórios de água doce possuem um papel fundamental no mundo, o que faz refletir sobre a sua relevância no panorama mundial. Para Borinelli *et al.* (2020), a água não tem importância apenas na biologia, mas também na história, na economia e na urbanização das cidades, muitas das quais começaram junto a lagos e rios por serem lugares com abundância de água. De acordo com Grzyb (2024) e Nascimento *et al.* (2020), os rios atendem às necessidades materiais, culturais e de lazer de determinadas comunidades, desempenhando um papel fundamental na sustentação da vida em diversos contextos.

O crescimento urbano descontrolado ocasiona poluição nas águas, o que acaba ameaçando os rios. Segundo Horvath *et al.* (2022), nas últimas décadas, os rios urbanos vêm sofrendo deterioração devido à falta de fiscalização e sensibilização ambiental e ao despejo de resíduos. Estas ações influenciam negativamente a qualidade das águas dos rios; além disso, os rios localizados em áreas urbanas sofrem com abandono, indigência e fragilidade.

Esses desafios dialogam com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, especialmente o ODS 6, voltado à garantia de água potável e saneamento, e o ODS 4 relacionado à educação de qualidade. No entanto, a presença desses objetivos no debate não deve ser tomada como solução em si, mas horizonte normativo que precisa ser confrontado com as condições concretas das escolas, dos territórios e das políticas públicas que incidem sobre a educação ambiental (Galvão; Monteiro, 2019; Vargas, 2021).

No Brasil a área de Ciências Ambientais foi instituída pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) em 2011, como resposta à complexidade dos problemas ambientais contemporâneos (Malheiros *et al.*, 2020). No âmbito da educação básica, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) é mobilizada como referência curricular para o planejamento do ensino, mas sua presença não implica, por si só, transformação pedagógica (Sampaio *et al.*, 2020). Sua efetivação depende da mediação docente, da organização curricular e da articulação com a realidade local, especialmente em temas ambientalmente sensíveis como os recursos hídricos.

A BNCC, enquanto documento normativo, apresenta a interdisciplinaridade como princípio organizador do currículo, mas sua incorporação à prática escolar exige mediações concretas, no caso da Educação Ambiental, essa articulação só se torna produtiva quando os conteúdos curriculares dialogam com problemas reais vividos pelos estudantes e com situações que permitam problematizar o território e os modos de vida nele vivenciados.

As metodologias ativas podem contribuir para reorganizar o trabalho pedagógico, desde que não sejam tratadas como solução automática para problemas históricos da educação. Sua pertinência depende da forma como são articuladas ao conteúdo, aos objetivos de aprendizagem

e à mediação docente, de modo que a participação discente seja acompanhada de reflexão conceitual e de análise crítica da realidade (Litina; Rubene, 2024).

As tecnologias digitais podem ser incorporadas ao ensino como recursos de mediação, desde que vinculadas a finalidade pedagógicas bem definidas, no ensino de Ciências, seu uso pode favorecer a visualização de fenômenos, o registro de dados e a organização de informações, mas não substitui a elaboração conceitual nem a ação docente intencional (Macedo; Carvalho, 2020).

A BNCC atribui às tecnologias digitais um papel formativo relevante, especialmente quando prevê seu uso crítico, significativo, reflexivo e ético. Ainda assim, essa orientação normativa não elimina os limites concretos de acesso, formação docente e infraestrutura, que condicionam a efetividade de qualquer proposta que envolva TDICs na escola (Brasil, 2017).

As tecnologias moveis podem ampliar possibilidades de mediação pedagógica, sobretudo quando utilizadas em atividades de observação, registro e análise de situações concretas (Moreira; Batista; Rangel 2020). No contexto escolar, contudo, seu uso deve ser compreendido com recurso subordinado ao projeto pedagógico, e não como garantia autônoma de aprendizagem. Pinheiro, Seruffo e Pires (2019) argumentam que se faz necessário refletir sobre as práticas pedagógicas em relação ao uso de dispositivos móveis como recursos educacionais, promovendo um diálogo entre professores e estudantes e despertando o interesse destes no processo educacional.

As tecnologias digitais estão cada vez mais integradas à sociedade. Crompton, Burke e Gregory (2017) consideram que a alteração do contexto pedagógico e educacional é significativa, trazendo ainda uma perspectiva interdisciplinar que envolve interações e participação mútua e cooperativa de professores e estudantes, como destaca Silva. (2024). O uso de dispositivos móveis como *smartphones* e *tablets* permite o aprendizado em qualquer hora e lugar.

A chamada Geração *Alpha* cresceu em contato com dispositivos digitais, o que pode influenciar seus repertórios de interação e suas expectativas quanto às práticas escolares (McCrindle; Fell, 2020). Entretanto, essa familiaridade não deve ser tratada como homogeneidade geracional nem como justificativa suficiente para uso pedagógico de tecnologias, sendo necessária mediação intencional para que os recursos digitais contribuam efetivamente para aprendizagem. Haleem *et al.* (2022) observam que essa geração preza pela diversidade e espontaneidade, e que, na escola, o desenvolvimento é mais precoce, efeito dos seus pensamentos mais rápidos, desenvolvendo interesse em aprender quando os meios eletrônicos estão envolvidos, pela facilidade de se adaptar às novas tendências tecnológicas.

Diante dessas considerações, esta pesquisa parte do problema de compreender em que medida um manual de práticas pedagógicas, articulado ao uso de metodologias ativas e de TDICs, pode contribuir para o ensino de recursos hídricos no Ensino Fundamental em contexto urbano amazônico. Parte-se do pressuposto de que a aproximação entre conteúdo científico, território vivido e mediação docente intencional pode favorecer aprendizagens mais significativas, embora tal possibilidade dependa das condições concretas de aplicação, da organização pedagógica e da forma como os estudantes se relacionam com as atividades propostas.

As categorias teóricas que orientam a análise são recursos hídricos urbanos, metodologias ativas, Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação, aprendizagem significativa e Pedagogia Histórica-Crítica, esta última compreendida como referência para interpretar a relação entre prática social, problematização, instrumentalização, catarse e prática social final no desenvolvimento da proposta pedagógica.

O produto educacional desta pesquisa, materializado em um manual de práticas pedagógicas, é compreendido como mediação didática para o ensino de recursos hídricos, e não como solução definitiva para os desafios do ensino tradicional. Seu interesse reside na possibilidade de articular teoria, prática e realidade local em uma sequência de atividades passível de análise pedagógica.

O objetivo geral desta pesquisa consiste em analisar a aplicação de um manual de práticas pedagógicas mediado por metodologias ativas e TDICs no ensino de recursos hídricos com estudantes do 5º ano do Ensino Fundamental. Como objetivos específicos, busca-se: a) descrever a organização da proposta didática e sua articulação com o contexto local; b) avaliar a percepção dos estudantes sobre a usabilidade do recurso digital e sua contribuição para a aprendizagem; c) interpretar as produções discentes como evidências de compreensão sobre a degradação ambiental, usos da água e conservação dos recursos hídricos; d) interpretar os resultados à luz da Pedagogia Histórico-Crítica.

Metodologicamente, trata-se de uma pesquisa-ação de abordagem quali-quantitativa, desenvolvida com estudantes do Ensino Fundamental em escola situada próxima a um recurso hídrico local, utilizando atividades em sala e em campo, questionário estruturado e análise de produções discentes como instrumento de coleta e interpretação dos dados. Assim, a pesquisa procura analisar não apenas o desempenho do recurso didático, mas também suas possibilidades e limites como mediação pedagógica na abordagem escolar dos recursos hídricos.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Recursos Hídricos Urbanos: Usos, Conflitos e Degradação

A discussão sobre recursos hídricos urbanos precisa ser compreendida a partir das relações entre uso social da água, expansão urbana, conflitos territoriais e desigualdade socioambiental. Nesse sentido, a água deixa de ser apenas um elemento natural e passa a integrar disputas de ordem econômica, política e cultural, o que reforça a necessidade de abordagens educativas ancoradas no território vivido pelos estudantes (Rodrigues *et al.*, 2020).

Segundo Morales e Ferko (2022), na idade industrial, a relação do uso da água com as cidades industriais teve uma expansão significativa, causando um crescimento de empreendimentos ao longo das margens dos rios, por desempenharem um papel fundamental no transporte, acabaram-se criando barreiras que dificultam o acesso às margens ocasionando efeitos negativos no meio ambiente e na qualidade ambiental.

Os recursos hídricos para serem usados, dependem da sua disponibilidade, para Raza e Hayat (2025) os custos associados a distribuição, captação e tratamento influenciam diretamente a viabilidade, sendo para consumo urbano ou rural estes custos variam junto ao tratamento de efluentes gerados por essas atividades. Conforme Rodrigues *et al.* (2020), os diversos usos da água devem ser planejados com atenção, devido à sua importância e aos impactos que geram em várias áreas da economia, como o abastecimento de água, o esgotamento sanitário, a produção de alimentos, a indústria e a geração de energia, visando à promoção da sustentabilidade ambiental.

A sociedade contemporânea encontra-se em um momento histórico que exige atenção às consequências das ações humanas sobre o meio ambiente. Conforme ressaltam Gonçalves *et al.* (2023), a ignorância ou indiferença diante dessas questões pode resultar em danos irreversíveis à natureza. No entanto, a aquisição de conhecimentos aprofundados possibilita a promoção de uma melhor qualidade de vida e a preservação de um meio ambiente compatível com as necessidades humanas.

A falta de planejamento urbano acaba influenciando no relacionamento comunidade-corpo hídrico, Pereira Júnior *et al.* (2022) afirma que essas atitudes negativas sobre o corpo hídrico causam a perda da sua naturalidade, e a falta de sensibilização sobre o uso da água nas comunidades implicam nessas atitudes negativas.

2.2 Ensino de Ciências para a Sustentabilidade dos Recursos Hídricos

O ensino de ciências, quando vinculado à educação ambiental, pode favorecer a leitura crítica de problemas socioambientais, desde que não se limite à transmissão de informações nem à mera valorização de estratégias metodológicas. A centralidade pedagógica, nesse caso, está na relação entre conteúdo, experiência concreta e problematização da realidade, condição em que atividades como observação de campo, análise de situações locais e produção discente podem adquirir sentido formativo (Silva, 2024).

A intensificação das ações antrópicas no meio ambiente que agrava os processos de degradação (Dias; Matos, 2023), a gestão da água é urgente. Assim a articulação entre ensino de ciências e a Educação Ambiental nas escolas surge como um instrumento fundamental para estimular a sensibilização sobre o uso responsável dos recursos hídricos, reforçando a necessidade de uma abordagem integrada.

No ambiente escolar, o ensino de ciências deve incentivar os estudantes a investigar, formulando questões reais e orientando a construção do conhecimento (Soares; Ferreira Júnior, 2021). É fundamental que os estudantes assimilem o ciclo hidrológico de forma alinhada à sua realidade regional e local, utilizando recursos que motivem a discussão sobre o uso consciente e os desafios ambientais. A utilização de metodologias ativas como a elaboração de terrários, o cálculo de desperdício e a produção de vídeo contribui para uma aprendizagem mais crítica e significativa (Soares; Ferreira Júnior, 2021; Silva, 2024).

Essa abordagem centrada nos recursos hídricos desperta a sensibilização sobre a preservação da água, incentiva a participação em ações de redução do consumo e amplia a compreensão dos impactos ambientais e climáticos. Tais benefícios se estendem à comunidade escolar e ao entorno e contribuem para atingir o ODS 6 da ONU (Silva, 2024). No entanto, o ensino de ciências ambientais ainda enfrenta desafios de implementação, sendo muitas vezes aplicado de forma isolada e sem o suporte institucional (Camara; Raupp, 2023). Portanto, a escola e o professor têm um papel de mediador essencial na formação de cidadãos críticos e conscientes da sustentabilidade hídrica, especialmente por meio de ações relacionadas ao estudo das bacias hidrográficas regionais que fortalecem a conexão entre sociedade e meio ambiente (Soares; Ferreira Júnior, 2021; Camara; Raupp, 2023).

As metodologias ativas, ao colocarem o estudante como protagonista do processo de aprendizagem, quebram com o modelo de ensino tradicional baseada na transmissão hierárquica do conhecimento. Essa mudança promove o engajamento, autonomia e o pensamento crítico (Marques *et al.*, 2021; Balalle, 2024), estimulando a leitura, o debate, a

experimentação e a reflexão, conectando o aprendizado às experiências concretas e incentivando a iniciação científica e a tomada de decisão (Santos; Castaman, 2022).

A integração de tecnologias digitais expande o potencial das metodologias ativas e melhora a aprendizagem significativa. Os professores precisam transformar essas ferramentas em recursos pedagógicos, adaptando ou desenvolvendo materiais didáticos alinhados aos objetivos educacionais (Nascimento; Marques, 2024). Contudo, a falta de material adequado é um obstáculo para a inserção eficaz Educação Ambiental, reforçando a necessidade de produzir recursos digitais acessíveis e contextualizados (Sousa; Napolis; Neto, 2024).

Nesse cenário, a Alfabetização científica é uma etapa complementar e indispensável. Ela incentiva o uso do conhecimento científico na vida cotidiana e aprimora a visão crítica da relação entre ciência, tecnologia e sociedade (Rosa; Langaro, 2021). O emprego de tecnologias digitais nesse processo torna o ensino mais dinâmico e relevante, capacitando os estudantes a serem agentes transformadores da realidade através da participação ativa (Santos; Castaman, 2022).

Complementando, a Pedagogia Histórico-Crítica (PHC), fundamentada na teoria histórico-crítica e no materialismo histórico-dialético (Câmara *et al.*, 2023; Genovez; Vale, 2005), oferece um referencial teórico e uma estrutura robusta para o ensino de recursos hídricos. Essa concepção entende o desenvolvimento humano como um processo histórico, dinâmico e completo de contradições (Câmara *et al.*, 2023), orientado pela transformação social (Genovez; Vale, 2005). Sob a PHC, o ensino da água ultrapassa a simples transmissão de informações, articulando dimensões históricas, sociais, ambientais, políticas e culturais na construção do conhecimento (Câmara *et al.*, 2023). O objetivo é apropriação crítica do saber e a formação autônoma dos indivíduos. Quando aplicada no ensino de ciências, com foco na poluição da água, demonstrou um elevado potencial para a integração interdisciplinar e o engajamento dos estudantes (Genovez; Vale, 2005).

A abordagem pedagógica da PHC é estruturada em cinco fases, que começam e terminam na prática social (Câmara *et al.*, 2023; Genovez; Vale, 2005) a primeira fase denominada prática social inicial, requer que o professor explore a realidade e as experiências prévias dos estudantes (Câmara *et al.*, 2023; Saviani, 2008). Em seguida, a problematização, que reconhece e relaciona os elementos científico, históricos, sociais, culturais, políticos e econômicos do assunto (Câmara *et al.*, 2023).

A terceira fase, a instrumentalização, envolve a apropriação dos instrumentos teóricos e práticos necessários para entender os problemas detectados (Saviani, 2008; Câmara *et al.*, 2023). As metodologias ativas e as TDICs, nesta pesquisa, são conhecidas como ferramentas

de instrumentalização dentro da perspectiva histórico-crítica, permitindo ao estudante a apropriação ativa do conteúdo para posterior catarse. A etapa da incorporação, ou catarse, representa a internalização desses meios como fatores ativos de transformação social (Saviani, 2008; Câmara *et al.*, 2023; Genovez; Vale, 2005). Por fim, a prática social final permite aos estudantes repensar o conhecimento e agir de modo crítico e consciente (Genovez; Vale, 2005).

2.3 Diretrizes Curriculares: BNCC, DCEPA e a Integração das TDICs

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) estabelece um conjunto de habilidades que os estudantes devem desenvolver ao longo da Educação Infantil e do Ensino Fundamental, servindo como referência para a formulação dos currículos das redes escolares dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios.

O Documento Curricular do Estado do Pará (DCEPA) busca promover o protagonismo dos estudantes e sua formação integral, considerando os saberes e as práticas próprias dos sujeitos da região da Amazônia. O documento é interdisciplinar e dividido por grupos de faixas etárias em Campos de Experiências, sendo organizados em quatro Eixos Estruturantes, divididos em subeixos e objetivos de aprendizagem.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC), documento de caráter normativo define o conjunto essencial e progressivo de aprendizagens que os estudantes devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da educação básica, ou seja, Educação Infantil, Ensino Fundamental e Ensino Médio. A principal finalidade do documento é assegurar o desenvolvimento e os direitos de aprendizagem em conformidade com o Plano Nacional de Educação (PNE).

Aplicado exclusivamente na educação escolar, conforme descrito pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), fundamentado por princípios políticos, estéticos e éticos que buscam e visam promover a construção de uma sociedade mais justa, democrática e inclusiva com uma formação humana integral, sendo o documento referência nacional para a criação dos currículos escolares dos estados e municípios, alinhado com a proposta pedagógica das escolas, se integrando com outras políticas e ações relacionadas a formação de professores, avaliação e produção de materiais educativos.

Sua estrutura organiza-se na construção de dez competências que dão suporte aos direitos de aprendizagem e desenvolvimento. Integração de conhecimentos (noções e métodos), destrezas (funcionais, cognitivas e emocionais), atitudes e valores para enfrentar os desafios complexos da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e das demandas profissionais. A BNCC reconhece o papel da educação para consolidar valores, impulsionar iniciativas e ações

que promovam mudanças sociais, alinhando-se aos objetivos propostos pela Agenda 2030 da Organização das Nações Unidas (ONU).

O documento foi elaborado com fundamentos em importantes marcos legais como a Constituição Federal, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) e o Plano Nacional de Educação (PNE). Esses instrumentos normativos estabelecem a relação entre o que é básico-comum (as competências e diretrizes) e a diversidade curricular (expressa nos currículos complementados pelas especificidades regionais e locais). A LDB dispõe que os conteúdos curriculares devem convergir ao desenvolvimento de competências, com ênfase nas aprendizagens essenciais do processo educativo.

