



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE BIOCÊNCIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM REDE NACIONAL PARA ENSINO DAS
CIÊNCIAS AMBIENTAIS

WASHINGTON RIBEIRO DE ALMEIDA FILHO

**CARTILHA GEOAMBIENTAL DIGITAL INTERATIVA COMO INSTRUMENTO DE
SENSIBILIZAÇÃO AMBIENTAL: “EXPLORANDO O RIO CAPIBARIBE -
APRENDER, DIAGNOSTICAR E PRESERVAR”**

RECIFE
2025

WASHINGTON RIBEIRO DE ALMEIDA FILHO

**CARTILHA GEOAMBIENTAL DIGITAL INTERATIVA COMO INSTRUMENTO DE
SENSIBILIZAÇÃO AMBIENTAL: “EXPLORANDO O RIO CAPIBARIBE -
APRENDER, DIAGNOSTICAR E PRESERVAR”**

Trabalho de Conclusão Profissional apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Rede Nacional para Ensino das Ciências Ambientais da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito total para a obtenção do título de Mestre em Ensino das Ciências Ambientais.

Área de concentração: Ensino de Ciências Ambientais.

Projeto Estruturante: Escolas sustentáveis

Orientadora: Thaís Emanuelle Monteiro dos Santos Souza

RECIFE

2025

.Catalogação de Publicação na Fonte. UFPE - Biblioteca Central

Almeida Filho, Washington Ribeiro de.

Cartilha geoambiental digital interativa como instrumento de sensibilização ambiental: "explorando o Rio Capibaribe - aprender, diagnosticar e preservar" / Washington Ribeiro de Almeida Filho. - Recife, 2025.

62 f.: il.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Pernambuco, Centro de Biociências, Programa de Pós-Graduação em Rede Nacional para Ensino das Ciências Ambientais, 2025.

Orientação: Thais Emanuelle Monteiro dos Santos Souza.
Inclui referências.

1. Bacia do Rio Capibaribe; 2. Limoeiro; 3. Cartilha digital; 4. Comunidade escolar. I. Souza, Thais Emanuelle Monteiro dos Santos. II. Título.

UFPE-Biblioteca Central

WASHINGTON RIBEIRO DE ALMEIDA FILHO

**CARTILHA GEOAMBIENTAL DIGITAL INTERATIVA COMO INSTRUMENTO DE
SENSIBILIZAÇÃO AMBIENTAL: “EXPLORANDO O RIO CAPIBARIBE -
APRENDER, DIAGNOSTICAR E PRESERVAR”**

Trabalho de Conclusão Profissional apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Rede Nacional para Ensino das Ciências Ambientais da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito total para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências Ambientais.

Aprovada em: 04/06/2025.

BANCA EXAMINADORA

Prof^o. Dra. Thaís Emanuelle Monteiro dos Santos Souza (Orientadora)
Universidade Federal de Pernambuco

Prof^a. Dr. Otacílio Antunes Santana (Examinador Interno)
Universidade Federal de Pernambuco

Prof^o. Dra. Mayara Lopes de Freitas Lima (Examinadora Externa)
Universidade Federal Rural de Pernambuco

Dedico à minha esposa e ao meu filho.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, dou graças a **Deus**, nosso Senhor e Salvador, que nos concede a bênção preciosa da vida.

Agradeço à minha esposa, **Josi Almeida**, que sempre me deu força para conquistar os meus sonhos, sendo meu alicerce nos momentos desafiadores, e ao **meu filho**, que nasceu, e já inspira em mim o desejo de ser um exemplo de dedicação, coragem e amor.

À minha orientadora, **Profª. Dra. Thaís Emanuelle Monteiro dos Santos Souza**, por todo o incentivo, paciência e dedicação em me orientar ao longo desta caminhada acadêmica, contribuindo de forma significativa para a minha formação pessoal e profissional.

Expresso minha sincera gratidão ao **Prof. Dr. Otacílio Antunes Santana**, que foi meu professor durante a graduação e contribuiu fortemente na minha formação e agora neste TCP com valiosas críticas e sugestões, as quais foram fundamentais para o aprimoramento deste trabalho. Não poderia deixar de expressar minha profunda gratidão à amiga e **Profa. Dra. Mayara Lopes de Freitas Lima**, que foi também minha professora na graduação, cuja orientação e incentivo foram essenciais desde os primeiros passos da minha trajetória acadêmica. Sua contribuição foi igualmente significativa neste trabalho oferecendo reflexões valiosas em contribuir e seguir apoiando com generosidade e compromisso minha formação como docente e pesquisador.

Agradeço a **Laura Ingrid da Silva Gomes** e a **Rita de Cássia Oliveira da Silva** pelo apoio, dedicação e valiosa contribuição na editoração gráfica da cartilha, cuja parceria foi essencial para a concretização deste trabalho e ao **Leonardo Freitas** pela elaboração do mapa geográfico.

Gostaria também de tornar pública minha gratidão ao Programa de Pós-Graduação em Rede Nacional para Ensino das Ciências Ambientais (PROFCIAMB/UFPE), especialmente aos Professores que me acompanharam em toda a minha vida escolar e aos Professores do PROFCIAMB – Polo UFPE, pelo conhecimento compartilhado e troca de experiências, muito obrigada. Ao suporte da Agência Nacional das Águas (ANA) e da Coordenação de Aperfeiçoamento de Nível Superior (CAPES).

“Sê forte e corajoso! Não fiques amedrontado, nem te espantes, porque o Senhor, o teu Deus, está contigo em todo lugar para onde fores”

Josué 1:9.

RESUMO

A Bacia do Rio Capibaribe, situada em Pernambuco, é uma das mais relevantes do Nordeste brasileiro. Com cerca de 240 km de extensão, o Rio Capibaribe nasce na Serra de Jacarará e deságua no Oceano Atlântico, em Recife. Neste contexto, objetivou-se elaborar uma cartilha geoambiental digital interativa "Explorando o Rio Capibaribe - Aprender, Diagnosticar e Preservar", como instrumento de sensibilização ambiental, alinhada aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da ONU (ODS 4, 6, 12, 14 e 15). O projeto foi desenvolvido no Colégio Terceiro Milênio, em Limoeiro-PE, com foco nos estudantes do 8º e 9º anos do ensino fundamental e seus professores. De caráter exploratório e descritivo, com abordagem qualitativa, a pesquisa organizou-se em seis etapas: diagnóstico inicial dos conhecimentos prévios, sensibilização e coleta de percepções, levantamento de dados por meio de pesquisa de campo, criação de materiais educativos, elaboração da cartilha interativa e implementação com avaliação através da coleta de feedback. A validação do trabalho foi feita mediante a aplicação de questionários a alunos e professores, utilizando a escala *Likert* para alunos e os critérios da CAPES (aderência, impacto, aplicabilidade, inovação e complexidade) para professores, obtendo avaliações satisfatórias. Os resultados indicaram que a cartilha se consolidou como uma ferramenta dinâmica, interativa e eficaz para o aprendizado e a sensibilização ambiental. Destacou-se ainda como uma iniciativa inovadora no contexto escolar, focando na bacia do rio Capibaribe e em seu entorno, especialmente no município de Limoeiro. A cartilha proposta como produto resultante do presente TCP diferencia-se por abranger especificamente a bacia do rio Capibaribe e seu entorno, particularmente no município de Limoeiro.

Palavras-Chave: Bacia do Rio Capibaribe; Limoeiro; Cartilha Digital; Comunidade Escolar

ABSTRACT

The Capibaribe River Basin, located in Pernambuco, is one of the most important in the Brazilian Northeast. Stretching approximately 240 km, the Capibaribe River originates in the Jacarará Mountain Range and flows into the Atlantic Ocean in Recife. In this context, the objective was to develop the digital and interactive geoenvironmental booklet "*Exploring the Capibaribe River – Learning, Diagnosing, and Preserving*" as a tool for environmental awareness, aligned with the United Nations Sustainable Development Goals (SDGs) (SDGs 4, 6, 12, 14, and 15). The project was carried out at Colégio Terceiro Milênio, in Limoeiro-PE, targeting 8th and 9th-grade elementary school students and their teachers. With an exploratory and descriptive nature and a qualitative approach, the research was organized into six stages: initial diagnosis of prior knowledge, awareness-raising, and perception gathering, data collection through field research, creation of educational materials, development of the interactive booklet, and implementation with evaluation through feedback collection. Validation of the educational product was conducted by administering questionnaires to students and teachers, using a Likert scale for students and CAPES criteria (adherence, impact, applicability, innovation, and complexity) for teachers, obtaining satisfactory evaluations. The results indicated that the booklet became a dynamic, interactive, and effective tool for learning and environmental awareness. It also stood out as an innovative initiative within the school context, focusing on the Capibaribe River Basin and its surroundings, particularly in the municipality of Limoeiro. The booklet proposed as the resulting product of this final project is distinguished by specifically addressing the Capibaribe River Basin and its surroundings, especially in the municipality of Limoeiro.