A implementação da BNCC requer um compromisso colaborativo envolvendo a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios. As redes de ensino e as escolas ficam com a responsabilidade de desenvolver currículos com base nas aprendizagens essenciais estabelecidas pela BNCC. Embora ela sozinha não possua a capacidade de eliminar as desigualdades na Educação Básica, mas é essencial para que a mudança tenha início, exercendo influência na formação de professores, na produção de materiais didáticos e nos processos avaliativos (Brasil, 2017).

A BNCC e o DCEPA são tomados aqui como documentos curriculares que organizam expectativas de aprendizagem e orientam a elaboração de propostas pedagógicas, mas sua análise precisa considerar também os limites da padronização curricular, as condições de implementação e as tensões entre prescrição normativa e realidade escolar. Assim, a leitura desses documentos neste estudo é crítica e situada, evitando tom idealista e priorizando sua implicação na prática docente concreta.

A estrutura da BNCC apresenta de forma clara as competências a serem desenvolvidas ao longo de toda a Educação Básica, contemplando cada uma de suas etapas, além disso, ressalta a relevância como elemento fundamental para o aprendizado, promovendo protagonismo do estudante na construção do próprio conhecimento (Brasil, 2017).

O Documento Curricular do Estado do Pará (DCEPA), foi aprovado pelo Conselho Estadual de Educação do Pará através da Resolução nº 769, de 20 de dezembro de 2018. Posteriormente, a Secretaria de Estado de Educação do Pará lançou uma segunda edição revisada no ano de 2019.

A elaboração do documento curricular foi um processo colaborativo. Inicialmente a Secretaria de Educação do Pará (SEDUC) através de diversas reuniões e encontros focados na formulação da Política Educacional do Estado. Seminários foram realizados tanto a nível estadual quanto municipal para garantir a contribuição de todos, profissionais da área,

estudantes e a comunidade, visando à construção do documento. Através de consultas públicas sobre a proposta curricular, contribuindo também para a primeira versão da BNCC, Com a homologação da BNCC, a equipe do estado do Pará revisou e ajustou a proposta curricular para torná-la o Documento Curricular do Estado, tomando a BNCC como referência legítima e legal.

Este documento curricular entende como uma expressão cultural, resultado da relação sujeito e objeto de conhecimento, influenciada por diferentes contextos históricos. Busca garantir uma formação integral dos estudantes, respeitando sua diversidade sociocultural, destaca a importância de implementar políticas públicas eficazes na área da educação, garantindo a identidade sociocultural das comunidades locais, que incluem populações rurais, ribeirinhas, quilombolas, indígenas e urbanas.

Para o Ensino Fundamental, o documento organiza o conhecimento a partir de eixos centrais, dos quais derivam subeixos que estabelecem os objetivos de aprendizagem aos quais os estudantes devem aprender e as capacidades que devem desenvolver apresentados em forma de habilidades. Os quatro eixos fundamentais para serem explorados no cotidiano escolar são:

- Espaço/Tempo e suas Transformações
- Linguagem e suas Formas Comunicativas
- Valores à Vida Social
- Processos de Desenvolvimento Humano

O Documento tem como objetivo principal orientar o ensino no estado, apresentando objetivos de aprendizagem e habilidades, que serão desenvolvidas pelos estudantes de maneira conectada com a realidade de forma contextualizada e interdisciplinar. Dessa forma, busca-se alcançar as competências estabelecidas pela BNCC. Ele reconhece a importância do registro escrito e da leitura nas práticas pedagógicas que liberta o pensamento e promove a reflexão crítica.

A parte diversificada do currículo, além de Estudos Amazônicos, deve incluir conteúdos especializados e complementares estabelecidos pelas próprias redes de ensino e escolas, conectados à BNCC e ao DCEPA. Em resumo, o DCEPA constitui um referencial completo para Educação Infantil e o Ensino Fundamental no estado, alinhado à BNCC, mas adaptado à realidade amazônica e suas pluralidades, visando uma formação integral e a consideração pelos direitos de aprendizagem dos estudantes (Pará, 2019).

O Ensino Ambiental na escola tem intuito de despertar a conscientização acerca sobre proteção dos recursos naturais, além de fomentar o papel da escola como um espaço educativo, colaborativo e de formação de valores sobre temas de importância social, conforme preconizado

pelas orientações da Base Nacional Curricular Comum. Nesse contexto, entende-se que o método mais assertivo se dá por meio da integração de metodologias ativas as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs).

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) possui caráter normativo, nas suas Competências Gerais da Educação Básica de número 5:

Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva. (Brasil, 2017).

E nas suas Competências Específicas de Ciências da Natureza para o Ensino Fundamental de número 6:

Utilizar diferentes linguagens e tecnologias digitais de informação e comunicação para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos e resolver problemas das Ciências da Natureza de forma crítica, significativa, reflexiva e ética. (Brasil, 2017).

Em Unidades Temáticas, Objetos de Conhecimento e Habilidades, Na Unidade Temática, Matéria e Energia um dos objetivos de conhecimento e ciclo hidrológico, nas quais estão organizadas as seguintes habilidades:

(EF05CI02) aplicar os conhecimentos sobre as mudanças de estado físico da água para explicar o ciclo hidrológico e analisar suas implicações na agricultura, no clima, na geração de energia elétrica, no provimento de água potável e no equilíbrio dos ecossistemas regionais (ou locais).

(EF05CI03) selecionar argumentos que justifiquem a importância da cobertura vegetal para a manutenção do ciclo da água, a conservação dos solos, dos cursos de água e da qualidade do ar atmosférico.

(EF05CI04) identificar os principais usos da água e de outros materiais nas atividades cotidianas para discutir e propor formas sustentáveis de utilização desses recursos. (Brasil, 2017).

2.4 A Geração *Alpha*, o *M-Learning* e a Aprendizagem Significativa

As crianças nascidas a partir de 2010, a Geração *Alpha*, são consideradas nativas digitais por nascerem em um ambiente totalmente conectado e digital. Estima-se que, em 2025, serão cerca de 2,5 bilhões de pessoas dessa geração, tornando-se a maior geração da história da humanidade (Firmino, 2024). Essa geração tem uma característica que merece destaque a curiosidade, pela capacidade de explorar dispositivos tecnológicos e descobrir como eles

funcionam sem ajuda de terceiros e outra característica e a agilidade em localizar informações, frequentemente auxiliando adultos a utilizarem ferramentas digitais.

Desde os primeiros anos de vida, A geração *Alpha* convivem na frente de uma tela diariamente, seja por computadores, *smartphones e tablets*. Este contexto incentiva um desenvolvimento em um ambiente repleto de estímulos sensoriais, sobretudo o visual, por meio de jogos e aplicativos interativos. Essa imersão tecnológica ocasiona um distanciamento geracional entre as crianças e os adultos, em particular entre professores e estudantes, o que reforça a necessidade de práticas pedagógicas planejadas e estruturadas. O mau uso no espaço escolar será incapaz de obter um resultado significativo no desenvolvimento educacional (McCrindle; Fell, 2020).

Diante desse cenário, professores e pais começam a atuar como facilitadores, ajudando no aprendizado de uma geração que já nasce com acesso a informação e com a facilidade natural junto ao domínio intuitivo da tecnologia digital (Haleem *et al.*, 2022). Essa realidade impõe à educação o desafio de adaptar e melhorar o jeito de ensinar e os métodos de ensino as novas maneiras de aprender, levando em consideração o potencial das Tecnologias Digitais e Comunicação (TDICs) e a utilização de aplicativos móveis como recursos pedagógicos.

Os aplicativos móveis são utilizados como ferramenta de complemento educacional, têm se mostrado recursos eficazes na promoção de aprendizagens mais dinâmicas e contextualizadas. Amorim e Jesus (2022) destacam sua importância na promoção da Educação Ambiental, como reforço na disseminação de informações e no fortalecimento das questões de saberes locais. Tavares (2021) acrescenta que os aplicativos móveis são ferramentas importantes e serão cada vez mais aplicadas como apoio das decisões ecológicas, educacionais e de saúde, beneficiando as ações de prevenção ambiental. De modo semelhante, Oliveira e Aquino (2019) apontam que os aplicativos demonstraram fortes indícios de uma aprendizagem significativa, por modificarem a concepção da estrutura conectiva dos estudantes e estimularem a autonomia e o pensamento crítico.

Estudo recentes demonstram um aumento da motivação e aprimoramento das atividades acadêmicas das crianças, devido a contribuição do uso de aplicativos educacionais. De acordo com Cazeli *et al.* (2024) as escolas obtiveram uma maior qualidade do aprendizado, crescimento nas atividades educativas e uma melhoria nos resultados das avaliações de leitura e escrita, devido a adoção de aplicativos. Para Jeong (2022), os aplicativos móveis aumentaram o alcance de possibilidades para os professores, permitindo práticas pedagógicas inovadoras dentro e fora de sala de aula e impulsionando o protagonismo do estudante.

No contexto brasileiro, essa realidade se intensifica com o crescimento do acesso à internet e a tecnologia móvel. Segundo dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD), 90% dos domicílios brasileiros possuem acesso à internet, sendo o celular o dispositivo mais utilizado (99,5%), seguido pela televisão (44,4%) (IBGE, 2021). Essa ampla conectividade reforça o potencial do *M-Learning* ou aprendizagem móvel como estratégia educativa, capaz de promover o aprendizado em qualquer hora e em qualquer lugar (Nascimento; Marques, 2024).

O *M-Learning*, ao integrar dispositivos móveis no processo educacional amplia as possibilidades de interação e autonomia do estudante. Antunes e Sonogo (2020) defendem que esses recursos aumentam a interatividade e a flexibilidade das atividades escolares, possibilitando o desenvolvimento de novos modelos educacionais digitais. Quando associados a metodologias ativas, os dispositivos móveis fortalecem a participação do estudante no processo de aprendizagem, tornando-o agente ativo da construção do próprio conhecimento (Sonogo; Rodrigues; Behar, 2022).

Nesse sentido, compreende-se que a aprendizagem significativa, conforme formulada por Ausubel (2003) é o processo pelo qual novos conhecimentos são incorporados a estrutura cognitiva do indivíduo de maneira não arbitrária e substantiva, relacionando-se a saberes prévio. A teoria de Ausubel se diferencia da aprendizagem mecânica porque enfatiza a integração lógica e consciente do novo conteúdo ao conhecimento existente, consolidando a base cognitiva do estudante (Chaves; Pinheiro; Haiashida, 2022; Farias, 2022; Silva Filho; Ferreira, 2022).

Para que essa aprendizagem ocorra, é necessário que o estudante manifeste predisposição para aprender e que o material de ensino tenha potencial significativo, ou seja, que seja logicamente estruturado e relacionado ao que o discente já sabe (Farias, 2022). Nesse processo, o papel do professor é o de mediador e facilitador, criando condições para o que o estudante estabeleça conexões entre conhecimento prévio e o novo conteúdo.

As metodologias ativas, quando integradas as TDICs e ao *M-Learning*, constituem um caminho eficaz para o desenvolvimento da aprendizagem significativa. Segundo Rezai *et al.* (2025), ao colocar estudantes no centro do processo e ao promover práticas investigativas e colaborativas, essas abordagens tornam o aprendizado mais autêntico, reflexivo e duradouro. A utilização de recursos digitais interativos como aplicativos, jogos educativos e plataformas móveis potencializam a construção de conhecimento, favorecendo a autonomia e a criatividade dos estudantes.

Em síntese, a convergência entre as características da Geração *Alpha*, o uso pedagógico do *M-Learning* e os princípios da aprendizagem significativa indica uma transformação no

modo de ensinar e aprender. Quando orientadas por objetivos educativos claros e por práticas metodológicas planejadas, as tecnologias digitais deixam de ser mero entretenimento e se tornam ferramentas poderosas para o desenvolvimento cognitivo e social, promovendo uma educação mais significativa, participativa e conectada com as demandas contemporâneas.

3 METODOLOGIA

3.1 Campo empírico

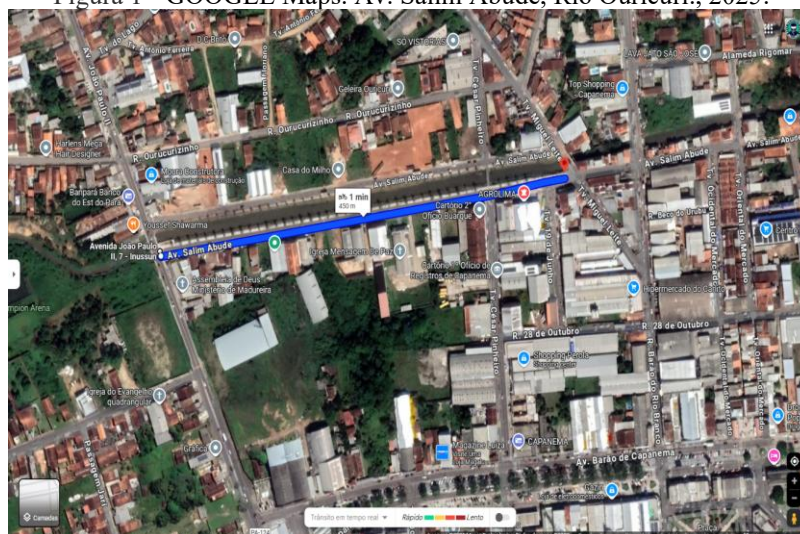
A pesquisa foi desenvolvida no município de Capanema (PA), em escola municipal situada na área urbana próxima ao rio Ouricuri. A escolha desse campo empírico justifica-se pela relação direta entre território vivido, ocupação urbana e degradação hídrica, permitindo articular ensino de Ciências Ambientais com situações concretas dos estudantes.

O rio Ouricuri constitui referência histórica para o município, mas apresenta sinais de pressão antrópica (resíduos sólidos, assoreamento, ocupação de áreas de preservação permanente), condição pertinente para atividades de observação e problematização ambiental. A Escola Municipal Inacio Ferreira da Silva, Localizada a 4 km do rio, atende 5º ano do Fundamental com infraestrutura adequada para intervenção pedagógica.

Capanema, conhecida como a terra do cimento, por ser rica em calcário, é cercada por igarapés de água gelada, considerada a cidade polo da Microrregião Bragantina no nordeste do estado do Pará, estando a uma distância de 160 km da capital, Belém, teve seu crescimento devido a criação da Estrada de Ferro Belém - Bragança no começo do século XX, e com a chegada das rodovias federais e estaduais na metade do século XX (Capanema, 2025).

O rio Ouricuri para a cidade de Capanema está profundamente ligado ao estabelecimento e desenvolvimento inicial da mesma. O município de Capanema surgiu e expandiu gradualmente dentro da área da microbacia do rio Ouricuri (Silva; Gutjahr; Braga, 2021). Segundo Costa *et al.* (2021) a estruturação do espaço urbano da cidade foi construída dentro do limite desta bacia hidrográfica, com o rio Ouricuri desempenhando o papel de curso principal, atravessando o município na direção leste-oeste e percorrendo todo o centro comercial. Aproximadamente 7 km de sua extensão total de 18 km está localizado dentro da área urbana e seus arredores (Figura 1).

Figura 1 - GOOGLE Maps. Av. Salim Abude, Rio Ouricuri., 2025.



Fonte: Google Maps (2025).

O rio Ouricuri é um recurso hídrico de importante função, atendendo historicamente à população local e sendo utilizado como fonte de abastecimento de água, irrigação de pequenas lavouras e prática de piscicultura em toda sua extensão (Sousa Junior *et al.*, 2022). No entanto, o crescimento urbano acelerado e sem controle, padrão observado em grande parte dos municípios brasileiros, ocasionou diversos problemas socioambientais no município de Capanema (Sousa Junior *et al.*, 2022; Oliveira *et al.*, 2017). O processo de ocupação do território foi caracterizado pela significativa supressão da vegetação nativa, com o objetivo de abrir espaço à construção de moradias (Oliveira *et al.*, 2017; Soares *et al.*, 2021).

Como consequência, esse desenvolvimento não planejado levou à substituição da mata ciliar por edificações civis e comerciais ao longo do trecho urbano do rio. Os locais mais impactados por essa degradação se concentra no centro comercial da cidade (Sousa Junior *et al.*, 2022; Oliveira *et al.*, 2017; Silva *et al.*, 2021). Dessa forma, a intensificação da urbanização e a ausência de um planejamento territorial adequado são apontadas como causas primárias dos impactos ambientais que afetam esse corpo hídrico (Sousa Junior *et al.*, 2022; Soares *et al.*, 2021).

Inserida nesse cenário de desordem urbana, a microbacia do rio Ouricuri sofre intensa pressão ambiental devido à ausência de saneamento básico, a ocupação de Áreas de Preservação Permanente (APP) e o despejo de efluentes (Sousa Junior *et al.*, 2022; Silva *et al.*, 2021). Atualmente, o rio recebe o esgoto urbano sem qualquer tratamento (Sousa Junior *et al.*, 2022; Soares *et al.*, 2021). Sendo utilizado, ainda, como rede de drenagem para as águas pluviais e esgoto (Sousa Junior *et al.*, 2022). O descarte de resíduos sólidos e o lançamento de efluentes,

incluindo óleos e graxas proveniente principalmente do centro comercial, causam sérias alterações no equilíbrio ecológico da região (Sousa Junior *et al.*, 2022; Soares *et al.*, 2021).

Diante dessa situação, análises ambientais indicam que a microbacia demanda ações mitigadoras em caráter urgente (Sousa Junior *et al.*, 2022). Os trechos urbanos do rio Ouricuri e de seus efluentes apresentam níveis de risco ambiental classificados entre alto e moderado (Sousa Junior *et al.*, 2022), com a qualidade da água variando entre regular e ruim (Silva *et al.*, 2021), chegando a estados anóxicos (sem oxigênio) em determinados pontos (Sousa Junior *et al.*, 2022). Nesses trechos, os valores de Oxigênio Dissolvido (OD), inferiores aos parâmetros legais estabelecidos pela legislação do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) (Sousa Junior *et al.*, 2022; Soares *et al.*, 2021).

A Escola Municipal de Ensino Fundamental Inácio Ferreira da Silva (Figura 2), fundada em janeiro de 1971. Situada na Rua José Edmilson, S/N, no Bairro São José, a instituição funciona em dois turnos e oferece desde a pré-escola até os anos iniciais do Ensino Fundamental. O perfil socioeconômico da comunidade atendida é caracterizado por famílias de baixa renda, o que reforça a importância social e comunitária da escola no contexto local (Capanema, 2025).

Figura 2 - Frente da Escola Inácio Ferreira.



Fonte: Acervo digital do autor.

De acordo Censo Escolar 2024, divulgado pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep), a escola registra um total de 2016 estudantes matriculados nos anos iniciais do Ensino Fundamental, distribuídos entre turmas do 1º ao 5º ano (Silva, 2025).

A escola está localizada a aproximadamente 4 km do rio urbano, o que contribui para o deslocamento rápido e seguro dos estudantes, mas também transforma o espaço em um laboratório natural de aprendizagem, proporcionando-lhes uma experiência prática dos efeitos da expansão urbana sobre os ecossistemas hídricos. Essa valiosa oportunidade pedagógica é amparada em informações concretas relacionadas à gestão e às transformações sofridas pelos cursos d'água locais.

Nesse contexto, uma das principais características dos rios urbanos é o alto nível de intervenção estrutural a que esses ambientes são submetidos (Instituto Água e Saneamento, 2023). Segundo o Instituto, no município de Capanema, a dinâmica dos rios naturais perenes em áreas urbanas revela uma forte presença de obras de controle: 40% estão em canalização aberta e 60% possuem diques em seu entorno. Esse cenário de modificação física, facilmente verificado em atividade de campo, oferece aos estudantes a possibilidade de observar e analisar, em tempo real, as consequências dessas soluções de engenharia voltadas para controlar inundações e a ocupação do solo sobre o ambiente e a paisagem local (Instituto Água e Saneamento, 2023).

Além disso, o rio urbano vizinho representa um importante indicador da vulnerabilidade hídrica e carência de infraestrutura sanitária, aspectos centrais para o desenvolvimento de pesquisa de campo. O estudo pode abordar como as intervenções estruturais coexistem com a persistência de riscos: 1% dos domicílios do município (cerca de 180 residências) estão sujeito a inundações por estarem em áreas suscetíveis, e o sistema de drenagem de águas pluviais atende a apenas 5% da população. Outro ponto crítico diz respeito ao esgotamento sanitário: 1,86% dos habitantes (1,305 pessoas) utilizam métodos de esgotamento que incluem despejo diretamente em “Rio, lago, córrego ou mar”. O rio nas proximidades da escola atua com o registro do desenvolvimento urbano e a necessidade de saneamento básico e gestão ambiental responsável (Instituto Água e Saneamento, 2023).

3.2 Participantes, delineamento e procedimentos

A realização da pesquisa-ação, de abordagem quali-quantitativa, foi realizada no 5º ano do Ensino Fundamental (10 a 11 anos) justifica-se na importância do ensino de ciências nos anos iniciais. Etapa fundamental para que os estudantes desenvolvam sua compreensão inicial acerca do mundo e desenvolvam uma postura crítica e consciente diante da sociedade (Rosa; Darroz; Minosso, 2019). Esse período que antecede as disciplinas especializadas (Física, Química e Biologia) e representa o momento ideal para uma aprendizagem científica. Ao abordar conteúdos mais técnicos e complexos sobre a água, o estudo se alinha ao princípio da

Alfabetização Científica. O objetivo é ir além da simples memorização, garantindo que os estudantes compreendam os conceitos fundamentais e adquiram os princípios científicos ao longo da sua trajetória escolar (Rosa; Rosa, 2012).

Nesse contexto, o estudo realizado na rede municipal em Capanema - Pará, na qual foi desenvolvida a pesquisa, os estudantes vivenciam a influência dos rios, favorecendo a contextualização do conhecimento (Rosa; Rosa, 2012). Essa estratégia relaciona os conteúdos de ciências às experiências do dia a dia dos estudantes, o que torna a aprendizagem mais significativa e estimula o debate sobre questões e desafios ambientais presentes em sua realidade (Rosa; Darroz; Minosso, 2019). A integração entre o saber científico e a realidade local, cumpre a meta de uma formação focada na sustentabilidade, capacitando os estudantes a avaliarem e refletirem sobre o impacto da ciência no meio ambiente e se reconhecerem como agentes participantes desse processo (Rosa; Rosa, 2012).

A metodologia do trabalho, é estruturada a partir de uma abordagem prática e colaborativa, na qual os estudantes são organizados em equipes, ficando cada grupo responsável por um trecho do rio Ouricuri. Essa organização fundamenta-se na Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP) e em metodologias ativas, orientando o desenvolvimento de atividades interdisciplinares voltadas a investigação e à compreensão do contexto estudado. A ABP é adotada com uma proposta pedagógica que rompe o ensino tradicional ao incentivar a participação ativa e o protagonismo do estudante por meio da execução de projetos significativos e interdisciplinares, os quais fomenta a construção ativa do conhecimento (Fardella *et al.*, 2024). O trabalho em equipe é utilizado como elemento estruturante das atividades, promovendo a articulação entre diferentes saberes (Scager, *et al.* (2016). Durante as atividades de campo prevê-se a presença de um responsável para acompanhamento e organização das ações. Nesse contexto, o professor atua como orientador e mediador do processo de aprendizagem, conduzindo as atividades e apoiando o desenvolvimento dos estudantes (Fardella *et al.*, 2024).

Como etapa inicial da aplicação da metodologia, realizou-se uma apresentação introdutória (Figura 3) sobre os ODS, com a finalidade de contextualizar a atividade e subsidiar a compreensão da relação entre meio ambiente e responsabilidade social. Na sequência, os estudantes foram organizados em equipes, sendo atribuída a cada grupo a responsabilidade por um trecho de 450 metros do Rio Ouricuri, definido previamente para o desenvolvimento da atividade proposta.

Figura 3 - Organização das equipes



Fonte: Acervo digital do autor.

A organização das equipes foi estruturada de modo a favorecer a realização de atividade colaborativas, alinhados aos princípios da ABP (Fardella *et al.*, 2024). Contemplando a divisão de tarefas e a articulação entre diferentes conhecimentos. Para as atividades de campo, previu-se a presença de um responsável por equipe, encarregado de acompanhar as ações desenvolvidas, auxiliar na coordenação das coletas de dados e orientar o registro das observações.

A aula prática foi desenvolvida em ambiente de campo, com a formação de cinco equipes distribuídas ao longo do rio em intervalo de aproximadamente 90 metros. Em cada ponto de observação, os grupos utilizaram um tablete com aplicativo previamente instalado para a avaliação da qualidade da água, considerando aspectos visuais como cor, odor, presença de resíduos e condições da vegetação ciliar. As observações foram registradas de forma sistematizada no próprio dispositivo e, posteriormente, discutidas entre os integrantes das equipes (Figura 4). De acordo com Estaji, Banitalebi e Brown (2024), o uso de tecnologias digitais em atividades práticas estimula maior engajamento e a construção compartilhada do conhecimento, fortalecendo a colaboração no ensino e a responsabilidade socioambiental.

A abordagem adotada fundamenta-se nos princípios das metodologias ativas, especialmente na ABP, ao orientar a participação dos estudantes em atividades que extrapolam o espaço tradicional da sala de aula. Nesse contexto, as TDIC são incorporadas como suporte ao desenvolvimento das atividades em campo, articulando teoria e prática em torno do tema sustentabilidade. A proposta também se estrutura em consonância com o ODS 6, que busca garantir a disponibilidade à água e saneamento de forma sustentável para todos. Conforme

Moran (2015) o uso pedagógico das tecnologias contribui para aprendizagem mais aprofundada, contribuindo para formar cidadãos comprometidos com os desafios globais atuais.

Figura 4 - estudantes usando o Aplicativo



Fonte: Acervo digital do autor.

Após o término da atividade prática, os estudantes participaram de uma avaliação que utilizou um questionário organizado em três dimensões analíticas. A dimensão 1, relacionada aos aspectos visuais do aplicativo, com o objetivo de avaliar elementos de interface e design. A dimensão 2, relacionada ao uso do aplicativo, examinando a usabilidade e a interação dos estudantes durante a execução da atividade, pôr fim a Dimensão 3, nomeada de auxílio a aprendizagem, procurou identificar a satisfação dos participantes sobre a contribuição do recurso digital para o processo de ensino e aprendizagem, no que se refere a compreensão do tema sustentabilidade.

Esse instrumento, de caráter estruturado aos estudantes, foi composto por questões quantitativas e qualitativas, possibilitando a coleta organizada de informações sobre as percepções dos participantes, conforme orienta Gil (2023). A aplicação ocorreu após a atividade de campo, complementando os dados obtidos nessa etapa e subsidiando a análise quali-quantitativa acerca do uso das TDIC no processo de ensino-aprendizagem, em consonância com abordagens que destacam seu potencial na mediação de aprendizagens significativas (Wang *et al.*, 2024).

3.3 Proposta de Produto Educacional

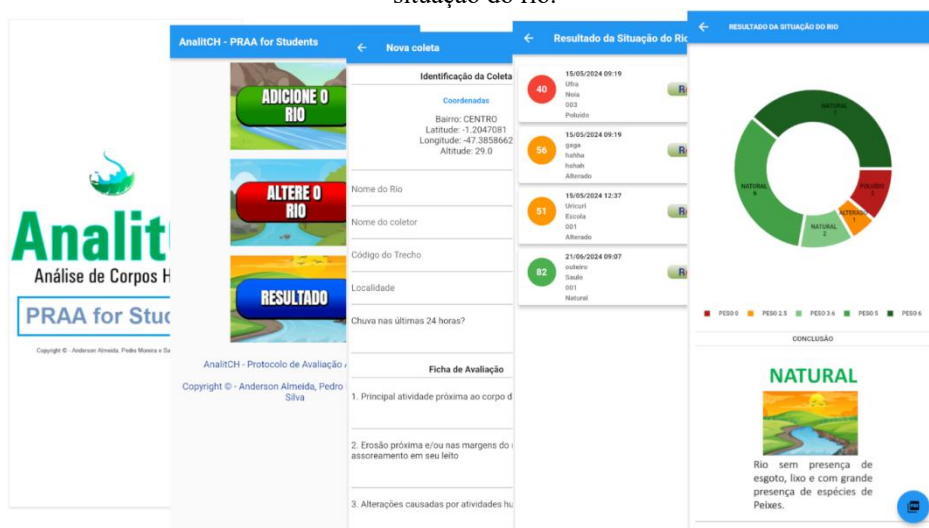
O produto educacional desenvolvido, denominado Manual de Práticas para Ensino de Recursos Hídricos, consiste em um guia metodológico direcionado ao ensino de ciências no 5º

ano do Ensino Fundamental, o material foi elaborado com uma proposta inovadora, o material está alinhado com as Diretrizes Curriculares Nacionais e fundamentado nos princípios da Aprendizagem Ativa, com o objetivo de formar estudantes críticos, conscientes e comprometidos com a conservação dos recursos naturais.

Dando continuidade à essa proposta, a criação do manual integra conhecimentos científicos, orientações da BNCC e práticas pedagógicas que incentivam o protagonismo dos estudantes. O conteúdo foi organizado em uma sequência didática que combina momentos teóricos e práticos, contemplando aulas em salas, atividades lúdicas e visitas de campo para observação direta do ambiente natural. Essa metodologia ativa fomenta a colaboração entre estudantes e professores, auxiliam no desenvolvimento do pensamento crítico e aplicação prática dos conhecimentos adquiridos em contextos reais.

Nesse mesmo sentido, as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação foram incorporadas de forma estratégica no processo educativo, principalmente por meio de aplicativos para análise ambiental (Figura 5), essa integração tecnológica reforça a autonomia dos estudantes e estreita a relação entre teoria, prática e sustentabilidade. A proposta contempla uma avaliação formativa e reflexiva, realizada de forma integrada as atividades, possibilitando monitorar o aprendizado e ajustar as estratégias pedagógicas sempre que necessário.

Figura 5 - Telas do Aplicativo AnalitCH (PRAA *for Students*) e suas funcionalidades de coleta e resultado da situação do rio.



Fonte: Elaborado pelo autor.

O manual foi desenvolvido a partir de uma abordagem de pesquisa aplicada, fundamentada em práticas educativas e sustentada por referências científicas. Para sua elaboração, foram incorporadas metodologias ativas, como a ABP e o estudo de caso, orientando a organização das atividades propostas. Considerou-se, ainda, a adaptação ao

contexto local dos estudantes, bem como a utilização de recursos multimodais, com intuito de diversificar as estratégias de ensino e aprendizagem. Essa estrutura metodológica orientou a construção do material, priorizando abordagens que favoreceram a participação dos estudantes e a problematização de questões ambientais e sociais.

Durante a elaboração do Manual, adotou-se como referência a BNCC para o 5º ano do ensino fundamental, na área de Ciências. A seleção e a organização das atividades foram orientadas pela unidade temática “Matéria e Energia”, considerando habilidades específicas como (EF05CI02), relacionada às mudanças de estado físico da água, ao ciclo hidrológico e às suas implicações em ecossistemas locais; (EF05CI04), voltado a identificação dos usos cotidianos da água para propor práticas sustentáveis contra desperdícios e poluição; e (EF05CI03), que seleciona argumentos sobre a cobertura vegetal no ciclo da água e conservação ambiental.

No desenvolvimento das atividades propostas, foi incorporado um aplicativo de análise ambiental como ferramenta de apoio didático. O uso do recurso foi planejado para atividades de campo e práticas lúdicas, possibilitando o registro de dados relacionados ao monitoramento de recursos hídricos e à elaboração de propostas colaborativas de intervenção, articulando-se às competências previstas na BNCC. Essa integração foi considerada na organização das atividades, com o objetivo de diversificar estratégias pedagógicas e favorecer a participação dos estudantes em contextos de aprendizagem.

3.4 Instrumento de Análise da percepção sobre a Sequência didática

Por meio de um questionário (Apêndice A) contendo 16 afirmativas divididas em dois aspectos de avaliação, sendo o 1º Qualitativo contendo idade, série e Sexo e o 2º com caráter quantitativo, com as seguintes dimensões: 1º - Sobre o visual do aplicativo, 2 - Sobre o uso do aplicativo e 3 - Sobre o Auxílio à Aprendizagem. Com isso podemos avaliar se o aplicativo está com a linguagem adequada para os estudantes dessa faixa etária, a aparência e de fácil compressão e ajuda na hora de aprender algum assunto relacionado a disciplina de ciências. Avaliado através de uma escala Likert conforme Quadro 1.

Quadro 1 - Escala de Likert e valores.

Escala de Likert (Emojis)	Escala de Sensação	Peso Atribuído
	Muito Triste	1
	Triste	2
	Neutro	3
	Feliz	4
	Muito Feliz	5

Fonte: Elaborado pelo autor.

A escala de Likert conforme descrita por Maruf (2023) é utilizada para medir sentimentos através de informações específicas, na qual cada ponto representa um nível de satisfação em relação às afirmações apresentadas na Quadro 2. Esta escala é amplamente usada e reconhecida em diversas áreas por representar as emoções de forma precisa sobre uma questão em partícula.

Com esses aspectos vai ser possível verificar se o aplicativo ajudou na assimilação do conteúdo, se as aulas administradas ajudaram na compreensão do problema da degradação dos recursos hídricos em áreas urbanas.

Quadro 2 - Siglas dos argumentos do questionário

Descrição	Sigla
Dimensão 1: Sobre o visual do aplicativo.	D1
1 - A tela inicial é bonita e me convida a querer explorar o aplicativo.	D1P1
2 - Os botões apresentam boa aparência.	D1P2
3 - Eu consigo ler e compreender a função de cada botão.	D1P3
4 - O tamanho das letras foi confortável para leitura.	D1P4
5 - O botão de seleção das respostas, facilitou a escolha das Alternativas.	D1P5
6 - O botão salvar facilitou no registro da minha resposta.	D1P6
Dimensão 2: Sobre o uso do Aplicativo.	D2
1 - Na tela de resultado, as informações facilitaram meu entendimento.	D2P1
2 - Consigo navegar no aplicativo com facilidade.	D2P2
3 - Acesso às telas do aplicativo foram rápidas e sem travamento.	D2P3
4 - As informações da tela dos resultados resumem, a situação ambiental do rio.	D2P4
5 - Consigo orientar meus colegas quanto ao uso do aplicativo.	D2P5
Dimensão 3: Sobre o auxílio a aprendizagem.	D3
1 - O aplicativo facilitou meu aprendizado dos assuntos vistos em sala de aula.	D3P1
2 - As perguntas do aplicativo estavam parecidas com as vistas em sala de aula.	D3P2
3 - Usando o aplicativo eu aprendi mais coisas sobre poluição dos rios.	D3P3
4 - O aplicativo me ajudou a ver os problemas ambientais com mais facilidade.	D3P4
5 - O resultado mostrado no aplicativo foi igual ao que observei na aula de campo.	D3P5

Fonte: Elaborado pelo autor.

3.5 Procedimentos éticos

Considerando que a pesquisa envolveu estudantes menores de idade, todos os procedimentos foram conduzidos em conformidade com os princípios éticos estabelecidos pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) que garante a integridade e a ética na condução e divulgação da pesquisa científica. Esses comitês representam um pilar fundamental na proteção dos participantes envolvidos, tanto na garantia dos seus direitos quanto na qualidade do conhecimento produzido (Ventura e Oliveira, 2022). Dentre os instrumentos éticos utilizados, o uso do Termo de Assentimento Livre Esclarecido (TALE) cuja aplicação é obrigatória em pesquisas que envolvam menores de idade ou indivíduos legalmente incapazes, este termo assegura que o participante compreenda, de forma clara e acessível, os objetivos e procedimentos da pesquisa, além de garantir manifestação voluntária de sua concordância em participar (Nunes, 2021).