Keywords: Capibaribe River Basin; Limoeiro; Digital Booklet; School Community.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 –	Desempenho do rio nas dinâmicas sociais e econômicas locais	15
Figura 2 –	Uso de recursos multimídia para ampliar o alcance de cartilhas ambientais em contextos diversos	17
Figura 3 –	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) em proximidade com o tema em questão	22
Figura 4 –	Localização do Colégio Terceiro Milênio, Limoeiro – PE	23
Figura 5 –	Esquema das Etapas da Elaboração da Cartilha Geoambiental Digital Interativa	24
Figura 6 –	Envolvimento dos alunos dos 8º e 9ºanos na palestra	37
Figura 7 –	Respostas dos alunos mostrado nas nuvens de palavras com base nas perguntas	38
Figura 8 –	Exemplos de como cada área pode explorar o material incluem	42
Figura 9 –	Capa da Cartilha Geoambiental Digital Interativa	43
Figura 10 -	Apresentação da Cartilha Geoambiental Digital Interativa	44

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 –	Resultado do questionário sobre os conhecimentos prévios dos discentes sobre temas relacionados ao meio ambiente e à geografia local aplicado por série	24
Gráfico 2 –	Resultado do questionário sobre os conhecimentos prévios dos discentes sobre temas relacionados ao meio ambiente e à geografia local aplicado para avaliar a faixa etária	25
Gráfico 3 –	Resultado do questionário sobre os conhecimentos prévios dos discentes sobre temas relacionados ao meio ambiente e à geografia local	26
Gráfico 4 –	Resultado do questionário sobre os conhecimentos prévios dos discentes sobre temas relacionados ao meio ambiente e à geografia local	26
Gráfico 5 –	Resultado do questionário sobre os conhecimentos prévios dos discentes sobre temas relacionados ao meio ambiente e à geografia local	27
Gráfico 6 –	Resultado do questionário sobre os conhecimentos prévios dos discentes sobre temas relacionados ao meio ambiente e à geografia local	28
Gráfico 7 –	Resultado do questionário sobre os conhecimentos prévios dos discentes sobre temas relacionados ao meio ambiente e à geografia local	28
Gráfico 8 –	Resultado do questionário sobre os conhecimentos prévios dos discentes sobre temas relacionados ao meio ambiente e à geografia local	29
Gráfico 9 –	Resultado do questionário sobre os conhecimentos prévios dos discentes sobre temas relacionados ao meio ambiente e à geografia local	30
Gráfico 10 –	Resultado do questionário sobre os conhecimentos prévios dos discentes sobre temas relacionados ao meio ambiente e à geografia local	31
Gráfico 11 –	Resultado do questionário sobre os conhecimentos prévios dos discentes sobre temas relacionados ao meio ambiente e à geografia local	32
Gráfico 12 –	Resultado do questionário sobre os conhecimentos prévios dos discentes sobre temas relacionados ao meio ambiente e à geografia local	32
Gráfico 13 –	Resultado do questionário sobre os conhecimentos prévios dos discentes sobre temas relacionados ao meio ambiente e à geografia local	33
Gráfico 14 –	Resultado do questionário sobre os conhecimentos prévios dos discentes sobre temas relacionados ao meio ambiente e à geografia local	34
Gráfico 15 –	Resultado do questionário sobre os conhecimentos prévios dos discentes sobre temas relacionados ao meio ambiente e à geografia local	34

Gráfico 16 –	Resultado do questionário sobre os conhecimentos prévios dos discentes sobre temas relacionados ao meio ambiente e à geografia local	35
Gráfico 17 –	Resultado do questionário sobre os conhecimentos prévios dos discentes sobre temas relacionados ao meio ambiente e à geografia local	36
Gráfico 18 –	Resultado do questionário sobre o ano escolar	47
Gráfico 19 –	Resultado do questionário sobre a validação da Cartilha pelos estudantes	48
Gráfico 20 –	Resultado do questionário sobre a validação da Cartilha pelos professores	53
Gráfico 21 –	Resultado do questionário sobre a validação da Cartilha pelos professores	54
Gráfico 22 –	Resultado do questionário sobre a validação da Cartilha pelos professores	55

SUMÁRIO

1	DIAGNÓSTICO CONTEXTUAL E DEMANDA DO PRODUTO TÉCNICO E TECNOLÓGICO	14
1.1	OBJETIVO GERAL.....	19
1.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	19
2	PROTOTIPAÇÃO DO PRODUTO TÉCNICO E TECNOLÓGICO	20
2.1	CONTEXTO DA APLICAÇÃO DO PRODUTO	22
2.2	ELABORAÇÃO DA CARTILHA DIGITAL INTERATIVA	42
3	APLICAÇÃO E VALIDAÇÃO DO PRODUTO TÉCNICO E TECNOLÓGICO	45
3.1	ANÁLISE DO FORMULÁRIO DE VALIDAÇÃO DOS ESTUDANTES.....	47
3.2	ANÁLISE DO FORMULÁRIO DE VALIDAÇÃO DOS PROFESSORES.....	52
4	CONSIDERAÇÕES FINAIS E RECOMENDAÇÕES	60
	REFERÊNCIAS	61

1 DIAGNÓSTICO CONTEXTUAL E DEMANDA DO PRODUTO TÉCNICO E TECNOLÓGICO

A Bacia do Rio Capibaribe, localizada no estado de Pernambuco, é uma das mais importantes da região Nordeste do Brasil. Seu principal curso d'água, o Rio Capibaribe, tem uma extensão de aproximadamente 240 km, nascendo na Serra de Jacarará, na divisa dos municípios de Jataúba e Poção, e desaguando no Oceano Atlântico, na cidade do Recife. Segundo a Agência Pernambucana de Águas e Clima (Apac, 2024), a bacia abrange uma área de 7.454,88 km² (7,58% da área do estado) e engloba 42 municípios, incluindo Limoeiro, município de área de 277,54 km², conhecido como a princesinha do Agreste, que se destaca por sua localização estratégica, que a torna um ponto de passagem importante para quem viaja entre o litoral e o agreste pernambucano.

Economicamente, o rio é uma fonte vital para atividades como agricultura, pecuária e abastecimento de água. A irrigação agrícola é particularmente relevante em Limoeiro, onde pequenos agricultores dependem do Capibaribe para suas plantações. Socialmente, a bacia é essencial para o sustento das comunidades ribeirinhas (Machado; Soares, 2018), além de contribuir para a identidade cultural local, sendo mencionada em diversas expressões artísticas e populares da região (Silva *et al.*, 2011).

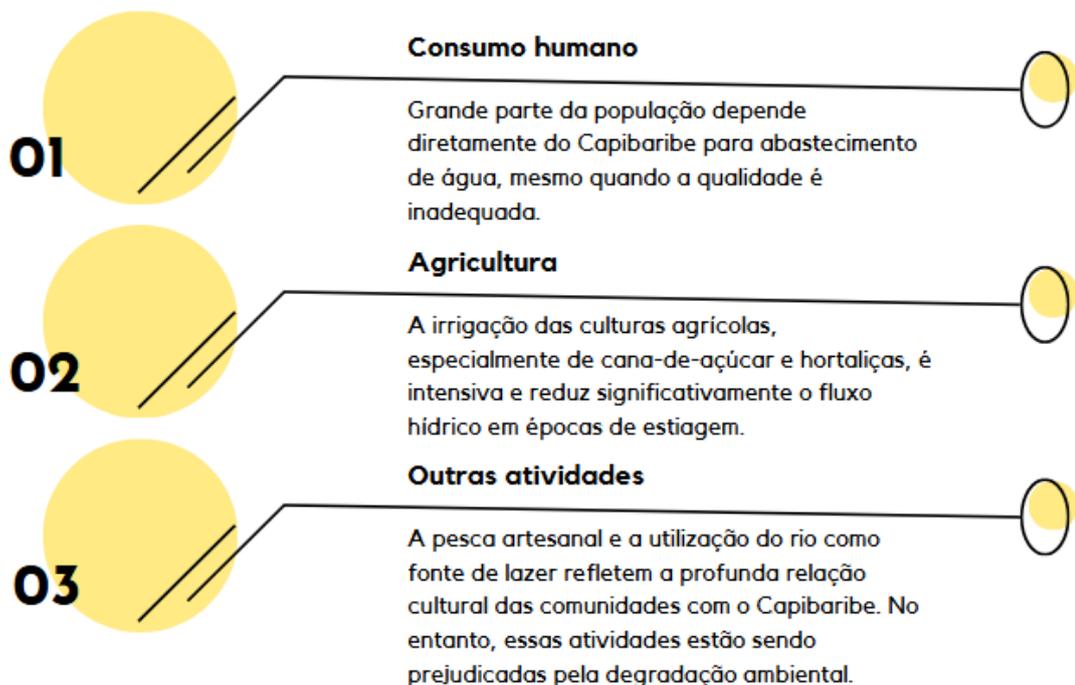
Apesar de sua importância, a Bacia do Rio Capibaribe enfrenta graves problemas ambientais: i) Poluição das águas: A presença de resíduos sólidos, esgoto doméstico e industrial sem tratamento é uma constante, comprometendo a qualidade da água e a saúde pública; ii) Desmatamento das margens: A remoção da vegetação ciliar para atividades agrícolas e urbanas aumenta a vulnerabilidade da bacia à erosão e ao assoreamento; iii) Erosão e assoreamento: O desmatamento intensifica a sedimentação nos cursos d'água, reduzindo a capacidade de armazenamento de barragens e alterando o fluxo natural do rio; por fim, iv) Degradação dos ecossistemas aquáticos e terrestres: A perda de habitat afeta diretamente a biodiversidade e prejudica os serviços ecossistêmicos, como a filtragem natural de água e o controle de enchentes (Silva *et al.*, 2011; Silva; Silva, 2014, Dutra, 2017).