De forma complementar, o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) é um documento fundamental no processo ético da pesquisa, especialmente quando se envolve seres humanos, de acordo com a resolução CNS Nº 466/2012, o TCLE tem como objetivo assegurar o pleno esclarecimento do participante acerca da pesquisa, apresentando todas as informações necessárias com uma linguagem clara e objetiva, de fácil entendimento. (Nunes, 2021). Tanto o TCLE quanto o TALE são fundamentais para assegurar a autonomia dos participantes e transparência do processo investigativo.

No presente estudo, o projeto foi submetido à Plataforma Brasil com a documentação necessária, resultando na aprovação ética no dia 10 de fevereiro de 2025, conforme parecer de Nº 7.370.215 (Anexo A) e registro sob o código CAAE 83636524.0.0000.0018. Tal aprovação assegura que todos os aspectos éticos foram devidamente observados, permitindo o início da coleta de dados de forma ética e responsável.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Validação do Instrumento e Estatística Descritiva

O Alfa de Cronbach é uma medida objetiva e rotineira de confiabilidade ou consistência interna de um instrumento de pesquisa, como questionário, teste ou escala (Taber; Keith, 2018). Luh (2024) enfatizam que é obrigatório que pesquisadores estimem essa quantidade (Alfa) para adicionar validade e precisão à interpretação de seus dados. O Alfa é uma propriedade das pontuações obtidas a partir de uma amostra específica e não uma característica fixa do instrumento, portanto, deve ser medido cada vez que o teste é administrado (Taber; Keith, 2018).

Geralmente, um coeficiente em torno de 0,70 ou superior é considerado o limite mínimo desejável para que um instrumento seja considerado aceitável, conforme apontam, Taber e Keith (2018), entretanto, é fundamental observar que, segundo Luh (2024) valor de Alfa constitui uma característica das pontuações obtidas em um teste aplicado a uma amostra específica de participantes, sendo, portanto, válido apenas para aquela aplicação particular do instrumento.

À luz dessas referências, a análise da confiabilidade do questionário revelou um coeficiente $\alpha = 0,761$, conforme apresentado na Tabela 1. Esse resultado indica um nível de confiabilidade estatisticamente aceitável, evidenciando um elevado grau de consistência interna. Quando calculado com base em itens padronizados, o valor $\alpha = 0,765$ reforça que o questionário aplicado apresenta adequada fidedignidade para mensurar a qualidade do uso do aplicativo e do ensino e aprendizagem utilizando metodologias ativas. Esse achado comprova a consistência interna do instrumento, o que permite admitir a viabilidade de seu uso.

Tabela 1 - Estatísticas de confiabilidade Alfa de Cronbach.

Alfa de Cronbach	0,76
Alfa de Cronbach com base em itens padronizados	0,77

Fonte: Elaborado pelo autor.

O Coeficiente de Correlação de Pearson (r) é uma das medidas de associação linear mais utilizada em pesquisas quantitativas, sendo definida como uma medida da intensidade e da direção de uma relação linear entre duas variáveis, variando de -1 a 1, na qual o valor absoluto indica a força da associação e o sinal aponta a direção (positiva ou negativa) (Braga; Detoni, 2022).

Para sustentar a validade interna do questionário, realizou-se uma análise da correlação utilizando a matriz de correlação de Pearson, essa análise permitiu identificar a intensidade de

validade interna do questionário. Os resultados evidenciaram correlações positivas fortes, como observadas entre os itens D3P1 e D1P6 ($r = 0,606$), D2P2 e D1P6 ($r = 0,524$) bem como D3P5 e D2P5 ($r = 0,550$). Esses resultados indicam que tais elementos compartilham uma consistência conceitual relevante, reforçando a coerência do instrumento de coleta de dados, o que contribui para a confiabilidade do instrumento.

A análise dos dados foi realizada com base nas informações coletadas meio do questionário aplicado aos participantes da pesquisa. As respostas foram organizadas e analisadas de forma descritiva detalhada, com o propósito de traçar o perfil sociodemográfico da amostra e identificar possíveis padrões de comportamento nas respostas. Essa etapa teve como finalidade entender as particularidades do grupo participante e oferecer suporte para uma interpretação consistente dos resultados de maneira objetiva.

O conjunto de dados, apresentado na Tabela 2, apresenta os dados referentes a um grupo composto por 34 estudantes do 5º ano do ensino fundamental, que participaram da pesquisa de forma voluntária. Foi observada uma distribuição de gênero equilibrada, com 50% dos participantes do sexo masculino e 50% do sexo feminino. O que assegura participação igualitária. Quanto a faixa etária, a maior porcentagem é dos estudantes de 10 anos, representando 52,9% (18 participantes) da amostra, seguidos por uma menor proporção de estudantes com 11 anos de idade.

Os dados foram organizados em frequências absolutas e relativas, que possibilitaram a composição da amostra seja visualizada também, a comparação entre as variáveis. Optou-se por procedimentos estatísticos proporcionais ao tamanho da amostra de modo a garantir a validade e a fidedignidade dos resultados. Além disso, essa caracterização foi essencial para subsidiar as próximas etapas de análise e discussão para contextualizar o público-alvo e compreender qualitativamente quais as implicações que algumas das variáveis coletadas, como idade e gênero, podem ter em relação às percepções analisadas.

Tabela 2 - Números de Participantes por gênero x idade.

Gênero		Idade				
Menino	Menina	9	10	11	12	13
17	17	1	18	10	3	2
50,0%	50,0%	2,9%	52,9%	29,4%	8,8%	5,9%

Fonte: Elaborado pelo autor.

A importância da idade no aprendizado emerge como uma variável fundamental na mediação do processo de ensino-aprendizagem, a evolução da capacidade cognitiva da criança exige que as práticas de ensino e as expectativas de aprendizado sejam adaptadas à sua faixa

etária, Essa adaptação do conhecimento deve estar relacionada ao estágio de desenvolvimento do estudante, garantindo que ele tenha acesso a atividades e conteúdo compatíveis com o seu nível cognitivo, resultando em melhor desempenho e interesse pelos conteúdos (Torquato Júnior *et al.*, 2025).

O avanço do aprendizado ocorre em etapas, sendo essencial que a criança se desenvolva e alcance maturidade para transitar entre elas (Piaget, 1964 *apud* Almeida; Alves, 2021). O Estágio das operações concretas (que se manifesta aproximadamente entre 7 e 10 anos) é particularmente significativo, pois corresponde ao período em que a criança desenvolve a capacidade de executar operações mentais de caráter lógico, embora ainda limitadas a situações que ela consegue perceber de forma concreta. O desenvolvimento de habilidades de organização lógica e sequencial, conhecida como seriação, atinge seu auge por volta dos 10 anos, refletindo uma estrutura mental madura para o pensamento lógico, o que demanda que o ensino seja conduzido e adaptado de acordo com o nível de desenvolvimento cognitivo de cada criança (Torquato Júnior *et al.*, 2025).

A conexão entre idade e rendimento é igualmente evidenciada em pesquisas que investigam o desenvolvimento de aptidões específicas e compreensão social. Guimarães Evangelista, e Oliveira (2021) identificaram, em estudantes de 6 a 10 anos (1º ao 5º ano), que o progresso na Educação Estatística ocorre conforme o avanço da escolaridade, apresentando uma melhor execução e resultados na interpretação do que na elaboração de tabelas. Entretanto, a aptidão cognitiva dessa faixa etária encontra limitações diante de tarefas mais elaboradas, o que se revelou bastante desafiador mesmo para estudantes do 5º ano (Guimarães; Evangelista; Oliveira, 2021).

No campo da percepção social, crianças entre 8 e 10 anos corresponde a um período de compreender a importância e a necessidade da preservação ambiental, embora com conhecimento limitado sobre o tema. Nessa fase, o pensamento crítico está em desenvolvimento e ativo, chegando ao ponto de associar a punição como um instrumento de proteger a natureza Keith *et al.* (2025).

4.2 Análise do *Feedback* Estudantil sobre a Experiência Didática e Tecnológica

A integração das tecnologias móveis no contexto educacional contemporâneo estabelece uma relação dinâmica com os fundamentos das metodologias ativas, fundamentadas com base em modelos pedagógicos de natureza crítica e inovadora. A reconfiguração do ensino tradicional, antes focado no ensino de conteúdo para um modelo orientado por processos de aprendizagem, concentrando como o estudante aprende (Saviani, 2008). Essa capacidade dos

dispositivos móveis em estimular a autonomia, a iniciativa e o protagonismo do estudante. Nesse sentido, Freire (1997) ressalta que o ato de aprender tem uma ligação com a curiosidade, e a tecnologia oferece estímulos e desafios que despertam e sustentam a curiosidade de crianças e adolescentes (Freire, 1997). A utilização das TDICs pode funcionar como catalisadora da curiosidade, transformando o estudante protagonista na construção do conhecimento.

Contudo, a incorporação deve ocorrer com base em um referencial teórico e crítico, evitando seu uso meramente como um treinamento técnico. A pedagogia Histórico-Crítica propõe que a educação una teoria e prática, e a tecnologia deve servir como recurso para a compreensão e transformação da realidade (Faria, 2022). A perspectiva exige que a pesquisa ou educador investigue as origens históricas e materiais do problema. Conforme Freire (1997) é preciso estar atento ao equívoco de supervalorizar ou condenar a tecnologia, pois ele destaca que essa discussão reside, na verdade, uma questão ética e política. Assim, o emprego de dispositivos móveis, dentro de propostas pedagógicas voltadas par autonomia dos estudantes, deve ir além da separação entre o “verbalismo” (teoria desvinculada da prática) e o “ativismo” (prática desprovida de fundamentação teórica) (Saviani, 2008), garantindo que a inovação tecnológica esteja ligada com o compromisso político e a transformação social.

A análise dos resultados relativos a Dimensão 1 - Visual do Aplicativo (Tabela 3), evidencia um desempenho altamente positivo no que se refere aos aspectos visuais e de usabilidade da interface, na qual a maioria das respostas concentrou-se nas categorias “Feliz” e “Muito Feliz”, indicando elevada satisfação dos usuários, fundamentadas e concepções pedagógicas de natureza crítica e renovadora.

Tabela 3 - Dimensão 1: Sobre o visual do Aplicativo.

	Muito triste	Triste	Neutro	Feliz	Muito feliz
D1P1	0,0%	0,0%	5,9%	11,8%	82,4%
D1P2	0,0%	2,9%	20,6%	35,3%	41,2%
D1P3	2,9%	0,0%	5,9%	41,2%	50,0%
D1P4	0,0%	5,9%	11,8%	29,4%	52,9%
D1P5	0,0%	0,0%	8,8%	38,2%	52,9%
D1P6	0,0%	0,0%	5,9%	41,2%	52,9%

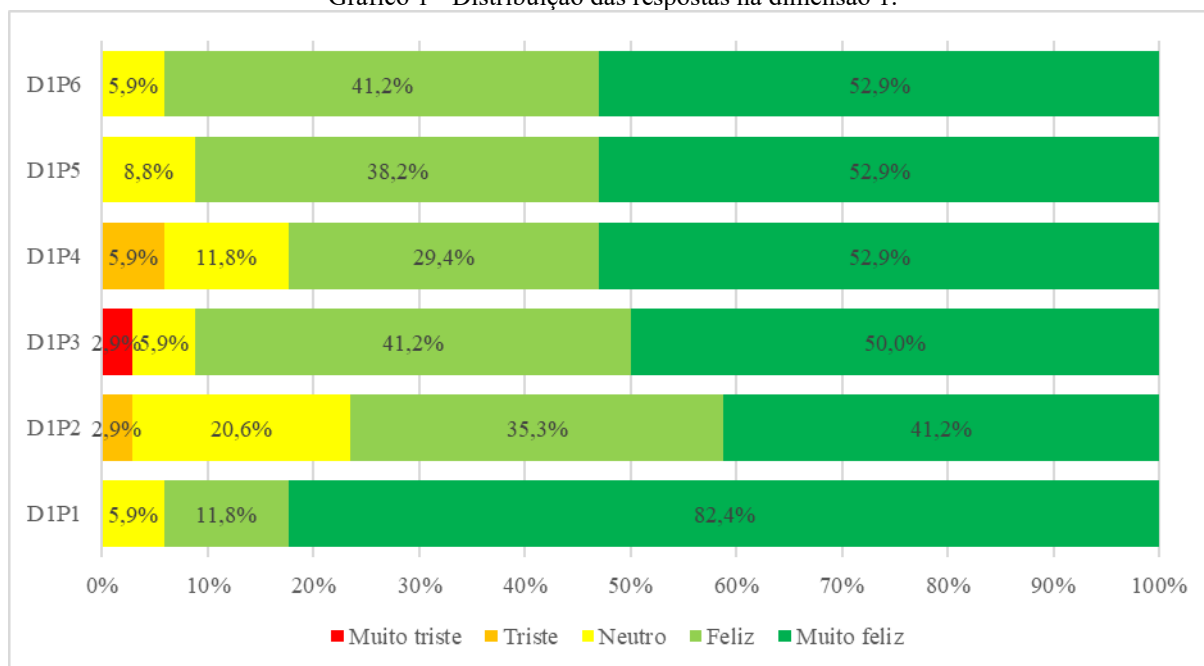
Fonte: Elaborado pelo autor.

Essa dimensão revela que o primeiro benefício notável está na atração visual inicial. A afirmação “A tela inicial é bonita e me convida a querer explorar o aplicativo” (D1P1) obteve o maior índice de concordância desta dimensão, alcançando 94,2% de satisfação combinada, onde 82,4% das respostas marcadas como “Muito Feliz” e 11,8% marcadas com “Feliz”. De modo semelhante à afirmação “Os botões apresentam boa aparência” (D1P2), foi percebida como um fator positivo, sendo classificada com um índice de 76,5% de satisfação combinada,

onde 41,2% das respostas marcadas como “Muito Feliz” e 35,3% marcadas como “Feliz”. Esses resultados demonstram que a aparência inicial e os componentes visuais do aplicativo exercem um forte apelo estético, favorecendo a intenção de uso e a continuidade de interação.

Conforme apresentado no Gráfico 1, observa-se que a maioria dos estudantes avaliou positivamente o aspecto visual do aplicativo.

Gráfico 1 - Distribuição das respostas na dimensão 1.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Um segundo conjunto de evidências está relacionado à clareza e legibilidade dos elementos visuais. As funcionalidades dos elementos de interação foram avaliadas como elevada, visto que 91,2% dos estudantes afirmaram a capacidade de ler e compreender a função de cada botão (D1P3), o que reforça a eficácia comunicativa da interface. O conforto visual teve um destaque significativo: a maioria dos estudantes considerou que o tamanho das letras foi confortável para leitura (D1P4), uma opinião compartilhada por 82,3% de avaliações positivas (“Muito Feliz”: 52,9% e “Feliz”: 29,4%), indicando que a tipografia adotada contribui para uma leitura agradável.

A dimensão 1 demonstrou benefícios claros relacionados à facilitação da interação e ao registro de dados. Sugerindo que os botões de ação e seleção otimizam a eficiência de uso do aplicativo. O item “O botão de seleção das respostas, facilitou a escolha das Alternativas”. (D1P5) atingiu 91,1% de aprovação combinada (“Muito Feliz”: 52,9% e “Feliz”: 38,2%), enquanto o item “O botão salvar facilitou no registro da minha resposta. (D1P6) alcançou 94,1% de satisfação (“Muito Feliz”: 52,9% e “Feliz”: 41,2%). Portanto, os elevados índices da

Dimensão 1 estabelece a base de usabilidade e conforto visual, ao eliminar barreiras de interação e promover uma navegação intuitiva, onde o estudante possa efetivamente aproveitar os benefícios educacionais.

A análise da Dimensão 2 - Sobre o uso do Aplicativo (Tabela 4), evidencia que o aplicativo apresenta desempenho significativos em termos de performance, estabilidade e usabilidade geral. O principal achado observado é demonstrado na confiabilidade e rapidez operacional. O item “Acesso às telas do aplicativo foram rápidas e sem travamento. Obteve a maior taxa de satisfação com 97,1% (“Muito Feliz”: 64,7% e “Feliz”: 32,4%). Esses resultados demonstram um alto nível de confiabilidade e rapidez, que são essenciais para a experiência do estudante ou interação pedagógica.

Tabela 4 - Dimensão 2: Sobre o uso do aplicativo.

	Muito triste	Triste	Neutro	Feliz	Muito feliz
D2P1	11,8%	2,9%	17,6%	23,5%	44,1%
D2P2	2,9%	5,9%	2,9%	23,5%	64,7%
D2P3	0,0%	0,0%	2,9%	32,4%	64,7%
D2P4	0,0%	2,9%	32,4%	14,7%	50,0%
D2P5	8,8%	2,9%	20,6%	20,6%	47,1%

Fonte: Elaborado pelo autor.