A partir dos tópicos elencados acima, pode-se perceber que os principais problemas ambientais que assolam a Bacia do Rio Capibaribe resultam de práticas de manejo inadequadas, poluição de diferentes origens e exploração excessiva dos

recursos naturais. Entre os impactos mais significativos estão: i) Práticas de manejo inadequadas, pois a agricultura intensiva, sem a adoção de técnicas de conservação do solo, contribui para o desmatamento das margens, erosão e assoreamento dos cursos d'água; ii) Poluição de fontes industriais, urbanas e rurais, pois as áreas urbanizadas lançam esgoto doméstico diretamente no rio sem tratamento adequado, agravando a eutrofização. Indústrias próximas à bacia despejam resíduos químicos, comprometendo a qualidade da água e a saúde da população ribeirinha e por fim, a pecuária e o uso excessivo de fertilizantes e agrotóxicos nas áreas rurais geram contaminação por nitratos e fosfatos, que desequilibram os ecossistemas aquáticos (Dutra, 2017).

O rio desempenha um papel essencial nas dinâmicas sociais e econômicas locais (Silva; Silva, 2014, Dutra, 2017, Machado; Soares, 2018, Moura; Falcão; Montenegro, 2020) (Figura 1):

Figura 1 – Desempenho do rio nas dinâmicas sociais e econômicas locais.



Fonte: Elaborada pelo autor (2025)

O diagnóstico evidencia que os impactos ambientais na Bacia do Rio Capibaribe não apenas afetam os ecossistemas naturais, mas também ameaçam o bem-estar e a subsistência das comunidades que dependem desse recurso. Para reverter este cenário, é imprescindível a adoção de práticas de manejo sustentável, fortalecimento da fiscalização ambiental e maior conscientização das populações

locais.

A criação de uma cartilha geoambiental voltada para a Bacia do Rio Capibaribe é uma resposta à necessidade urgente de educar e engajar as comunidades locais na conservação dos recursos naturais, destacando os desafios ambientais e as soluções sustentáveis (Alves *et al.*, 2023; Santos *et al.*, 2024).

A Bacia do Rio Capibaribe enfrenta graves problemas ambientais, como poluição das águas, degradação das margens e perda de biodiversidade, que são agravados pela falta de informação e sensibilização das populações locais (Silva *et al.*, 2011; Silva, 2014). Desse modo, um material técnico e acessível capaz de preencher essa lacuna deve:

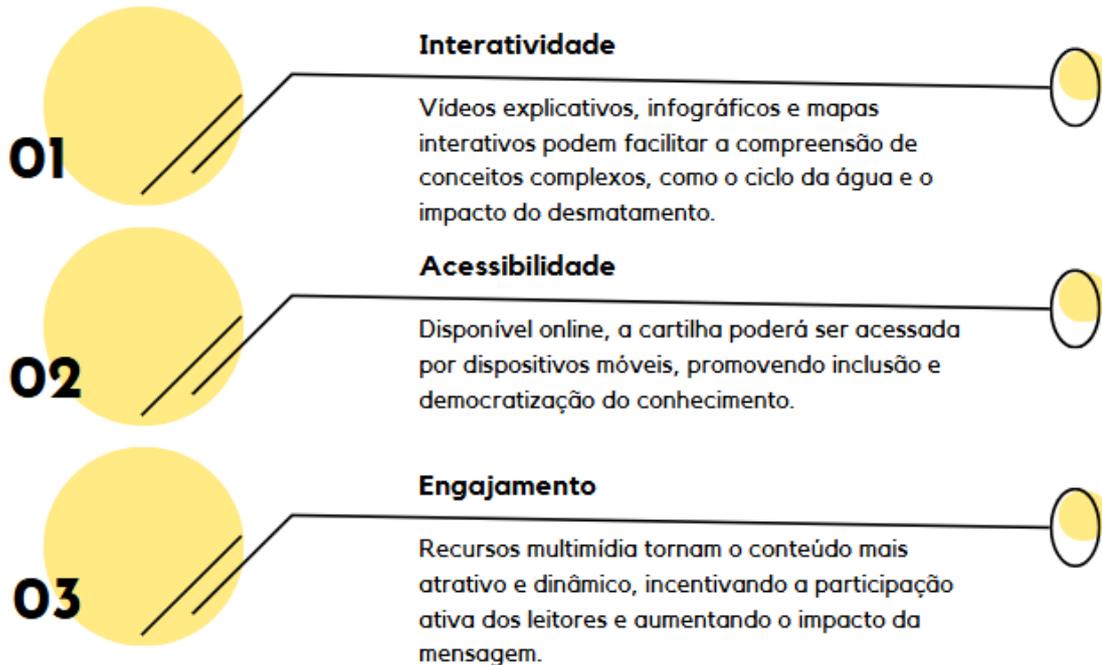
- Informar sobre os principais impactos ambientais e suas consequências socioeconômicas.
- Oferecer soluções práticas e adaptadas à realidade das comunidades, promovendo práticas sustentáveis no uso dos recursos hídricos e terrestres.
- Reforçar a importância da educação ambiental como ferramenta para a transformação social, fomentando uma relação mais consciente e responsável com o meio ambiente.

Conforme Alves *et al.* (2023), neste mundo globalizado, a utilização de recursos multimídia em uma cartilha ambiental amplia seu alcance e eficácia, especialmente entre os públicos mais jovens e populações com acesso limitado a materiais impresso, conforme na figura 2 abaixo.

Além disso, a cartilha digital permitirá atualizações frequentes, garantindo que as informações estejam sempre alinhadas às mudanças ambientais e às novas pesquisas científicas (Dias, 2018).

A cartilha geoambiental é uma proposta mais do que um material educativo, trata-se de uma ferramenta estratégica para promover a sustentabilidade e a sensibilização das pessoas acerca da importância de preservação da região da Bacia do Rio Capibaribe. Por meio de uma abordagem acessível e interativa, ela poderá promover uma transformação social que beneficie tanto os ecossistemas naturais quanto as comunidades que deles dependem.

Figura 2 – Uso de recursos multimídia para ampliar o alcance de cartilhas ambientais em contextos diversos.



Fonte: Elaborada pelo autor (2025)

A necessidade de uma cartilha geoambiental para a Bacia do Rio Capibaribe é evidente diante de dois fatores principais: i) Ausência de documentos semelhantes: Apesar da relevância ambiental e socioeconômica da bacia, há uma escassez de materiais acessíveis e atualizados que abordem de forma integrada os problemas ambientais e as soluções práticas. Essa lacuna dificulta a conscientização das comunidades locais e a aplicação de boas práticas de conservação e ii) Necessidade de um recurso acessível e atualizado: As informações disponíveis frequentemente não alcançam os públicos mais afetados, como as comunidades ribeirinhas e agricultores, devido à barreira da linguagem técnica ou à falta de meios de distribuição. Uma cartilha digital e interativa pode preencher essa lacuna ao tornar o conhecimento acessível e relevante (Dias, 2018).

A cartilha será projetada para atender às necessidades de diferentes grupos, como as comunidades ribeirinhas, estudantes e professores (Alves *et al.*, 2023).

Nesse viés, a implementação da cartilha deve gerar impactos positivos significativos, como (Hammes, 2012):

- Maior sensibilização ambiental entre as comunidades locais;
- Redução da degradação ambiental por meio da adoção de práticas sustentáveis;

- Melhoria na governança ambiental e no planejamento estratégico para a gestão da bacia;
- Formação de uma sociedade mais engajada e participativa na preservação dos recursos naturais.

A demanda por um material como a cartilha geoambiental é evidente, assim como seu potencial impacto na promoção da sustentabilidade e no fortalecimento das políticas públicas voltadas à Bacia do Rio Capibaribe. Ao englobar públicos diversos e adotar uma abordagem acessível, ela será uma ferramenta essencial para enfrentar os desafios ambientais da região.

1.1 OBJETIVO GERAL:

Elaborar uma cartilha geoambiental digital interativa como instrumento de sensibilização ambiental intitulada *“Explorando o Rio Capibaribe - Aprender, Diagnosticar e Preservar”*.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Realizar um diagnóstico geoambiental detalhado da bacia do Rio Capibaribe na cidade de Limoeiro, no trecho próximo à escola alvo deste estudo, identificando os principais problemas ambientais e suas causas.
- Produzir conteúdos educativos e interativos para a cartilha digital, abordando conceitos de educação ambiental, visando a necessidade de preservação da bacia do Rio Capibaribe em Limoeiro.
- Disponibilizar a cartilha em formato digital, com recursos interativos, para facilitar o acesso e o engajamento de diferentes públicos.
- Monitorar o impacto da cartilha na percepção e nas práticas ambientais da comunidade, propondo ajustes e melhorias contínuas.

2 PROTOTIPAÇÃO DO PRODUTO TÉCNICO E TECNOLÓGICO

Inicialmente, é importante relacionar as habilidades que se aproximam do trabalho aqui desenvolvido. Porém, antes de tudo, deve-se entender que o ensino de Ciências no Ensino Fundamental tem como compromisso fundamental a formação de cidadãos conscientes e críticos, com capacidade para identificar e propor soluções para problemas ambientais, sociais e culturais. A discussão sobre questões como conservação da biodiversidade e práticas sustentáveis é fundamental para preparar os alunos para enfrentarem os desafios globais e locais relacionados ao meio ambiente.

Conforme preconiza a BNCC (Brasil, 2018), as habilidades relacionadas ao tema são as seguintes (Quadro1):

Quadro 1 – Habilidades da BNCC que baseiam a escolha do PPT.

Código	Habilidades
(EF08CI16)	Discutir iniciativas que contribuam para restabelecer o equilíbrio ambiental a partir da identificação de alterações climáticas regionais e globais provocadas pela intervenção humana.
(EF09CI12)	Justificar a importância das unidades de conservação para a preservação da biodiversidade e do patrimônio nacional, considerando os diferentes tipos de unidades (parques, reservas e florestas nacionais), as populações humanas e as atividades a eles relacionados.
(EF09CI13)	Propor iniciativas individuais e coletivas para a solução de problemas ambientais da cidade ou da comunidade, com base na análise de ações de consumo consciente e de sustentabilidade bem-sucedidas.

Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Convém destacar que cada habilidade acima descrita, tem como meta abordar um aspecto crucial na questão ambiental, abrangendo desde a análise de impactos humanos no equilíbrio ambiental à valorização de unidades de conservação e o estímulo à participação ativa em práticas de consumo consciente e sustentabilidade. Esses temas permitem integrar conhecimentos científicos e sociais, promovendo o diálogo sobre a responsabilidade compartilhada na preservação do meio ambiente e na construção de um futuro sustentável.

Esse conjunto de habilidades reflete também a importância de uma abordagem educativa que conecte teoria e prática, incentivando os alunos a compreenderem os impactos das ações humanas no meio ambiente e a se engajarem ativamente em iniciativas de preservação e sustentabilidade. Ao trabalhar esses objetivos, os profissionais contribuem para a formação de cidadãos capazes de atuar de maneira responsável e transformadora em suas comunidades e na

sociedade como um todo.

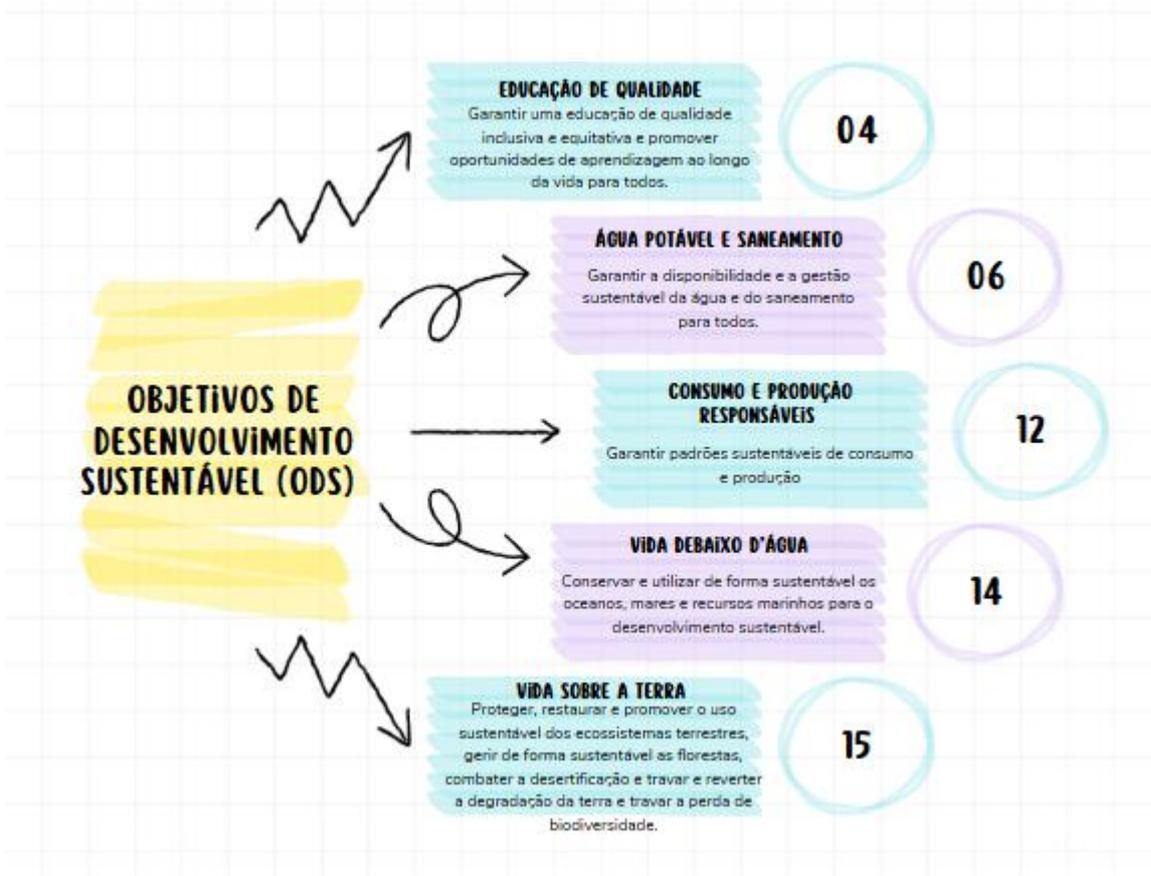
A prototipação do produto técnico e tecnológico é uma etapa essencial no desenvolvimento de qualquer trabalho de conclusão de curso profissional. No caso específico do presente TCP, é nessa fase que se buscam soluções voltadas para desafios ambientais, permitindo transformar ideias em modelos concretos que podem ser avaliados, ajustados e aprimorados. Tendo como foco uma solução, no contexto do diagnóstico e da conservação sustentável da Bacia do Rio Capibaribe, particularmente na região do município de Limoeiro, essa etapa representa a materialização de estratégias para promover a sensibilização quanto à sustentabilidade e à gestão eficiente dos recursos hídricos.

Nesta parte, é apresentado o processo de criação do protótipo de um produto técnico e tecnológico, desenvolvido com base em estudos interdisciplinares e metodologias participativas. A proposta foi de elaborar uma cartilha, abordando aspectos geoambientais do trecho da bacia do Rio Capibaribe de Limoeiro, mapas de solo, paisagem, vegetação, relevo, relacionando o uso da terra e propondo estratégias de conservação de uso sustentável. Em suma, a ideia é, a partir dessa cartilha, desenvolver um diagnóstico ambiental da área ao lado da escola. A Cartilha proposta se trata de um aplicativo digital, no qual o aluno poderá, a partir de um simples clique, acessar os mapas contendo diagnósticos completos quanto a, por exemplo, biodiversidade, qualidade de água, período chuvoso, tipo de vegetação, animal ou tipo de solo.

A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável, adotada por todos os Estados-Membros das Nações Unidas em 2015, fornece um plano partilhado para a paz e a prosperidade para as pessoas e para o planeta, agora e no futuro. No seu cerne estão os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), que constituem um apelo urgente à ação de todos os países desenvolvidos e em desenvolvimento numa parceria global. Reconhecem que acabar com a pobreza e outras privações deve ser acompanhado de estratégias que melhorem a saúde e a educação, reduzam a desigualdade e estimulem o crescimento económico e, ao mesmo tempo que combatem as alterações climáticas e trabalham para preservar os nossos oceanos e florestas (ONU, 2024).

Considerando o tema em questão, verifica-se que ele tem uma proximidade com os seguintes objetivos (ONU, 2024) (Figura 3):

Figura 3 - Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) em proximidade com o tema em questão.



Fonte: Elaborada pelo autor (2025).