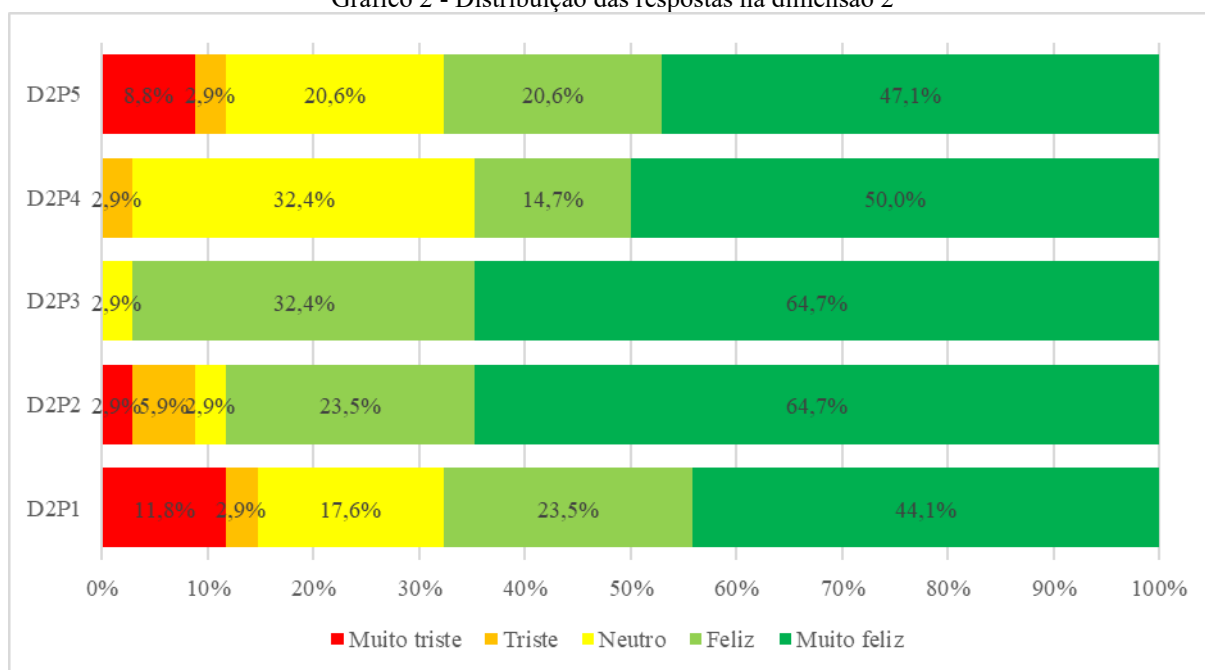
Um segundo benefício relevante se concentra na facilidade de navegação, conforme evidenciado no Gráfico 2. A maioria dos estudantes afirmou “Consigo navegar no aplicativo com facilidade. (D2P2), com um índice de aprovação de 88,2% (“Muito Feliz”: 64,7% e “Feliz”: 23,5%). A combinação entre rapidez de acesso (D2P3), já demonstrada com (97,1% de satisfação) e da navegação fácil (D2P2) consolida um importante benefício de usabilidade fluida, contribuindo para manter o engajamento do estudante e diminuir a carga cognitiva durante a interação com o conteúdo.

No que se refere à clareza das informações e síntese dos dados, a Dimensão 2 apresenta benefícios importantes, embora com índices de satisfação ligeiramente menores em referência aos já observados. No item “Na tela de resultado, as informações facilitaram meu entendimento”. (D2P1), se obteve uma taxa de satisfação de 67,6% (“Muito Feliz”: 44,1% e “Feliz”: 23,5%). De forma complementar sobre o item “As informações da tela dos resultados resumem, a situação ambiental do rio”. (D2P4), obteve 64,7% de satisfação (“Muito Feliz”: 50% e “Feliz”: 14,7%). É fundamental observar que 32,4% dos estudantes responderam “Neutro” em D2P4, sugerindo que a percepção da situação ambiental tenha o maior índice positivo, apresenta a maior variação de opinião.

Nesse sentido, o índice de 32,4% de respostas “Neutro” sobre a situação ambiental do rio indica uma maior hesitação dos estudantes. Isso sugere que a complexidade do tema pode ser um fator limitante para a idade, impedindo que a síntese de informações gere um posicionamento claro de satisfação ou insatisfação. O “Neutro” reflete, portanto, a dificuldade em traduzir dados técnicos em uma percepção emocional definitiva, demandando maior aprofundamento ou simplificação da linguagem.

Por fim, a Dimensão 2 revela um benefício relacionado a transferência de conhecimento e facilidade de orientação. O item “Consigno orientar meus colegas quanto ao uso do aplicativo”. (D2P5) apresentou um índice de satisfação de 67,7% (“Muito Feliz”: 47,1% e “Feliz”: 20,6%). Esta informação indica que a funcionalidade do aplicativo possui um caráter intuitivo, conferindo aos estudantes não apenas usem o aplicativo com autonomia, mas também desenvolvam a competência necessária para instruir outros quanto ao seu uso.

Gráfico 2 - Distribuição das respostas na dimensão 2



Fonte: Elaborado pelo autor.

A análise da Dimensão 3 - Sobre o auxílio à aprendizagem (Tabela 5), na qual demonstra que a aplicação confere os benefícios pedagógicos de forma robusta, com os índices de satisfação combinada superiores a 94%. Este resultado demonstra a capacidade do aplicativo de facilitar o processo de aprendizagem pela maioria dos estudantes. Próximo a totalidade dos estudantes (94,1%) concordou que o aplicativo auxiliou para a compreensão dos conteúdos abordados em sala de aula (D3P1) com 67,6% “Muito Feliz” e 26,5% “Feliz”. O aplicativo demonstrou um recurso com potencial didático para expandir o conhecimento, isso se comprova

onde 94,1% dos estudantes responderam positivamente ao item “Usando o aplicativo eu aprendi mais coisas sobre poluição dos rios”. (D3P3), registrando a maior taxa de satisfação com 76,5% “Muito Feliz” de toda a dimensão, demonstrando a efetividade do aplicativo no processo de ensino e aprendizagem.

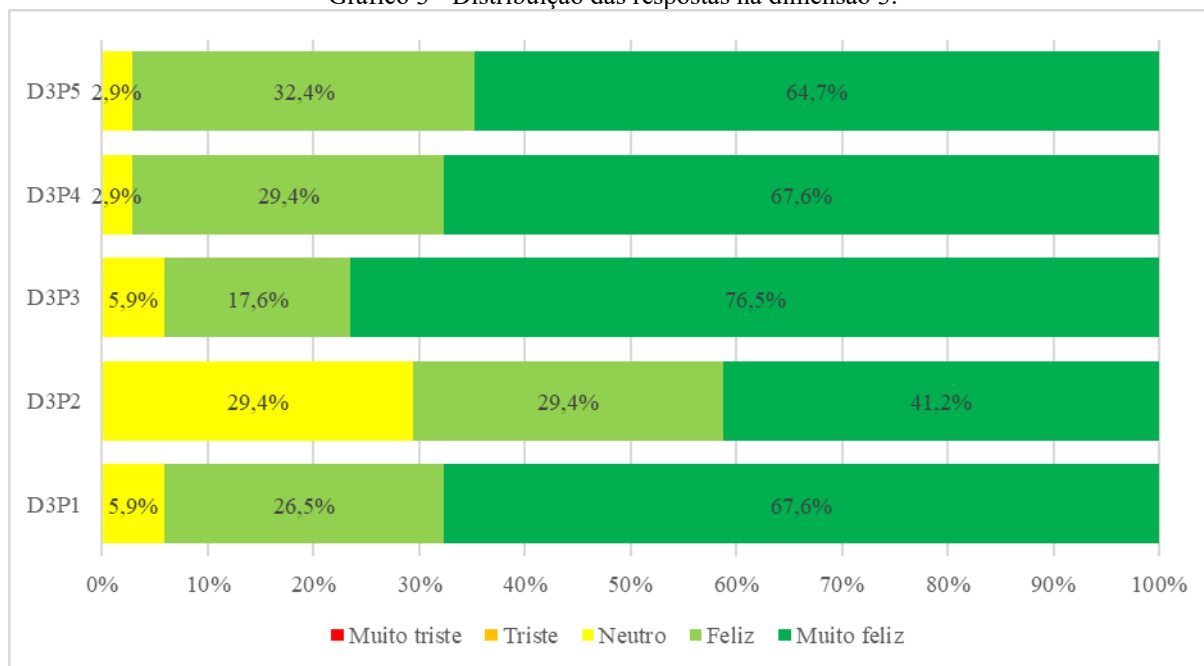
Tabela 5 - Dimensão 3: Sobre o auxílio a aprendizagem

	Muito triste	Triste	Neutro	Feliz	Muito feliz
D3P1	0,0%	0,0%	5,9%	26,5%	67,6%
D3P2	0,0%	0,0%	29,4%	29,4%	41,2%
D3P3	0,0%	0,0%	5,9%	17,6%	76,5%
D3P4	0,0%	0,0%	2,9%	29,4%	67,6%
D3P5	0,0%	0,0%	2,9%	32,4%	64,7%

Fonte: Elaborado pelo autor.

Um segundo conjunto de benefícios está relacionado à visão aprimorada dos problemas ambientais e ao reforço da integração entre teoria e prática, conforme os resultados apresentados no Gráfico 3.

Gráfico 3 - Distribuição das respostas na dimensão 3.



Fonte: Elaborado pelo autor.

O aplicativo se demonstrou altamente eficaz em auxiliar os estudantes na identificação e compreensão dos problemas ambientais, conforme evidenciado pelo item “O aplicativo me ajudou a ver os problemas ambientais com mais facilidade”. (D3P4), obtendo 97,0% de satisfação combinados (67,6% “Muito Feliz” e 29,4% “Feliz”). O item D3P5 - “O resultado

mostrado no aplicativo foi igual ao que observei na aula de campo”. Obteve o maior índice de satisfação da dimensão com 97,1% (“Muito Feliz”: 64,7% e “Feliz”: 32,4%). Este dado é importante para a base pedagógica, mostrando que o aplicativo não ensina apenas a teoria, mas também ajuda na percepção da realidade, aumentando a compreensão dos fenômenos ambientais.

A dimensão demonstra um benefício de relevância curricular, o item D3P2 - “As perguntas do aplicativo estavam parecidas com as vistas em sala de aula”, o índice de satisfação combinada tenha somado 70,6% (29,4% “Muito Feliz” e 41,2% “Feliz”), apesar de 29,4% dos estudantes terem assinalado a opção “Neutro”, esse índice de neutralidade indica que embora maioria perceba um alinhamento com o manual, se destaca como uma ferramenta complementar eficaz para reforçar o aprendizado e a integrar o ensino formal e os recursos digitais interativos.

4.3 Evidências Qualitativas de Aprendizagem e Sensibilização Ambiental

A interpretação dos desenhos foi realizada com base na análise temática, conforme sistematizado por Braun e Clarke (2006), com complementos para a categorização baseadas na Análise de Conteúdo de Bardin (2015). O procedimento foi desenvolvido em cinco etapas integradas: Familiarização com os dados, Codificação inicial (Apêndice B), Agrupamento dos códigos, Construção dos temas (Apêndice C) e Revisão e validação dos temas (Apêndice D).

Os desenhos analisados foram produzidos em atividade realizada como tarefa de casa, na qual os estudantes foram convidados a expressar por meio de desenhos o que havia observado e compreendido durante a atividade de campo. Os desenhos foram recolhidos digitalizados e numerados para garantir organização, anonimato e rastreabilidade.

Durante o processo analítico, os desenhos foram revisados diversas vezes, priorizando uma descrição detalhada e isenta de interpretações iniciais, com a atenção nos elementos estruturais como paisagem, objetos, cores, textos, símbolos, personagens e relações espaciais. Essa fase permitiu o reconhecimento dos padrões visuais que se repetiam nos desenhos.

Na sequência, os códigos foram comparados e agrupados com base na similaridade semântica, formando núcleos de significado que levam a transição do nível descritivo para o interpretativo e identificar padrões mais amplos. Desta maneira, os cinco temas que surgiram: Poluição e degradação dos Corpos Hídricos, Relação ser humano-meio ambiente, Ação humana positiva de cuidado ambiental, Conservação e equilíbrio ecológico e Educação ambiental e consciência ecológica. O quais relevam sentidos compartilhados presentes nos desenhos e

constituem categorias interpretativas centrais para compreender como os estudantes assimilaram a aula prática.

Por fim, a análise dos cinco desenhos produzidos pelos estudantes, permitiu identificar padrões visuais e conceituais no que se refere à forma como os discentes interpretam o ambiente, sobretudo no que se refere aos corpos hídricos e aos problemas socioambientais que os afetam. Os resultados foram organizados a partir dos tópicos das temáticas construídas na análise temática, que objetivam resumir a percepção ambiental expressa pelos participantes.

Tema 1 - Poluição e degradação dos Corpos Hídricos.

Este tema se destacou de forma predominante nos desenhos que estava representado pelo aspecto recorrente de resíduos sólidos nas margens e dentro do rio, água escura, peixes mortos, fumaça, entre outros elementos associados à contaminação. Estes indicadores visuais revelam que os estudantes compreendem que a degradação ambiental pode ser observada por sinais concretos de poluição. Os resultados sugerem que os estudantes são capazes de fazer relações diretas entre uma ação humana negativa e seus impactos sobre a qualidade da água e a biodiversidade. Em determinados desenhos, a paleta de cores mais escuras consolida o sentimento de um ambiente poluído. Essa visualização da degradação demonstra que as crianças tendem a identificar questões ambientais por elementos tangíveis, principalmente aqueles relacionados à água, devido a ser um recurso presente em seu dia a dia (Desenho 1).

Desenho1 - “Representação de ambiente urbano e recursos hídricos”

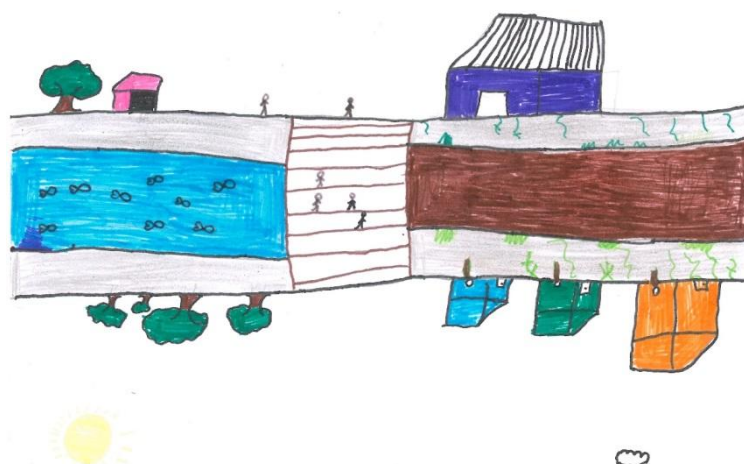


Fonte: Arquivo pessoal do autor, a partir de produções dos estudantes.

Tema 2 - Relação ser humano-meio ambiente.

O segundo tema revela uma compreensão clara de que as modificações ambientais estão diretamente ligadas às práticas humanas. Nos desenhos, essa conexão aparece tanto em ações nocivas como jogar lixo ou desmatar, quanto em ações que restauram como limpar o rio ou plantar mudas. Essa dualidade reforça a visão de que os estudantes têm a concepção do ser humano como agente central da dinâmica ambiental. As representações ganham visibilidade na medida em que mostram que os estudantes reconhecem de que os ecossistemas são impactados pelos seus comportamentos, e os da comunidade. Essa percepção crítica é fundamental para a formação de um pensar ecológico, indica que os estudantes podem interpretar o ambiente como resultado da interação entre sociedade e natureza (Desenho 2).

Desenho 2 - “Representação de paisagem natural e ocupação humana”



Fonte: Arquivo pessoal do autor, a partir de produções dos estudantes.

Tema 3 - ação humana positiva de cuidado ambiental.

Os estudantes demonstraram dominar práticas para manutenção e recuperação de ambientes. A presença de coleta seletiva, limpeza de margens, reutilização de materiais e reflorestamento está relacionada a uma resposta aos problemas anteriores identificados. Esses elementos sugerem que os estudantes não observam o ambiente como apenas um espaço degradado, mas também como um plano de onde é possível intervir de maneira positiva. Muitos casos, os desenhos apresentam cenas de diferença para o ambiente “antes” e “depois”. Indicando que os estudantes acreditam no potencial de transformação do ambiente e consideram que práticas responsáveis podem tornar as condições significativamente melhores (Desenho 3).

Desenho 3 - “Comparação Visual de Situações Ambientais: Antes e Depois”



Fonte: Arquivo pessoal do autor, a partir de produções dos estudantes.

Tema 4 - Conservação e equilíbrio ecológico.

Desenhos que representam água limpa, com a vegetação diversificada e com ausência de lixo indicam que os estudantes consideram o equilíbrio ecológico como seu principal indicador para avaliar a qualidade ambiental. As cores vivas, a estética harmoniosa e a presença significativa de elementos naturais revelam uma visão positiva do ambiente protegido e preservado. Este assunto reflete o entendimento ecológico: ambientes são saudáveis quando há biodiversidade e recursos naturais protegidos e preservados.

A representação simbólica de vida como peixes, árvores e o sol também é associada a sentimentos de bem-estar e reforça o vínculo emocional com a natureza, fator reconhecido como essencial para o desenvolvimento de atitudes pró-ambientais (Desenho 4).

Desenho 4 - “Representação de práticas humanas e impactos ambientais”



Fonte: Arquivo pessoal do autor, a partir de produções dos estudantes.

Tema 5 - Educação ambiental e consciência ecológica.

Alguns desenhos apresentam textos, frases explicativas, legendas, setas e comparações, o que demonstra a interiorização dos conteúdos abordados. Esses dois elementos discursivos mostram que os estudantes não apenas visualizam o ambiente como também constroem narrativas que informam e refletem seus pensamentos sobre o mesmo. Esse tema revela que a atividade de desenhar atuou não apenas como uma ferramenta diagnóstica, mas também de instrumento de consolidação. A presença de elementos textuais revela que os estudantes foram capazes de integrar os conhecimentos adquiridos, aprofundando sua compreensão acerca dos impactos, da preservação e da responsabilidade ambiental (Desenho 5).

Desenho 5 - “Representação de elementos naturais e ações de conservação”



Fonte: Arquivo pessoal do autor, a partir de produções dos estudantes.