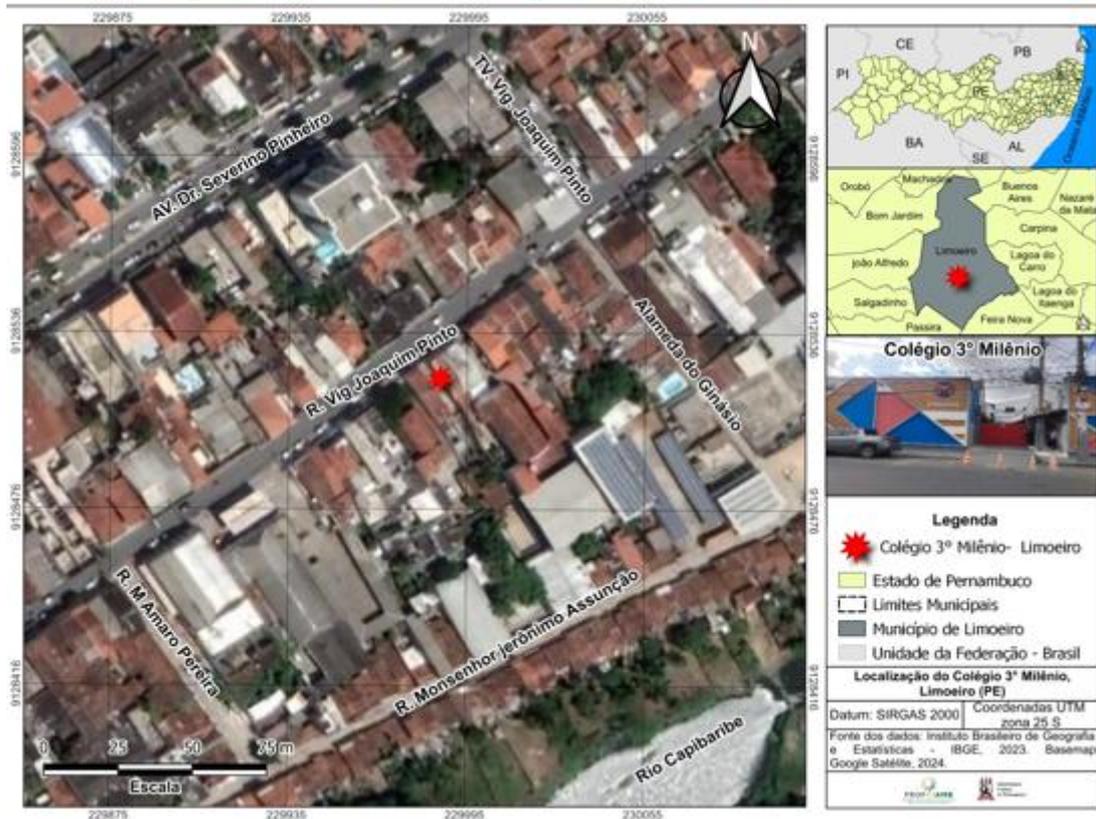
2.1 CONTEXTO DA APLICAÇÃO DO PRODUTO

O projeto foi realizado em torno da escola Colégio Terceiro Milênio, localizado em Limoeiro-PE (Figura 4), situada no centro desse município, com foco nos estudantes do ensino fundamental (8º anos e 9º anos) e nos professores como público-alvo.

A escola funciona em três turnos. No período da manhã, atende desde a educação infantil até o ensino médio, abrangendo também as séries iniciais do ensino fundamental até a quarta série. Já no turno da tarde, as atividades são destinadas às turmas do ensino médio. Para os interessados em seguir carreira nas Forças Armadas, o programa Pré-Militar oferece preparação para ingressar nas escolas e universidades da Força Aérea, da Marinha e do Exército. Nas Turmas Mais/SSA, voltadas para alunos do 1º e 2º anos do ensino médio, são trabalhados os conteúdos mais frequentes das provas do Sistema Seriado de Avaliação (SSA 1 e 2), da Universidade de Pernambuco (UPE). Por fim, o Pré-Enem, com turmas

disponíveis nos turnos da manhã e da noite, é focado na preparação para o Exame Nacional do Ensino Médio (Enem) (Colégio Terceiro Milênio, 2024).

Figura 4 - Localização do Colégio Terceiro Milênio, Limoeiro - PE.



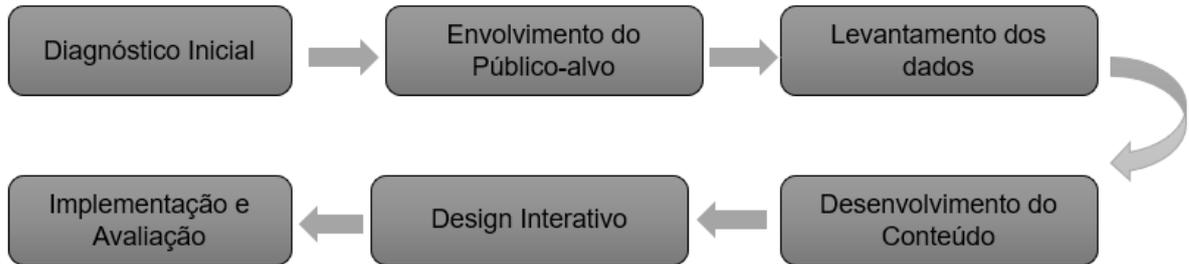
Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

A pesquisa possui caráter exploratório e descritivo, adotando uma abordagem qualitativa. Seu objetivo é registrar e descrever os fatos observados sem interferir neles (Oliveira, 2021). O público-alvo da aplicação foi formado por 40 estudantes de cada turma, dos 8º anos e 9º anos e por 5 professores de diversas disciplinas para integrar a interdisciplinaridade. A elaboração da cartilha educativa ocorreu em seis etapas (Figura 5).

A seguir, o esquema das etapas da Cartilha Geoambiental Digital Interativa focada no diagnóstico e preservação da Bacia do Rio Capibaribe em Limoeiro (PE). Na primeira etapa (diagnóstico inicial) foram coletados os conhecimentos prévios dos alunos acerca das características geográficas e ambientais da bacia do Capibaribe. Participando ativamente deste momento, os alunos tiveram a oportunidade de vislumbrar o meio ambiente com outro olhar e, assim, poderem se sensibilizar mais ainda em cuidar e preservar o ambiente. Através dessa visão, muitas pessoas podem ser impactadas no sentido de aumentar os esforços em prol

de um mundo mais sustentável.

Figura 5 - Esquema das Etapas da Elaboração da Cartilha Geoambiental Digital Interativa.



Fonte: Elaborada pelo autor (2024).

No Gráfico 1, mostra-se que, dos 44 alunos¹ que responderam ao questionário, 56,8% são do 8º ano e 43,2% do 9º ano, demonstrando uma participação significativa de ambas as turmas na pesquisa. Essa distribuição demonstra um balanceamento plausível entre os dois grupos, permitindo análises comparativas entre as percepções e o nível de compreensão dos estudantes de diferentes etapas do ensino fundamental. Além do mais, a diversidade de anos escolares contribuiu para enriquecer os dados, possibilitando identificar possíveis variações nas respostas em função do ano cursado.

Gráfico 1 - Resultado do questionário sobre os conhecimentos prévios dos discentes sobre temas relacionados ao meio ambiente e à geografia local aplicado por ano escolar



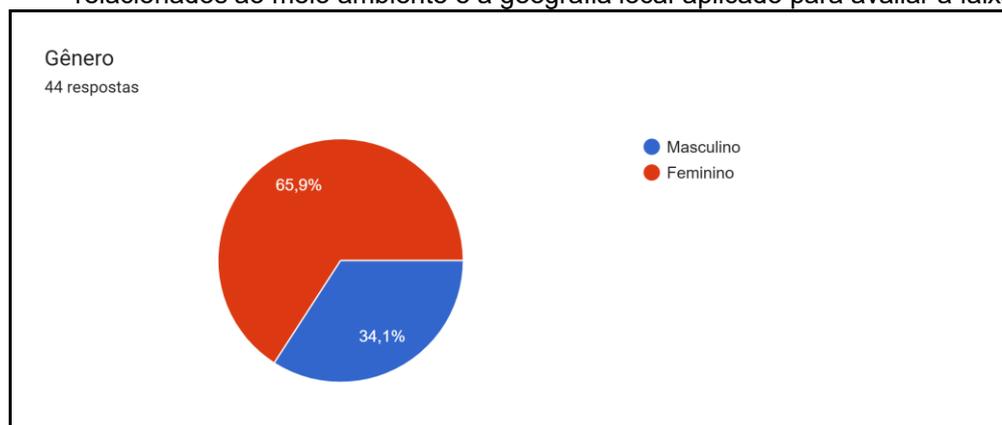
Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Quanto à distribuição por sexo, no Gráfico 2, vê-se que, dos 44 alunos que

¹ O público proposto em princípio seria de 80 alunos, porém nem todos aderiram ao projeto.

responderam ao questionário, 34,1% eram do sexo masculino e 65,9% do sexo feminino, assim evidenciando uma maior participação feminina. Essa predominância feminina pode refletir características específicas da turma ou maior engajamento das estudantes na pesquisa. A diferença na proporção entre os gêneros também pode ser relevante para análises que busquem identificar possíveis variações nas percepções ou nas atitudes relacionadas ao tema investigado, considerando questões de gênero como um fator de influência.

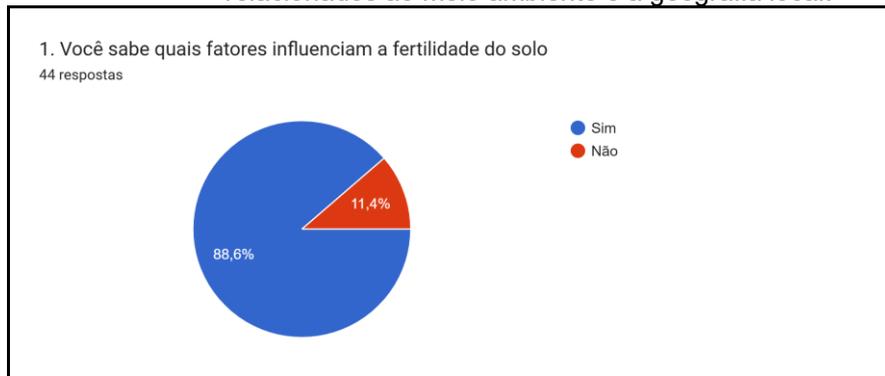
Gráfico 2 - Resultado do questionário sobre os conhecimentos prévios dos discentes sobre temas relacionados ao meio ambiente e à geografia local aplicado para avaliar a faixa etária.



Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

No Gráfico 3, quando questionados sobre os fatores que influenciam a fertilidade do solo, 88,6% dos alunos afirmaram saber quais são, enquanto 11,4% responderam que não. Esse resultado demonstra um alto nível de conhecimento prévio entre os participantes sobre o tema, o que pode estar relacionado ao conteúdo já trabalhado em sala de aula ou a experiências práticas com o conteúdo. Por outro lado, o percentual que respondeu negativamente revela uma oportunidade para aprofundar o ensino desse conceito, esclarecendo aspectos fundamentais da fertilidade do solo, como a composição mineral, matéria orgânica, pH, disponibilidade de nutrientes e a influência de práticas humanas, como o uso de fertilizantes e manejo sustentável.

Gráfico 3 - Resultado do questionário sobre os conhecimentos prévios dos discentes sobre temas relacionados ao meio ambiente e à geografia local.



Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

No Gráfico 4, ao serem questionados sobre a capacidade de identificar os principais tipos de solo existentes no Brasil, 70,5% dos alunos responderam positivamente, enquanto 29,5% afirmaram não saber. Esse dado revela que a maioria dos estudantes possui algum nível de conhecimento sobre o tema, o que pode ser resultado de estudos prévios ou interesse em questões ambientais. No entanto, quase um terço dos participantes demonstrou desconhecimento, indicando a necessidade de maior atenção a esse conteúdo no ensino. Explorar os diferentes tipos de solo no Brasil, como latossolos, argissolos e neossolos, e sua relação com as características regionais, como clima e vegetação, pode enriquecer a compreensão dos alunos e fomentar discussões sobre a importância da preservação e do manejo sustentável dos solos.

Gráfico 4 - Resultado do questionário sobre os conhecimentos prévios dos discentes sobre temas relacionados ao meio ambiente e à geografia local.



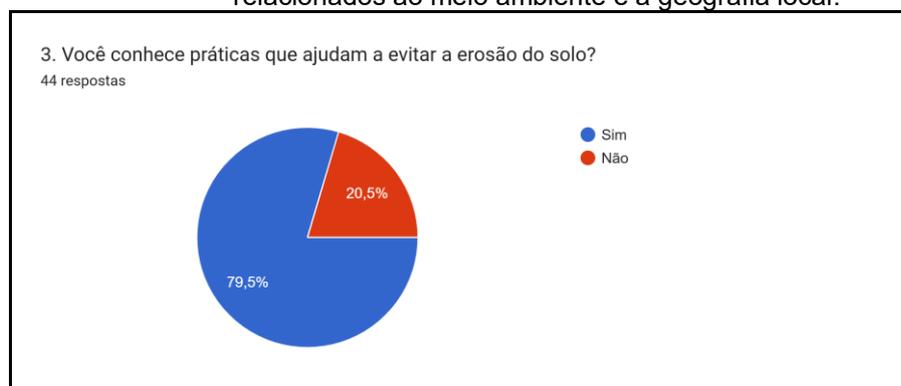
Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

No Gráfico 5, quando questionados se conhecem práticas que ajudam a evitar a erosão do solo, 79,5% dos alunos responderam que sim, enquanto 20,5% afirmaram não ter esse conhecimento. Esse resultado mostra que a maioria dos participantes está ciente de algumas medidas para prevenir a erosão, o que é

positivo, considerando a relevância desse tema para a preservação ambiental e a sustentabilidade.

No entanto, a parcela que respondeu negativamente indica que ainda há espaço para trabalhar mais profundamente questões relacionadas à conservação do solo, como o uso de técnicas de terraceamento, plantio direto, rotação de culturas, manutenção da cobertura vegetal e manejo sustentável da água. Promover atividades práticas e discussões contextualizadas pode ampliar a compreensão e o engajamento de todos os alunos em relação à preservação do solo e seus impactos na qualidade de vida e na biodiversidade.

Gráfico 5 - Resultado do questionário sobre os conhecimentos prévios dos discentes sobre temas relacionados ao meio ambiente e à geografia local.



Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

No Gráfico 6, quando questionados sobre a importância da vegetação para a manutenção do equilíbrio ambiental, 88,6% dos alunos responderam que sim, enquanto 11,4% afirmaram não saber. Esse dado revela que a maioria dos participantes compreende o papel crucial da vegetação nos ecossistemas, incluindo a proteção do solo contra a erosão, a regulação do ciclo hidrológico, a manutenção da biodiversidade e a mitigação das mudanças climáticas por meio da captura de carbono.

No entanto, o percentual que desconhece esse tema destaca a necessidade de reforçar o ensino sobre a conexão entre vegetação e equilíbrio ambiental. Atividades que explorem de forma prática e interdisciplinar as funções ecológicas das plantas podem ajudar a consolidar esse conhecimento, promovendo maior conscientização sobre a importância da conservação e recuperação de áreas verdes.

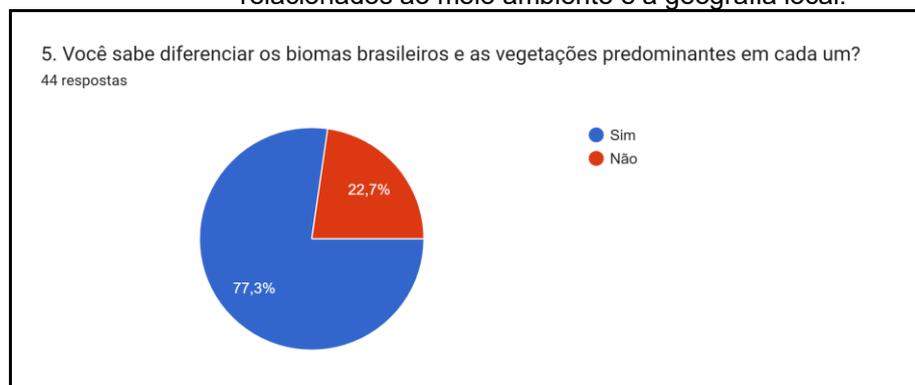
Gráfico 6 - Resultado do questionário sobre os conhecimentos prévios dos discentes sobre temas relacionados ao meio ambiente e à geografia local.



Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

No Gráfico 7, quando questionados se conseguem diferenciar os biomas brasileiros e as vegetações predominantes em cada um, 77,3% dos alunos responderam afirmativamente, enquanto 22,7% afirmaram não ter esse conhecimento. Esses números indicam que a maioria dos estudantes possui uma boa compreensão sobre os biomas nacionais, como Amazônia, Cerrado, Caatinga, Mata Atlântica, Pampa e Pantanal, e suas características principais, incluindo tipos de vegetação.

Gráfico 7 - Resultado do questionário sobre os conhecimentos prévios dos discentes sobre temas relacionados ao meio ambiente e à geografia local.



Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Entretanto, a parcela que respondeu negativamente sugere a necessidade de aprofundar o estudo desse tema, destacando a importância ecológica, as ameaças e as especificidades de cada bioma. Abordagens como mapas interativos, visitas a áreas naturais ou a utilização de jogos educativos podem ajudar a facilitar a compreensão, tornando o aprendizado mais significativo e engajador. Além disso, compreender as vegetações predominantes de cada bioma é fundamental para

reforçar o valor da preservação ambiental e da biodiversidade do Brasil.

No Gráfico 8, quando questionados sobre a capacidade de mensurar a real importância da preservação da biodiversidade para os seres humanos, 86,4% dos alunos responderam afirmativamente, enquanto 13,6% indicaram não saber. Esse resultado demonstra que a grande maioria dos estudantes reconhece a relevância da biodiversidade, que vai além da preservação das espécies, incluindo benefícios diretos para os seres humanos, como a manutenção de serviços ecossistêmicos essenciais (como a purificação da água, a polinização e o controle de pragas), além de ser fundamental para o equilíbrio climático e o desenvolvimento sustentável.