A análise dos desenhos produzidos pelos estudantes apresenta uma percepção da realidade ambiental ampla, composta pela identificação simultânea de problemas, possíveis resoluções e do estabelecimento de condições desejáveis de equilíbrio ecológico. Os resultados apresentaram a presença de criticidade em relação à degradação dos ambientes aquáticos, uma clara compreensão da ação humana sob a natureza, a valorização de ações e recuperação do meio ambiente, a identificação de itens que podem ser encontrados em áreas protegidas e a presença dos conceitos de Educação Ambiental. Assim, os desenhos se mostraram um bom instrumento pedagógico para captar as compreensões das representações ambientais dos estudantes.

O manual se mostrou eficaz como auxílio nas aulas de ciências sobre Recursos Hídricos, no qual isso se comprova com as respostas do questionário na Dimensão 3 (D3) no qual se tem a maior porcentagem de respostas entre Feliz e Muito Feliz, mostrando ainda com uso de ferramentas digitais colaboram para assimilação do conteúdo.

O uso do aplicativo aliado a visita em campo demonstrou que é eficaz na sensibilização dos estudantes, demonstrado pelos desenhos elaborados pelos mesmos, mostrando o quanto é importante fazer os estudantes participarem da aula sem deixar eles somente como ouvintes, mas sempre buscando o protagonismo e participação ativa dos estudantes dentro e fora da sala de aula, fazendo com que eles levem esse aprendizado para dentro de casa e sua comunidade.

A interpretação dos desenhos foi realizada por meio da análise temática e da Análise de Conteúdo, que agrupou códigos por similaridade semântica para estabelecer cinco núcleos de significado, marcando a transição do nível descritivo para o interpretativo. Esses temas revelam como os estudantes assimilaram a aula prática. Os estudantes demonstraram criticidade ao identificar a degradação (Tema 1) por indicadores visuais concretos, como resíduos e água escura, estabelecendo a relação direta entre ações humanas negativas e os impactos na biodiversidade, essa percepção é aprofundada pelo reconhecimento (Tema 2) do ser humano como agente central da dinâmica ambiental, capaz de ações nocivas ou restauradoras, o que permite interpretar o ambiente como resultado da interação entre sociedade e natureza.

A aprendizagem é comprovada pelos desenhos avançarem para a proposição de soluções e a valorização da ação humana positiva (Tema 3), com práticas como coleta seletiva e reflorestamento. A representação de cenários "antes e depois" indica que os estudantes acreditam no potencial de transformação do ambiente por meio de práticas responsáveis, O equilíbrio ecológico (Tema 4) é visto como o principal indicador de qualidade, representado por água limpa e biodiversidade, A maior evidência da assimilação está no Tema 5 (Educação ambiental e consciência ecológica), onde o uso de textos, legendas e comparações demonstrou

a interiorização e consolidação dos conteúdos. Esses elementos discursivos revelam que o desenho funcionou como instrumento de integração de conhecimentos e reflexão sobre a responsabilidade ambiental, promovendo o protagonismo e a participação ativa dos estudantes.

4.4 Discussão Integrada dos Resultados e Implicações Didáticas

O uso do aplicativo demonstrou ser recurso capaz de estimular os estudantes, uma vez que a tecnologia facilita a compreensão e visualização imediata dos resultados. Nesse sentido, a implementação de estratégias que integrem ferramentas digitais de forma crítica e reflexiva tendem potencializar o processo educativo, tornando-o mais inclusivo, dinâmico e alinhado com as demandas contemporâneas. Para isso, é igualmente fundamental investir na capacitação dos professores, de modo a garantir o uso pedagógico e eficaz desses recursos.

Os resultados desta pesquisa dialogam diretamente com as teorias de Marco Antônio Moreira sobre aprendizagem significativa, no que se refere a importância dos campos conceituais e da pedagogia da autonomia para a construção do conhecimento. Segundo Moreira (2012), a aprendizagem significativa ocorre quando o estudante mobiliza uma interação cognitiva entre seus conhecimentos com novos conteúdos, de forma não arbitrária e substancial. No contexto desse estudo, o uso do aplicativo possibilitou a integração entre os conhecimentos que os estudantes já possuíam e novas informações apresentadas, fortalecendo o papel da Geração Alpha como protagonista autônomo do seu próprio processo de aprendizagem.

Considerando as características dessa geração nascidos em meio a tecnologia e fortemente marcada pela presença de aplicativos, jogos e vídeos, foi despertado não apenas pela inovação tecnológica, mas também pela possibilidade de aprender de forma crítica conceitos relacionados a recursos hídricos. As atividades de análise de corpos hídricos, mediadas pelo aplicativo despertaram a curiosidade e grande engajamento. Esse tipo de recurso com uso integrado as práticas, oferece um potencial significativo para estimular a curiosidade e desafios investigativos, desde que aliado a um momento de reflexão crítica e da compreensão da realidade, e não restrito a simples transmissão de informações (Freire, 1997; Libâneo; Oliveira; Toschi, 2017). Para que esse engajamento seja efetivo, é essencial que o estudante desenvolva autonomia e construa um pensamento independente e crítico (König; Jäger-Biela; Glutsch, 2020).

Adicionalmente, sob perspectiva da Pedagogia Histórico-Crítica, a tecnologia ultrapassa seu papel meramente instrumental para contribuir de forma significativa com o desenvolvimento da autonomia e do pensamento crítico dos estudantes (Saviani, 2008). Essa abordagem concede a educação como um processo histórico, dialético e emancipatório, cujo

objetivo e formar cidadãos capazes de analisar e transformar a realidade, conforme defende Saviani (2008). No presente estudo, tal abordagem se concretizou por meio da problematização, do diálogo e da inserção dos estudantes em situações sociais reais. Desse modo, os estudantes deixaram de ocupar um lugar passivo diante das informações para se tornarem agentes ativos e questionadores, coerente com o que se espera da formação de cidadãos críticos.

Nessa mesma direção, os resultados se alinham com pesquisas recentes que indicam que uso das TDICs, quando associados as metodologias ativas, potencializa o engajamento e a compreensão do estudante sobre os temas ambientais. Contudo, ainda persiste o desafio da exclusão digital decorrente de acesso desigual a equipamentos tecnológicos, o que limita a participação e o aprendizado de parte dos estudantes. Essa é uma barreira relevante que precisa ser superada para assegurar efetividade e equidade nas propostas pedagógicas (Libâneo; Oliveira; Toschi, 2017).

Nesse sentido, as metodologias ativas apresentam um importante caminho para deslocar o foco do processo educativo tradicional para práticas que valorizem o protagonismo do estudante. Sua eficácia depende de participação e interação sustentado por um diálogo autêntico, que representa o núcleo da educação libertadora (Freire, 1997). O emprego como problematização e o ensino aliado a pesquisa é essencial, pois estimula a curiosidade, capacidade de questionar e fortalece a compreensão da realidade (Freire, 1997). A análise dos resultados da dimensão 3, que superou 90% reforçam a contribuição dessas metodologias para a compreensão do problema explorado, permitindo uma assimilação dos conteúdos de forma mais consistente pelos estudantes.

Aliado a isso, destaca-se a importância da autonomia na aprendizagem, entendida a partir de Freire (1997), como característica da natureza humana como um ser incompleto, em um processo constante de desenvolvimento e construção. Para interagir com o aplicativo, demanda que o estudante realize uma análise visual do ambiente, elaborando uma visão única e pessoal, o que estimula essa autonomia perceptiva. Ademais, o resultado imediato oferecido pelo aplicativo possibilita seu uso em diferentes momentos e situações, ampliando a liberdade na utilização, exploração e na análise de distintos corpos hídricos.

Entretanto, apesar das potencialidades identificadas, o estudo revelou certas dificuldades, como a ausência de equipamentos apropriados entre os estudantes, o que pode afetar o bom andamento das tarefas. Segundo Libâneo, Oliveira e Toschi (2017), as mudanças velozes na sociedade tornam os problemas tecnológicos um grande obstáculo para o ensino eficaz. Embora a era da informação e revolução da microeletrônica disponibilizem recursos como computadores e tecnologias de comunicação, eles têm intensificado o processo de

exclusão digital no Brasil, onde uma grande parcela da população tem acesso limitado a esses recursos (Libâneo; Oliveira; Toschi, 2017).

Diante desses desafios, o presente estudo vinculado ao Programa de Pós-Graduação em Rede Nacional para o Ensino das Ciências Ambientais (PROFCIAMB), utilizou uma metodologia de pesquisa-ação quali-quantitativa e, metodologicamente, limitou-se a aplicação em uma amostra de 34 estudantes do Ensino Fundamental. Embora o número de participantes seja coerente com a proposta qualitativa da pesquisa ação, essa delimitação exige cautela na generalização dos resultados para outros contextos. No que tange aos desafios tecnológicos, embora o Manual tenha demonstrado robusta eficácia e fluidez de sua interface e estabilidade do sistema tenham removido barreiras de interação, o contexto da pesquisa em Capanema - Pará levanta a necessidade de expandir a aplicação para outras realidades pedagógicas.

Portanto sugere-se que pesquisar futuras busquem aplicar este artefato tecnológico-educacional validado em amostras expandidas e diversificadas, de modo a confrontar e mitigar os desafios da exclusão digital e promover a utilização crítica, significativa, reflexiva e ética das tecnologias digitais no Ensino de Ciências Ambientais. É crucial que estudos subsequentes desenvolvam análises detalhadas e longitudinais para monitorar a evolução constante do pensamento crítico e a fixação dos indícios de aprendizagem a longo prazo, com especial foco na medição contínua do desenvolvimento da sensibilização ambiental e da consciência voltada para a sustentabilidade, resultados alcançados pela aplicação do Manual.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O principal objetivo desta pesquisa foi a elaboração e na confirmação da eficácia de um Manual de Práticas e Acompanhamento de Aprendizagem, direcionado para o Ensino Interativo e aos Recursos Hídricos no Ensino Fundamental. A dissertação, vinculada ao Programa de Pós-Graduação em Rede Nacional para o Ensino das Ciências Ambientais (PROFCIAMB), resultou em um produto tecnológico-educacional validado, que une metodologias ativas e Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (s).

Nesse sentido, a proposta se mostrou apta a transformar o ensino de Ciências Ambientais ao promover a ligação entre teoria, prática e senso crítico, reforçando a formação de uma consciência focada para a sustentabilidade e auxiliando na construção de uma sociedade com compromisso planetário. O potencial pedagógico da abordagem foi confirmado pela Dimensão 3 (Auxílio à Aprendizagem), que registrou o maior índice de satisfação.

Além disso, os estudantes demonstraram um aprofundamento do aprendizado sobre a poluição dos rios (94,1% de satisfação), e 97,1% validaram a coerência entre o resultado do aplicativo e suas observações diretas nas aulas de campo, o que confirma o reforço prático-teórico. O sucesso da sensibilização ambiental foi evidenciado pela produção gráfica dos estudantes, que demonstrou sua capacidade de conectar o conhecimento teórico à realidade observada.

Diante desse cenário, para que a replicação do Manual em outras escolas de Ensino Fundamental seja efetiva, é crucial incentivar sua adoção e garantir a ampla divulgação na rede PROFCIAMB e em outros canais institucionais. No entanto, a implementação em larga escala enfrenta desafios relevantes, como a exclusão digital, intensificada pelas rápidas mudanças na sociedade, que resulta no acesso desigual a equipamentos tecnológicos e pode limitar o aprendizado de parte dos estudantes.

Portanto, é imprescindível superar esses desafios técnicos e a exclusão digital para garantir a igualdade no acesso aos recursos tecnológicos. Outro desafio é a formação docente, o investimento na capacitação dos professores é fundamental e deve ir além do domínio técnico, incentivando uma postura crítica e reflexiva sobre o uso pedagógico das tecnologias. Essa capacitação deve integrar teoria e prática para que o ensino não se reduza a uma aplicação meramente instrumental.

Os resultados revelaram um alto índice de satisfação, especialmente em diversos aspectos do aplicativo, que alcançaram percentuais superiores a 90%, nesse sentido, destacam-se a capacidade do aplicativo de atrair a atenção dos estudantes, com índice de 94,2%, e a rapidez de acesso, que obteve com 97,1% de satisfação, o que reforça a importância de uma

interface simples para a manutenção do engajamento dos estudantes, esses fatores contribuem diretamente para o processo de aprendizagem, evidenciado pelo fato de que 94,1% dos estudantes relataram ter ampliado seus conhecimentos sobre a poluição dos recursos hídricos ao usar o aplicativo, apontando benefícios positivos de sua aplicação no contexto educacional.

As implicações deste estudo para o ensino de ciências ambientais na Amazônia, indicaram dentre outras, a necessidade de práticas pedagógicas que valorizem a realidade socioambiental local e a integração de saberes científicos e conhecimentos tradicionais. Estratégias pedagógicas contextualizadas e recursos didáticos como aplicativos interativos, colaboram para tornar o processo de ensino-aprendizagem mais significativo e envolvente. Metodologias que promovem a investigação, a problematização e a participação ativa dos estudantes vêm contribuir para a formação de cidadãos críticos e conscientes, capazes de atuar de forma responsável na preservação e gestão dos recursos naturais.

Apesar das contribuições desta pesquisa, algumas limitações precisam ser reconhecidas.

O estudo foi aplicado em apenas uma escola, que restringem a generalização dos resultados para outros contextos educacionais. As características específicas da escola, bem como aspectos socioculturais e pedagógicos próprios, podem ter influenciado as percepções e os resultados obtidos. Apesar da amostra de 34 estudantes tenha sido suficiente para atender os objetivos propostos e permitir a análise dos dados coletados, seu tamanho reduzido para testar o produto não pôde fornecer saturação de dados, limitando a profundidade das descobertas qualitativas.

Quanto aos desdobramentos futuros, os resultados positivos sugerem rotas para expansão e aprimoramento. É recomendado que pesquisas futuras ampliem a investigação para outras escolas e contextos educacionais, a fim de verificar se os resultados se mantêm em diferentes realidades, bem como incluam um número maior de participantes, a fim de fortalecer a validade externa dos resultados.

Nesse sentido, recomenda-se que pesquisas futuras busquem aplicar este artefato tecnológico-educacional validado em amostras expandidas e diversificadas, visando confrontar e mitigar os desafios da exclusão digital. Para consolidar os bons resultados, o Ensino de Ciências Ambientais deve ser integrado de forma permanente e transversal no currículo pedagógico, e não se limitar a abordagens pontuais.

Por fim, sugere-se também o desenvolvimento de análises detalhadas e longitudinais para monitorar a evolução constante do pensamento crítico e a fixação dos indícios de aprendizagem a longo prazo, mantendo o foco na medição contínua da sensibilização ambiental e da consciência voltada para a sustentabilidade.

No que se refere ao aprimoramento do produto digital destaca-se a necessidade de melhorar a interface do aplicativo para garantir uma comunicação mais eficiente dos resultados, especialmente no que se refere à clareza e à síntese dos dados. Ao promover o protagonismo e a autonomia dos estudantes na construção do conhecimento, o Manual fortalece a ligação entre teoria e prática, em consonância com os ODS 4 e 6 da Agenda 2030.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, Vitor Sergio de; ALVES, Paloma Silva. A contribuição dos jogos para o desenvolvimento infantil sob o prisma teórico de Piaget e Kishimoto. **Cadernos da FUCAMP**, v. 20, n. 46, p.95-111 2021.
- AMORIM, Jamile Santos; JESUS, Guilherme Fontes de. **APP tour ambiental: aplicativo para promoção de educação ambiental**. Produto Educacional apresentado ao Programa de Pós-Graduação, Mestrado Profissional em Rede Nacional para Ensino das Ciências Ambientais – PROFCIAMB como exigência parcial para obtenção do título de Mestra em Ciências Ambientais, 2022. 30p.
- ANTUNES, Maria Tanise Raphaelli Bosquerolli; SONEGO, Anna Helena Silveira. GAF Educação: desafios e potencialidades para o desenvolvimento da M-learning. **Informática na Educação: Teoria & Prática**, v. 23, n. 2, p. 142-161, 2020. <https://doi.org/10.22456/1982-1654.101979>
- ARRUDA, Juliana Silva; SIQUEIRA, Liliane Maria Ramalho de Castro. Metodologias Ativas, Ensino Híbrido e os Artefatos Digitais: sala de aula em tempos de pandemia. **Práticas Educativas, Memórias e Oralidades-Rev. Pemo**, v. 3, n. 1, p.1-14, 2021. <https://doi.org/10.47149/pemo.v3i1.4292>
- AUSUBEL, David Paul. **Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva**. Tradução de Lígia Teopisto; revisão científica de Vitor Duarte Teodoro. Lisboa: Plátano Edições Técnicas, 2003, p.1-14.
- BALALLE, Himendra. Exploring student engagement in technology-based education in relation to gamification, online/distance learning, and other factors: a systematic literature review. **Social Sciences & Humanities Open**, v. 9, p. 1-23, 2024. <https://doi.org/10.1016/j.ssaho.2024.100870>
- BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 2015, 23 p.
- BORINELLI, Benilson *et al.* Natureza barata e desigualdade hidrossocial no capitaloceno. **Revista Gestão & Conexões**, v. 9, n. 3, p. 122-146, 2020. <https://doi.org/10.47456/regec.2317-5087.2020.9.3.32045.122-146>
- BRAGA, Juliana; DETONI, Dimas José. Aplicação de modelos de correlações no desenvolvimento de carteiras hipotéticas de investimentos. **RECIMA21 - Revista Científica Multidisciplinar**, v. 3, n. 12, p. 1-17, 2022. <https://doi.org/10.47820/recima21.v3i12.2384>
- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular: Educação é a Base - Educação Infantil e Ensino Fundamental**. Brasília, DF: Ministério da Educação; Conselho Nacional de Educação, 2017. 600 p. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/abase/>.
- BRAUN, Virginia; CLARKE, Victoria. Using thematic analysis in psychology. **Qualitative Research in Psychology**, v. 3, n. 2, p. 77-101, 2006. <https://doi.org/10.1191/1478088706qp063oa>
- CÂMARA, Débora Dutra Pinheiro *et al.* Água: uma proposta de ensino na perspectiva da pedagogia histórico-crítica. **Revista Ciências & Ideias**, v. 14, 2023. <https://doi.org/10.22407/2176-1477/2023.v14.2109>
- CAMARA, Vanessa Fernanda da Silveira; RAUPP, Daniele Trajano. Educação ambiental para a preservação dos recursos hídricos no Brasil: caminhos possíveis. In: ENCONTROS DE DEBATES SOBRE O ENSINO DE QUÍMICA-EDEQ, 42; PROFQUI SUL, 2., Porto Alegre. **Ressignificar o ensino de química: anais**. Porto Alegre: UFRGS. Instituto de Química, 2023. p. 1-19.