Gráfico 8 - Resultado do questionário sobre os conhecimentos prévios dos discentes sobre temas relacionados ao meio ambiente e à geografia local.



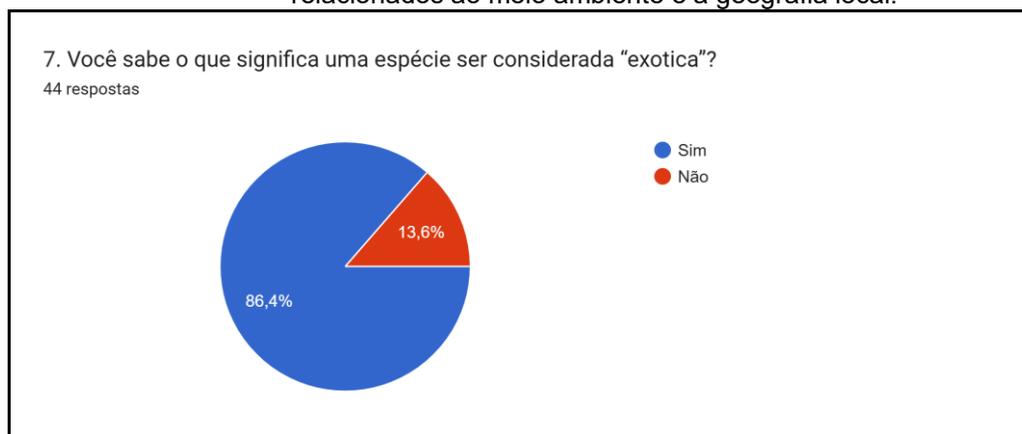
Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Porém, a pequena porcentagem que não compreende completamente essa importância aponta para uma oportunidade de aprofundar a discussão sobre como a perda de biodiversidade pode afetar diretamente a qualidade de vida, a saúde humana e a segurança alimentar. Integrar o estudo da biodiversidade com atividades práticas, como pesquisas de campo ou estudos de caso, pode ajudar a reforçar essa conexão e engajar os alunos de maneira mais efetiva.

No Gráfico 9, quando questionados sobre o significado de uma espécie ser considerada "exótica", 86,4% dos alunos responderam que sim, enquanto 13,6% não souberam responder. Esse dado indica que a maioria dos estudantes compreende o conceito de espécies exóticas, ou seja, aquelas que não são nativas de uma determinada região ou ecossistema e que foram introduzidas de forma natural ou humana. Essas espécies podem afetar negativamente o equilíbrio ecológico ao competir com espécies nativas, alterar habitats ou introduzir doenças.

No entanto, a porcentagem que não sabe o que significa uma espécie exótica sugere a necessidade de reforçar esse conceito, explorando exemplos de espécies exóticas invasoras e seus impactos ambientais, como o caso do javali ou do mexilhão-dourado. Estratégias como a análise de casos locais e o estudo das consequências da introdução de espécies não nativas podem ampliar a compreensão dos alunos sobre o tema e sua relevância para a preservação da biodiversidade.

Gráfico 9 - Resultado do questionário sobre os conhecimentos prévios dos discentes sobre temas relacionados ao meio ambiente e à geografia local.

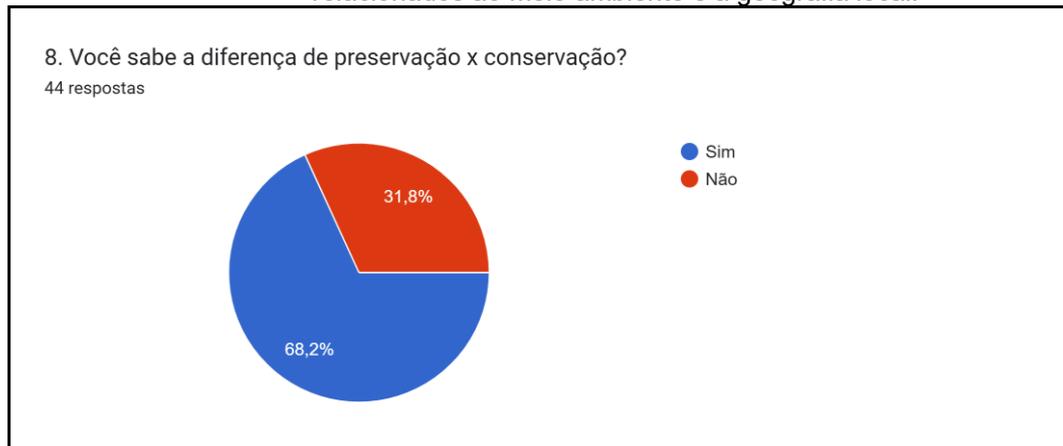


Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

No Gráfico 10, quando questionados sobre a diferença entre preservação e conservação, 68,2% dos alunos responderam afirmativamente, enquanto 31,8% não souberam diferenciar os dois conceitos. Esse resultado mostra que a maioria dos estudantes tem algum entendimento sobre a distinção entre preservação e conservação, que são conceitos fundamentais no campo da ecologia e da sustentabilidade.

A preservação refere-se à proteção dos recursos naturais e ecossistemas em seu estado original, buscando mantê-los intocados pelo impacto humano, enquanto a conservação envolve o uso sustentável desses recursos, com práticas que equilibram o aproveitamento e a proteção do meio ambiente.

Gráfico 10 - Resultado do questionário sobre os conhecimentos prévios dos discentes sobre temas relacionados ao meio ambiente e à geografia local.



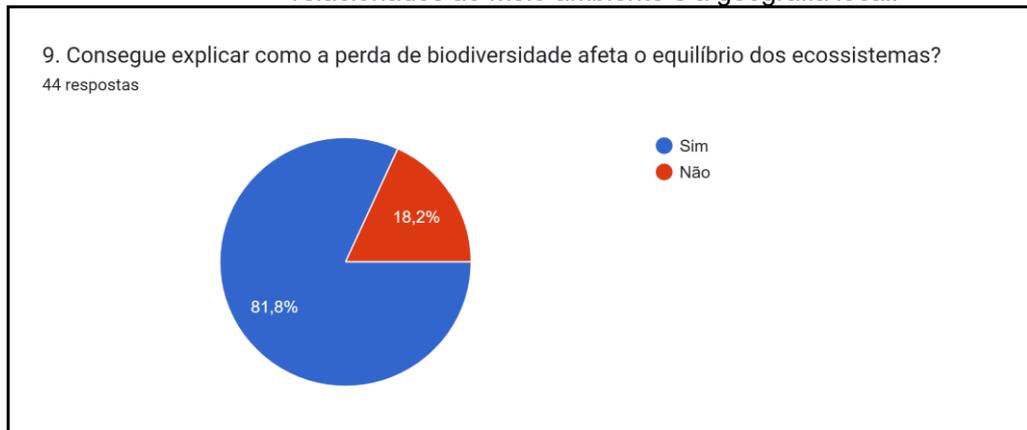
Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

A porcentagem significativa que não compreende totalmente essa diferença sugere que há espaço para esclarecer melhor esses conceitos, enfatizando suas aplicações práticas no manejo ambiental. Exemplificar, por meio de atividades ou estudos de caso, como a preservação de áreas protegidas e a conservação de recursos naturais em áreas de uso sustentável pode ajudar os alunos a entenderem melhor as nuances de ambos os termos e sua importância para a gestão ambiental.

No Gráfico 11, quando questionados sobre como a perda de biodiversidade afeta o equilíbrio dos ecossistemas, 81,8% dos alunos responderam afirmativamente, enquanto 18,2% não souberam explicar. Esse resultado revela que a grande maioria dos estudantes entende a importância da biodiversidade para o funcionamento dos ecossistemas, reconhecendo que a perda de espécies pode causar desequilíbrios, como a diminuição de serviços ecossistêmicos essenciais (como a polinização, purificação da água, e controle de doenças), afetando diretamente as condições de vida humana e animal.

No entanto, a parcela que não sabe como a perda de biodiversidade impacta os ecossistemas sugere que é necessário aprofundar o ensino sobre as interconexões ecológicas, destacando como a extinção de espécies pode afetar cadeias alimentares, reduzir a resiliência dos ecossistemas e aumentar a vulnerabilidade a mudanças climáticas e outros estresses ambientais. Usar exemplos concretos, como o impacto de extinções locais de predadores ou plantas, pode ser útil para ilustrar esses efeitos de forma clara e envolvente.