- CAPANEMA. Prefeitura Municipal de Capanema. **O município**. Disponível em: <https://www.capanema.pa.gov.br/omunicipio.php>. Acesso em: 12 mar. 2025.
- CAZELI, Guilherme Gabler *et al.* Integração de aplicativos educacionais para alfabetização digital. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, v. 10, n. 11, p. 5643-5658, 2024. <https://doi.org/10.51891/rease.v10i11.17121>
- CHAVES, Caroline Martins; PINHEIRO, Hellen Lopes de Aquino; HAIASHIDA, Keila Andrade. A contribuição das competências socioemocionais para uma aprendizagem significativa. **Ensino em Perspectivas**, v. 3, n. 1, p. 1-11, 2022.
- COSTA, Antônio Reynaldo de Sousa *et al.* Impacto da urbanização nas águas superficiais de uma microbacia urbana no município de Capanema/PA, Brasil. **Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais**, v. 12, n. 2, p. 203-215, 2021. <https://doi.org/10.6008/CBPC2179-6858.2021.002.0020>
- CROMPTON, Helen.; BURKE, Diane.; GREGORY, Kristen. H. The use of mobile learning in PK-12 education: A systematic review. **Computers & Education**, v. 110, p. 51-63, 2017. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2017.03.013>
- DIAS, Reinaldo; MATOS, Fernanda. Impactos das mudanças climáticas nos recursos hídricos: desafios e implicações para a humanidade. **Revista Sociedade Científica**, v. 6, n. 1, p. 1571-1603, 2023. <https://doi.org/10.61411/rsc100003>
- ESTAJI, Masoomah; BANITALEBI, Zahra; BROWN, Gavin T. L. The key competencies and components of teacher assessment literacy in digital environments: a scoping review. **Teaching and Teacher Education**, p. 12-29, 2024. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2024.104497>
- FARDELLA, Carla *et al.* The carnival as a transformative pedagogical practice for social change: a case study from Chile. **Acta Psychologica**, v. 250, p. 1-19, 2024. <https://doi.org/10.1016/j.actpsy.2024.104539>
- FARIA, Lenilda Rego Albuquerque de. A didática histórico-crítica: contribuições para o ato educativo. **Perspectiva, Florianópolis**, v. 40, n. 3, p. 1-23, 2022. <https://doi.org/10.5007/2175-795X.2022.e88370>
- FARIAS, Gabriela Belmont de. Contributos da aprendizagem significativa de David Ausubel para o desenvolvimento da competência em informação. **Perspectivas em Ciência da Informação**, v. 27, n. 2, p. 58-76, 2022. <https://doi.org/10.1590/1981-5344/39999>
- FERREIRA, André Barbosa Ribeiro *et al.* As Modificações antrópicas na paisagem fluvial da cidade São João Del-Rei - Minas Gerais, Brasil, **Sociedade & Natureza**, v. 35, p. 1-21, 2023. <https://doi.org/10.14393/SN-v35-2023-66435>
- FIRMINO, Carol. Quem são os estudantes da geração alpha e como engajá-los? **Nova Escola**, p. 1-4, 2024. Disponível em: <https://novaescola.org.br/conteudo/22056/estudantes-da-geracao-alpha-e-como-engaja-los>. Acesso em: 2 fev. 2025.
- FRANÇA, Lorena Rayssa Cunha *et al.* Aplicação de técnicas de desenvolvimento urbano de baixo impacto no controle da poluição das águas do Riacho das Piabas, Campina Grande, Brasil, **Eng. Sanit. Ambient**, v. 27, n. 3, p. 541-552, 2022. <https://doi.org/10.1590/S1413-415220200212>
- FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 25. ed., São Paulo, 1997, 76 p.

GALVÃO, Thiago Gehre; MONTEIRO, Guilherme Almeida. ODS 6 “Assegurar a disponibilidade e gestão sustentável da água e saneamento para todas e todos”. In: MENEZES Henrique Zeferino de. **Os objetivos de desenvolvimento sustentável e as relações internacionais**. 1ed. João Pessoa: Editora Universidade Federal da Paraíba EDUFPB, v. 1, 2019. p. 117-138.

GENOVEZ, Cinthia Letícia de Carvalho Roversi; VALE, José Misael Ferreira do. A pedagogia histórico-crítica nas aulas de biologia com enfoque na poluição das águas. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS- ENPEC, 5., Bauru, SP. **Atas[...]**. Bauru, SP: Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, 2005, p. 1-7.

GIL, Antonio Carlos. **Metodologia do ensino superior**. Atlas, 6. ed. São Paulo, 2023, 168 p.

GOOGLE Maps. Localização do Rio Ouricuri, Capanema - PA. Disponível em: https://www.google.com.br/maps/@-1.1898397,47.1836522,833m/data=!3m1!1e3?entry=tту&g_ep=EgoyMDI2MDUxMi4wIKXMDSASA FQAw%3D%3D Acesso em: 20 mai. 2025

GONÇALVES, Samara Nóbrega de Oliveira *et al.* Gestão de recursos hídricos em áreas urbanas: desafios e soluções. In: LARA, Isac Rodrigues; *et al* (org.). **Pesquisas em recursos hídricos: um olhar à sustentabilidade**. Belém: RFB Editora, 2023, cap. 1, p. 11-21. <https://doi.org/10.46898/rfb.9786558895114.1>

GOUVEA, Lucio Paulo de Souza; SANTOS, Eidy de Oliveira. Vulnerabilidades e impactos socioambientais da urbanização no Rio Cabuçu-Piraquê, Zona Oeste-RJ. **Cadernos do Desenvolvimento Fluminense**, n. 21, p. 225-242, 2021. <https://doi.org/10.12957/cdf.2021.62835>

GRZYB, Tomasz. Recreational use of the urban riverscape: what brings people to the river? **Moravian Geographical Reports**, v. 32, n. 1, p. 14-25. 2024. <https://doi.org/10.2478/mgr-2024-0002>

GUIMARÃES, Gilda; EVANGELISTA, Betânia; OLIVEIRA, Izabella. What students in the first grades of elementary school know about tables. **Statistics Education Research Journal**, v. 20, n. 2, p. 1-17, 2021. <https://doi.org/10.52041/serj.v20i2.358>

HALEEM, Abid *et al.* Understanding the role of digital technologies in education: a review. **Sustainable Operations and Computers**, v. 3, p. 275-285, 2022. <https://doi.org/10.1016/j.susoc.2022.05.004>

HORVATH, Isabelle R. *et al.* Volunteer science data show degraded water quality disproportionately burdens areas of high poverty. **Journal of Hydrology**, v. 613, p. 1-11, 2022. <https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2022.128475>

INSTITUTO ÁGUA E SANEAMENTO. O saneamento em Capanema-PA. Dados? municípios e saneamento. In: CAPANEMA-PA. **Observatório do saneamento**. 2025. Disponível em: <https://www.aguaesaneamento.org.br/municipios-e-saneamento/pa/capanema>. Acesso em: 08 nov. 2025.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA-IBGE. **Informativo do IBGE**. Rio de Janeiro: IBGE, 2021. Disponível em: https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101963_informativo.pdf. Acesso em: 30 mai. 2024.

JEONG, Kyeong-Ouk. Facilitating sustainable self-directed learning experience with the use of mobile-assisted language learning. **Sustainability**, v. 14, n. 5, p. 1-13, 2022. <https://doi.org/10.3390/su14052894>

KEITH, Ryan J. *et al.* Urban children's connections to nature and environmental behaviours differ with age and gender. **Plos One**, v. 16, n.7, p. 1-22, 2021. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0255421>

KÖNIG, Johannes; JÄGER-BIELA, Daniela; GLUTSCH, Nina. Adapting to online teaching during COVID-19 school closure: teacher education and teacher competence effects among early career teachers in Germany. **European Journal of Teacher Education**, v. 43, p. 1-22, 2020. <https://doi.org/10.1080/02619768.2020.1809650>

LIBÂNEO, José Carlos; OLIVEIRA, João Ferreira de; TOSCHI, Mirza Seabra. **Educação escolar: políticas, estrutura e organização**. 10a. ed. revista e ampliada. [S.l.]: Editora Cortez, 2017, 543 p.

LITINA, Sanita; RUBENE, Zanda. The effect of digital school culture on science education and scientific literacy: a scoping review. **Journal of Education Culture and Society**, v. 15, n. 1, p. 41-55, 2024. <https://doi.org/10.15503/jecs2024.1.41.55>

LUH, Wei-Ming. A general framework for planning the number of items/subjects for evaluating Cronbach's alpha: integration of hypothesis testing and confidence intervals. Methodology: **European Journal of Research Methods for the Behavioral and Social Sciences**, v. 20, n. 1, p. 1-21, 2024. <https://doi.org/10.5964/meth.10449>

MACEDO, Ricardo de Machado; CARVALHO, Adriana de Figueiredo. Metodologias ativas e tecnologias digitais como potencializadoras do processo de ensino-aprendizagem no Ensino Médio Integrado. **Revista Semiárido de Visu**, v. 8, n. 3, p. 537-549, 2020. <https://doi.org/10.31416/rsdv.v8i3.38>

MALHEIROS, Tadeu Fabrício *et al.* Desafios e aprendizados do mestrado profissional em Rede Nacional para Ensino das Ciências Ambientais. **Revista Nupem**, v. 12, n. 27, p. 300-318, 2020. <https://doi.org/10.33871/nupem.2020.12.27.300-318>

MARQUES, Humberto Rodrigues *et al.* Inovação no ensino: uma revisão sistemática das metodologias ativas de ensino-aprendizagem. Avaliação: **Revista da Avaliação da Educação Superior**, v. 26, n. 03, p. 718-741, 2021. <https://doi.org/10.1590/S1414-40772021000300005>

MARUF, Muhammed. Alternative approach to analysing data obtained with Likert scale. **Route Educational and Social Science Journal**, n. 81, p. 96-102, 2023. <https://doi.org/10.17121/ressjournal.3439>

MCCRINDLE, Mark; FELL, Ashley. **Understanding generation alpha**. [S.l.]: McCrindle Research Pty Ltd, 2020. p. 1-21. Disponível em: <https://generationalalpha.com/wp-content/uploads/2020/02/Understanding-Generation-Alpha-McCrindle.pdf>. Acesso em: 3 mai. 2025.

MONROE, Martha C. *et al.* Identifying effective climate change education strategies: a systematic review of the research. **Environmental Education Research**, v. 25, n. 6, p. 791-812, 2019. <https://doi.org/10.1080/13504622.2017.1360842>

MORALES, Jefferson Eduardo da Silva; FERKO, Georgia Patricia da Silva. Importância dos rios em cidade amazônicas: um estudo de caso em Boa Vista - Roraima, Brasil. **Acta Geográfica**, v. 16, n. 41, p. 111-138, 2022. <https://doi.org/10.18227/2177-4307.acta.v16i41.6640>

MORAN, José Manuel. **Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda**. 2015. p. 1-15. Disponível em: https://moran.eca.usp.br/wp-content/uploads/2013/12/metodologias_moran1.pdf. Acesso em: ????.

MOREIRA, Marco Antônio. ¿Al final, qué es aprendizaje significativo? **Qurriculum: Revista de Teoría, Investigación y Práctica Educativa. La Laguna, Espanha**, n. 25, p. 29-56, 2012. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/96956>. Acesso em: 22 jul. 2025.

MOREIRA, Valéria Nascimento; BATISTA, Silvia Cristina Freitas; RANGEL, Ingrid Ribeiro da Gama. Alfabetização e letramento: avaliação de aplicativos móveis para os anos iniciais do Ensino Fundamental. **Revista Vértices**, v. 22, n. 2, p. 298-320, 2020. <https://doi.org/10.19180/1809-2667.v22n22020p298-320>

NASCIMENTO, Fabricio Holanda do *et al.* Avaliação visual rápida de rios urbanos: o caso do baixo curso da bacia hidrográfica do rio reis magos e do rio Jacaraípe, Espírito Santo. **Caminhos de Geografia**, v. 21, n. 73, p. 492-505, 2020. <http://doi.org/10.14393/RCG21>

NASCIMENTO, Márcio Silveira; MARQUES, Jean Dalmo de Oliveira. Aprendizagem Móvel: Utilização de aplicativos como instrumento pedagógico no ensino de ciências ambientais. **Revista de Estudos Interdisciplinares**, v. 6, n. 1, p. 1-21, 2024. <https://doi.org/10.56579/rei.v6i1.831>

NUNES, João Batista Carvalho. Ética em Pesquisa nas dissertações e teses da área de Educação: um olhar para a região Nordeste. **Práxis Educativa**, v. 16, p. 1-22, 2021. <https://doi.org/10.5212/PraxEduc.v.16.17319.065>.

OLIVEIRA, José Antônio Bezerra de, AQUINO, Kátia Aparecida da Silva. FlexQuest como Promotora de Aprendizagem Significativa no Ensino das Ciências Ambientais na Educação Básica. In: Anais do IV Congresso sobre Tecnologias na Educação. **Sociedade Brasileira de Computação**, 2019. p. 319-328. <https://doi.org/10.5753/ctrl.2019.8903>.

OLIVEIRA, André Luis Nascimento de *et al.* Impactos na biodiversidade do rio Ouricuri em Capanema-PA ocasionados pela demografia urbana nas margens do rio In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AMBIENTAL- SBEA, 9.; ENEEAmb, 15; FLES, 3., **Blucher Engineering Proceedings**, v. 4, p. 332-341, 2017. <https://doi.org/10.5151/xveneeamb-033>

PARÁ. Secretaria de Estado de Educação. **Documento curricular do Estado do Pará: educação infantil e ensino fundamental**. 2. ed. revisada e publicada pela Secretaria de Estado de Educação do Pará. Pará: SEDUC/PA, 2019, 361 p. Disponível em: <https://www.seduc.pa.gov.br/site/bncc>. Acesso em: 22 abr. 2025.

PEREIRA JUNIOR, Antonio *et al.* O estado da arte acerca da poluição em corpos hídricos urbanos e das mudanças climáticas. In: MELO JUNIOR, J.C.F de; LORENZI, L. (org.). **Sistemas naturais antropizados: desafios à conservação da biodiversidade**. Curitiba, PR: Editora Bagai, 2022, p. 61-77. <https://doi.org/DOI:%2010.37008/978-65-5368-054-8.14.04.22>

PINHEIRO, Paulo Sérgio Brito; SERUFFO, Marcos César da Rocha; PIRES, Yomara Pinheiro. Experiência de Uso de um Aplicativo Educacional Para Dispositivos Móveis no Município de Castanhal-Pará. **Revista Brasileira de Informática na Educação**, v. 27, n. 3, p. 242-264, 2019.

RAZA, Hasnain; HAYAT, Tahira. An assessment of the provision of basic Needs as a determinant of migration from rural to urban areas. **Open Access Organization and Management Review**, v. 3, n. 2, p. 1-9, 2025. <https://doi.org/10.59644/oagmr.32.139>

- REZAI, A. *et al.* Implementing active learning approach to promote motivation, reduce i, and shape positive attitudes: a case study of EFL learners. **Acta Psychologica**, v. 253, p. 1-13, 2025. <https://doi.org/10.1016/j.actpsy.2025.104704>
- RODRIGUES, Rodrigo Silvano Silva *et al.* Abordagem sobre comportamento do IQA a partir da degradação dos recursos hídricos na Amazônia. **Revista AIDIS de Ingeniería y Ciencias Ambientales: Investigación, desarrollo y práctica**, v. 13, n. 3, p. 885-904, 2020. <http://dx.doi.org/10.22201/iingen.0718378xe.2020.13.3.67814>
- ROSA, Cleci Teresinha Werner da; DARROZ, Luiz Marcelo; MINOSSO, Fernanda Balzan. Alfabetização científica e ensino de ciências nos anos iniciais: concepções e ações dos professores. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 12, n. 1, p. 154-174. 2019. <http://dx.doi.org/10.3895/rbect.v12n1.7530>
- ROSA, Cleci Teresinha Werner da; LANGARO, Raquel. Alfabetização científica voltada à formação cidadã: análise de uma intervenção didática nos anos iniciais. **ETD - Educação Temática Digital**, v. 22, n. 2, p. 297-316, 2020. <https://doi.org/10.20396/etd.v22i2.8654510>
- ROSA, Cleci Werner da; ROSA, Álvaro Becker da. O ensino de ciências Física no Brasil: da história às novas orientações educacionais. **Revista Ibero-americana de Educação**, n. 58/2, p. 1-24, 2012. <https://doi.org/10.35362/rie5821446>
- SAMPAIO, Carlos Alberto Cioce *et al.* Contribuição da pós-graduação brasileira em Ciências Ambientais na implementação da Agenda 2030. **Revista NUPEM**, v. 12, n. 27, p. 277-299, 2020. <https://doi.org/10.33871/nupem.2020.12.27.277-299>
- SANTOS, Danielle Fernandes Amaro; CASTAMAN, Ana Sara. Metodologias ativas: uma breve apresentação conceitual e de seus métodos. **Revista Linhas**, v. 23, n. 51, p. 334-357, 2022. <https://doi.org/10.5965/1984723823512022334>
- SAVIANI, Dermeval. **A pedagogia no Brasil: história e teoria**. Autores Associados, Coleção Docência em Formação: Saberes Pedagógicos. 2008, 240 p..
- SCAGER, Karin *et al.* Collaborative learning in higher education: evoking positive interdependence. **CBE-Life Sciences Education**, , v. 15, n. 4, p. 1-9 , 2016. <https://doi.org/10.1187/cbe.16-07-0219>
- SILVA, Eduardo Camurça da; GUTJAHR, Ana Lúcia Nunes; BRAGA, Carlos Elias de Souza. Diagnóstico ambiental do rio Ouricuri em Capanema, Pará: bioindicação por macroinvertebrados aquáticos. **Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais**, v. 12, n. 10, p. 352-368, 2021. <https://doi.org/10.6008/CBPC2179-6858.2021.010.0029>
- SILVA, Escola Municipal Ensino Fundamental Inácio Ferreira da. **Censo escolar**. 2025. Disponível em: <https://qedu.org.br/escola/15060004-e-m-e-f-inacio-ferreira-da-silva/censo-escolar>. Acesso em: 11 out. 2025.
- SILVA, Genivaldo Oliveira da. **Práxis educacional para a redução da pegada hídrica: promovendo o uso sustentável dos recursos hídricos em escolas do ensino básico**. 2024. Dissertação Mestrado Profissional em Ensino das Ciências Ambientais - Programa de Pós-Graduação em Rede Nacional para Ensino das Ciências Ambientais PROFCIAMB, Universidade Federal do Amazonas, Lábrea, 2024, 45 p.
- SILVA, Robson Verissimo *et al.* Metodologias ativas no ensino básico: uma análise de relatos de práticas pedagógicas. **SciELO Preprints**, 2021. <https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.2727>

SILVA FILHO, Olavo Leopoldino da; FERREIRA, Marcello. Modelo teórico para levantamento e organização de subsunções no âmbito da Aprendizagem Significativa. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 44, p. 1-13, 2022. <https://doi.org/10.1590/1806-9126-RBEF-2021-0339>

SOARES, Raimundo Rafael de Sousa *et al.* Análise de água e impactos ambientais do rio Ouricuri, Capanema-PA. *In*: CASTRO, Auristela Correa (coord.). **Desenvolvimento sustentável e mutações no agrário brasileiro: lutas e resistência**. 1. ed. Guarujá – SP: Editora Científica, 2021. p. 44-51. <https://dx.doi.org/10.37885/210303950>.

SOARES, Rodrigo Jacinto; FERREIRA JÚNIOR, José Milton. **O caminho das águas no semiárido**: abordagem principais formas de armazenamento e preservação dos recursos hídricos aplicado no ensino de ciências. 2021. 25f. TCC (Curso de Especialização em Ensino de Ciências - Anos Finais do Ensino Fundamental "Ciência é 10!") - Instituto de Educação a Distância - EAD, Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira, Redenção-Ceará, 2021. Disponível em: <https://repositorio.unilab.edu.br/jspui/bitstream/123456789/6428/1/RODRIGO%20JACINTO%20SOARES.pdf> Acesso em 3 de fev. 2025.

SONEGO, Anna Helena Silveira; RODRIGUES, Aline Goulart; BEHAR, Patricia Alejandra. Docentes da educação básica: práticas com foco na m-learning. **Concilium**, v. 22, n. 7, p. 242-258, 2022. <https://doi.org/10.53660/CLM-636-705>

SOUSA, Caíque Rodrigues Carvalho; NÁPOLIS, Patrícia Maria Martins; NETO, José Machado Moita. Abordagens educacionais entre ciências da natureza e ciências ambientais: revisão de literatura. **Caderno Pedagógico**, v. 21, n. 6, p. 1-32, 2024. <https://doi.org/10.54033/cadpedv21n6-140>

SOUSA JUNIOR, Pedro Moreira de *et al.* Integration of environmental assessment models: a study of the impact on urban micro-watersheds in the Amazon-Brazil. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 15, n. 5, p. 2194-2199, 2022. <https://doi.org/10.26848/rbgf.v15.5.p2194-2199>.

TABER, Keith S. The Use of Cronbach's Alpha When Developing and Reporting Research Instruments in Science Education. **Research in Science Education**, v. 48, p. 1273-1296, 2018. <https://doi.org/10.1007/s11165-016-9602-2>

TAVARES, Juanito Francisco Moura. **Aplicativo H2OLHA como recurso didático na prevenção de doenças hídricas em Olinda - PE**. 2021. 74f. Dissertação (Mestrado Profissional em Rede Nacional para o Ensino das Ciências Ambientais) - Universidade Federal de Pernambuco, 2021.

TORQUATO JÚNIOR, Emiliano *et al.* Teoria do Desenvolvimento Cognitivo de Jean Piaget e suas Implicações para o Ensino. **REBENA Revista Brasileira de Ensino e Aprendizagem**, v. 10, p. 43-59, 2025.

VARGAS, Mojana. Educando para a equidade: educação das relações étnico-raciais no ensino superior brasileiro. **Sinergias - Diálogos Educativos para a Transformação Social**, n. 12, p. 1-12, 2021. Disponível em: https://sinergiased.org/wp-content/uploads/2021/06/Educando_para_a_Equidade_Educacao_das_Relacoes_Etnico-Raciais_no_ensino_superior_brasileiro.pdf Acesso em 13 de mai. 2025.

VENTURA, Miriam; OLIVEIRA, Suelen Carlos de. Integridade e ética na pesquisa e na publicação científica. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 38, n. 1, p.1-5, 2022. <https://doi.org/10.1590/0102-311X00283521>

WANG, Yiyun; WU, Jin; CHEN, Fang; LI, Jingjing. Analyzing teaching effects of blended learning with LMS: an empirical investigation. **IEEE Access**, v. 12, p. 42343-42356, 2024. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2024.3352169>.

APÊNDICE A - QUESTIONÁRIO DE VALIDAÇÃO DO DISPOSITIVO MÓVEL



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM REDE
NACIONAL PARA ENSINO DAS CIÊNCIAS AMBIENTAIS



QUESTIONÁRIO DE VALIDAÇÃO DO DISPOSITIVO MÓVEL AnalitCH – PRAA for Students

➤ Aspectos Qualitativos

Qual a sua idade: _____

Qual sua série: _____

Você é? Menino ☐ ou Menina ☐

➤ Aspectos Quantitativos

Dimensão 1: Sobre o visual do aplicativo.

1- A tela inicial é bonita e me convida a querer explorar o aplicativo.



2 - Os botões apresentam boa aparência.



3 - Eu consigo ler e compreender a função de cada botão.



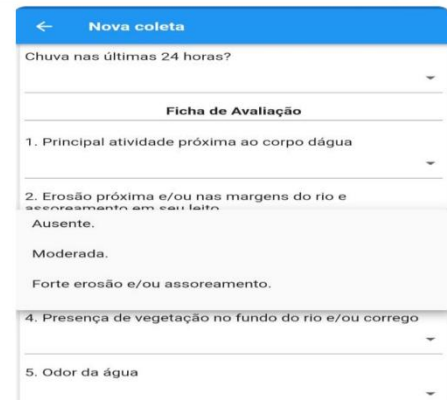
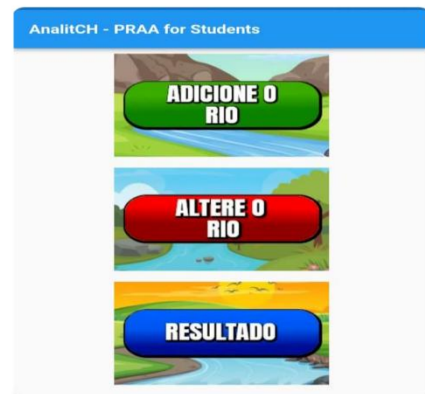
4 - O tamanho das letras foi confortável para leitura.



5 -O botão de seleção das respostas, facilitou a escolha das Alternativas.



6 -O botão  facilitou no registro da minha resposta.





**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM REDE
NACIONAL PARA ENSINO DAS CIÊNCIAS AMBIENTAIS**



Dimensão 2: Sobre o uso do Aplicativo.

1 - Na tela de resultado, as informações facilitaram meu Entendimento.



2 - Consigo navegar no aplicativo com facilidade.



3 - Acesso as telas do aplicativo foram rápidas e sem Travamento.



4 - As informações da tela dos resultados resumem, a Situação ambiental do rio.



5 - Consigo orientar meus colegas quanto ao uso do aplicativo.



Dimensão 3: Sobre o auxílio a aprendizagem.

1 – O aplicativo facilitou meu aprendizado dos assuntos vistos em sala de aula.



2 – As perguntas do aplicativo estavam parecidas com as vistas em sala de aula.



3 – Usando o aplicativo eu aprendi mais coisas sobre poluição dos rios.



4 – O aplicativo me ajudou a ver os problemas ambientais com mais facilidade.



5 – O resultado mostrado no aplicativo foi igual ao que observei na aula de campo.



APÊNDICE B - CÓDIGOS INICIAIS IDENTIFICADOS NOS DESENHOS

Código	Descrição
Lixo no rio	Representações de resíduos sólidos nas margens ou dentro da água
Peixe morto	Indicadores visuais de perda de biodiversidade
Água escura/poluída	Representações de contaminação hídrica
Água limpa	Indicação de preservação do ecossistema aquático
Árvores derrubadas	Indicadores de desmatamento
Árvores preservadas	Representações de conservação da vegetação
Fumaça	Relação com queimadas ou poluição do ar
Espuma/óleo na água	Indicadores de poluição química
Coleta seletiva	Ações adequadas de manejo de resíduos
Plantio de árvores	Ação de recuperação ambiental
Pessoas limpando o ambiente	Atividade de preservação realizada por humanos
Peixes vivos	Presença de biodiversidade aquática
Sol radiante	Representações de ambiente saudável
Cores escuras	Associadas a degradação e poluição
Cores claras/vivas	Associadas à preservação e equilíbrio ambiental
Comparação “antes/depois”	Indicação de mudança ambiental causada por ações humanas

APÊNDICE C - FORMAÇÃO DOS TEMAS A PARTIR DOS CÓDIGOS

Tema	Códigos associados
Poluição e degradação dos ambientes aquáticos	Lixo no rio, água escura, peixe morto, espuma/óleo, fumaça
Relação ser humano-meio ambiente	Pessoas limpando, pessoas poluindo, ações de impacto positivo/negativo
Ação humana positiva de cuidado ambiental	Coleta seletiva, plantio de árvores, limpeza do rio, recuperação do ambiente
Conservação e equilíbrio ecológico	Árvores preservadas, água limpa, peixes vivos, sol, cores claras
Educação ambiental e consciência ecológica	Comparação antes/depois, frases explicativas, setas indicativas, legendas

APÊNDICE D - TEMAS FINAIS E SUAS DESCRIÇÕES

Tema Final	Descrição
Poluição e degradação dos ambientes aquáticos	Representa o entendimento dos estudantes sobre os impactos negativos da ação humana no ambiente, especialmente na qualidade da água e na biodiversidade.
Relação ser humano-meio ambiente	Evidencia a compreensão de que o ser humano é agente central na degradação ou recuperação ambiental.
Ação humana positiva de cuidado ambiental	Demonstra a percepção das ações de preservação como práticas necessárias à recuperação do ambiente.
Conservação e equilíbrio ecológico	Expressa a valorização dos elementos naturais como indicadores de saúde ambiental.
Educação ambiental e consciência ecológica	Reflete assimilação dos conteúdos escolares e seu uso na explicação dos fenômenos ambientais representados.

ANEXO A - DOCUMENTOS DA APROVAÇÃO DO PROJETO PELO COMITÊ DE ÉTICA

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



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: USO DE UM APLICATIVO DE DIAGNÓSTICO DE QUALIDADE DA ÁGUA COMO FERRAMENTA METODOLÓGICA NO ENSINO DAS CIÊNCIAS AMBIENTAIS

Pesquisador: SAULO ARAUJO DA SILVA

Área Temática:

Versão: 3

CAAE: 83636524.0.0000.0018

Instituição Proponente: UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARA

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 7.370.215

Apresentação do Projeto:

A Educação Ambiental (EA) na escola tem intuito de despertar a conscientização acerca sobre proteção dos recursos naturais, além de fomentar o papel da escola como um espaço educativo, colaborativo e de formação de valores sobre temas de importância social, conforme preconizado pelas orientações da Base Nacional Curricular Comum. Nesse contexto, entende-se que o método mais assertivo se dá Por meio da integração de metodologias ativas as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação. Prensky (2001) afirma, ainda, que é importante adequar novos modelos de ensino às necessidades dos alunos do século XXI, os quais precisam aprender em seu ritmo, podendo estudar de qualquer lugar, a qualquer hora através da internet, navegando em sites ou estudando por meio de aplicativos. Assim, o processo de aprendizagem torna-se fluido e prático. Essa sinergia apresenta-se como um instrumento eficiente no processo de aprendizagem, pois faz parte do cotidiano de crianças, jovens e adultos e devem ser explorados dentro do ambiente educacional nos processos de ensino. A partir disso chega-se ao seguinte questionamento: de que modo

um aplicativo educacional para smartphones pode favorecer o ensino de temas relacionados ao meio ambiente? Uma alternativa é a implementação de aplicativo que avalie os impactos ambientais em atividades de campo. A proposta consiste na automatização do Protocolo Rápido de Avaliação Ambiental proposto por Callisto et al. (2002) na forma de um aplicativo

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)3201-7735 **Fax:** (91)3201-8028 **E-mail:** cepccs@ufpa.br

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



Continuação do Parecer: 7.370.215

móvel, construído pela plataforma android studio, para utilização em aulas de campo que envolvam a temática EA em turmas de Ensino Médio da Educação Básica. O feedback será avaliado a partir dos resultados da escala de Likert utilizada no questionário avaliativo após a aula teste nas turmas. Espera-se que o aplicativo se torne uma ferramenta de acesso livre para professores da Educação Básica e a expectativa é que o mesmo auxilie na dinamização e no melhor entendimento dos temas relacionados a EA.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

Desenvolver um aplicativo para dispositivo móvel, voltado ao diagnóstico ambiental como metodologia de ensino dos temas relacionados a Educação Ambiental nas séries finais da Educação Básica.

Objetivo Secundário:

- Identificar junto a BNCC de que maneira a temática Educação Ambiental está estruturada como tema transversal na educação básica;
- Conhecer as escolas públicas do município vinculadas a Universidade Federal Rural da Amazônia por meio do Programa de Iniciação da Docência (PIBID) e Estágio Supervisionado Obrigatório (ESO) que assumem as TICs em sobre as metodologias didáticas para o desenvolvimento da EA, na escola;
- Apresentar o protótipo aos docentes como produto metodológico a ser aplicado nas aulas de EA;
- Avaliar por meio de instrumento de coleta de dados estruturado a pretensa viabilidade de uso pelos docentes e o feedback dos discentes acerca da estratégia de ensino utilizada e o impacto no aprendizado dos mesmos.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos:

Durante a execução da pesquisa poderão ocorrer riscos de insolação, provocada pelo excesso de exposição ao sol e ao calor intenso. Haverá um profissional da saúde que dará auxílio caso aconteça algo junto com um carro de apoio, e kit de primeiros socorros, será fornecido protetor solar para evitar possíveis queimaduras ocasionadas pelo sol.

Benefícios:

Através do uso do aplicativo, verificar a qualidade de um rio através da percepção visual.

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)3201-7735 **Fax:** (91)3201-8028 **E-mail:** cepccs@ufpa.br

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



Continuação do Parecer: 7.370.215

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 nº7.310.041, que depois de ser avaliado 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:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_2370814.pdf	31/01/2025 13:48:02		Aceito
Outros	Termo_consentimento_EMEF_INACIO_FERREIRA DA SILVA.pdf	31/01/2025 13:47:09	SAULO ARAUJO DA SILVA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TALE_SAULO_SILVA.pdf	31/01/2025 13:46:29	SAULO ARAUJO DA SILVA	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	Termo_de_consentimento_Saulo_SILVA_UFPA.pdf	18/12/2024 17:55:08	SAULO ARAUJO DA SILVA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	termo_consentimento_TCLE_SAULO.pdf	30/09/2024 10:35:57	SAULO ARAUJO DA SILVA	Aceito
Declaração de Pesquisadores	declaracao_de_isencao_onus_financeiro_Saulo_Silva.pdf	30/09/2024 10:32:35	SAULO ARAUJO DA SILVA	Aceito
Outros	carta_encaminhamento_ao_cep_SAULO_SILVA.pdf	30/09/2024 10:31:37	SAULO ARAUJO DA SILVA	Aceito
Orçamento	Orcamento_SAULO_SILVA.pdf	30/09/2024 10:30:11	SAULO ARAUJO DA SILVA	Aceito
Folha de Rosto	folhadeRosto_Saulo_Silva_v2.pdf	17/09/2024 15:33:09	SAULO ARAUJO DA SILVA	Aceito
Declaração de concordância	TERMO_DE_ACEITE_DO_ORIENTADOR SAULO.pdf	10/09/2024 13:38:08	SAULO ARAUJO DA SILVA	Aceito
Declaração de Pesquisadores	Termo_de_compromisso_do_pesquisador saulo.pdf	10/09/2024 13:36:32	SAULO ARAUJO DA SILVA	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)3201-7735 **Fax:** (91)3201-8028 **E-mail:** cepccs@ufpa.br

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



Continuação do Parecer: 7.370.215

Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_Saulo_Araujo_da_Silva.docx	26/08/2024 21:22:43	SAULO ARAUJO DA SILVA	Aceito
Cronograma	Cronograma_Execucao.docx	26/08/2024 20:50:28	SAULO ARAUJO DA SILVA	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

BELEM, 10 de Fevereiro 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)3201-7735 **Fax:** (91)3201-8028 **E-mail:** cepccs@ufpa.br