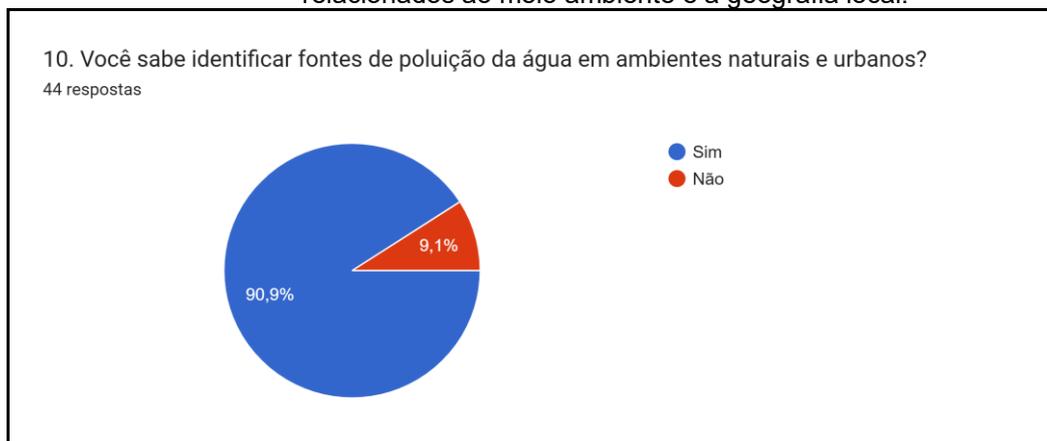
Gráfico 11 - Resultado do questionário sobre os conhecimentos prévios dos discentes sobre temas relacionados ao meio ambiente e à geografia local.



Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

No Gráfico 12, quando questionados sobre a capacidade de identificar fontes de poluição da água em ambientes naturais e urbanos, 90,9% dos alunos responderam afirmativamente, enquanto 9,1% não souberam identificar essas fontes. Esse resultado é bastante positivo, indicando que a maioria dos estudantes tem consciência sobre as diversas formas de poluição da água, tanto em áreas urbanas quanto naturais, como o lançamento de esgoto doméstico e industrial, o uso excessivo de agrotóxicos e a poluição por plásticos e resíduos sólidos.

Gráfico 12 - Resultado do questionário sobre os conhecimentos prévios dos discentes sobre temas relacionados ao meio ambiente e à geografia local.



Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

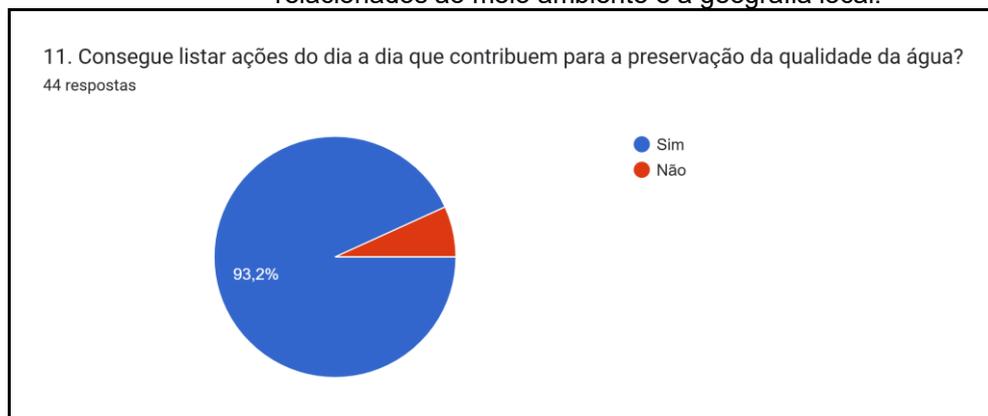
A pequena porcentagem que não consegue identificar essas fontes sugere que ainda há espaço para aprofundar o entendimento sobre as causas e os efeitos da poluição hídrica. É importante trabalhar não apenas com a identificação das fontes, mas também com a conscientização sobre as consequências ambientais e de saúde pública, incentivando práticas de preservação e uso sustentável dos

recursos hídricos. Atividades práticas, como visitas a áreas de corpos d'água ou simulações de impactos da poluição, podem ser eficazes para reforçar o aprendizado e engajamento dos alunos.

No Gráfico 13, quando questionados sobre ações do dia a dia que contribuem para a preservação da qualidade da água, 93,2% dos alunos responderam afirmativamente, enquanto 6,8% não souberam listar essas ações. Esse resultado é bastante positivo, indicando que a maioria dos estudantes está ciente de práticas cotidianas que podem ajudar na preservação da água, como economizar água durante o banho, lavar roupas e louças com o mínimo necessário, evitar o descarte de produtos químicos nos esgotos, e adotar práticas de reuso da água.

A pequena porcentagem que não identificou essas ações sugere que há oportunidades para fortalecer o ensino sobre a importância de atitudes cotidianas na preservação dos recursos hídricos. Ao explorar mais a fundo como pequenas mudanças de comportamento podem ter grandes impactos, como o uso racional da água e o descarte correto de resíduos, pode-se aumentar a conscientização e promover atitudes mais responsáveis em relação à gestão da água.

Gráfico 13 - Resultado do questionário sobre os conhecimentos prévios dos discentes sobre temas relacionados ao meio ambiente e à geografia local.

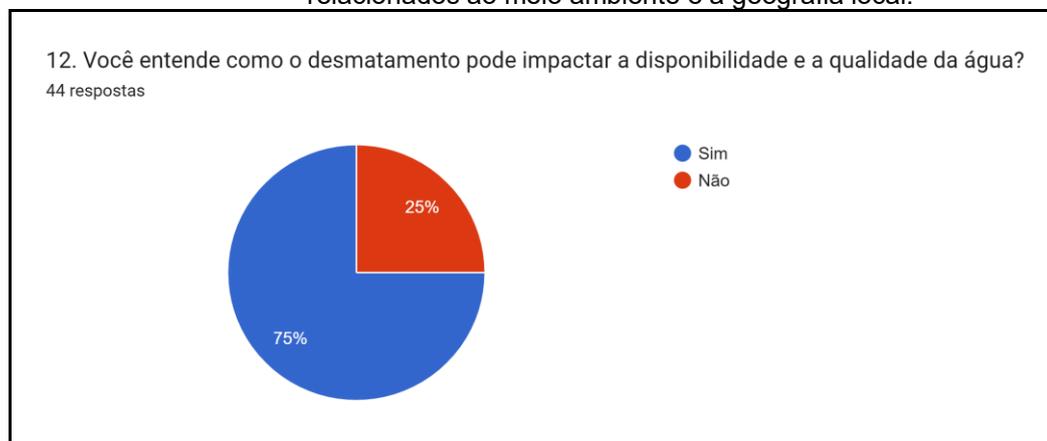


Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

No Gráfico 14, quando questionados sobre o entendimento de como o desmatamento pode impactar a disponibilidade e a qualidade da água, 75% dos alunos responderam afirmativamente, enquanto 25% não souberam explicar. Esse resultado indica que a maioria dos estudantes já compreende a conexão entre o desmatamento e seus efeitos sobre os recursos hídricos. O desmatamento pode diminuir a capacidade de retenção de água no solo, reduzir a evapotranspiração e

comprometer a qualidade da água, ao aumentar a sedimentação e a poluição dos corpos d'água.

Gráfico 14 - Resultado do questionário sobre os conhecimentos prévios dos discentes sobre temas relacionados ao meio ambiente e à geografia local.



Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

No entanto, o percentual de 25% que não entende completamente esses impactos sugere que há uma oportunidade de aprofundar esse conhecimento, especialmente ao explorar como o desmatamento afeta o ciclo hidrológico e as consequências para as comunidades que dependem dos recursos hídricos. Utilizar exemplos concretos de áreas afetadas por desmatamento, como a Amazônia, e discutir as consequências para a água potável e a agricultura pode tornar o tema mais acessível e relevante para os alunos.

Gráfico 15 - Resultado do questionário sobre os conhecimentos prévios dos discentes sobre temas relacionados ao meio ambiente e à geografia local.



Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

No Gráfico 15, quando questionados sobre a capacidade de propor práticas para a vegetação com foco na proteção dos recursos hídricos, 63,6% dos alunos responderam afirmativamente, enquanto 36,4% não souberam propor essas práticas. Esse resultado sugere que, embora a maioria dos alunos tenha alguma compreensão sobre a importância da vegetação na proteção dos recursos hídricos, ainda há uma parcela significativa que não sabe como aplicar esse conhecimento em práticas concretas.

Entre as práticas que poderiam ser propostas, destacam-se a proteção de nascentes, o plantio de árvores em áreas de recarga hídrica, o uso de vegetação para estabilização de margens de rios (para evitar a erosão do solo) e a preservação de áreas de vegetação nativa em zonas ripárias. Além disso, o incentivo ao uso de cultivos de cobertura e aos agrossistemas sustentáveis, que mantêm a integridade do solo e das águas, são práticas relevantes para a conservação dos recursos hídricos.

O percentual de alunos que não conseguiu propor práticas pode indicar a necessidade de um ensino mais aprofundado sobre como as plantas e os ecossistemas contribuem para a manutenção e qualidade da água. Trabalhar com exemplos locais, como o papel das matas ciliares, pode ajudar os alunos a visualizar a aplicabilidade dessas práticas no cotidiano e em contextos ambientais diversos.

Gráfico 16 - Resultado do questionário sobre os conhecimentos prévios dos discentes sobre temas relacionados ao meio ambiente e à geografia local.



Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

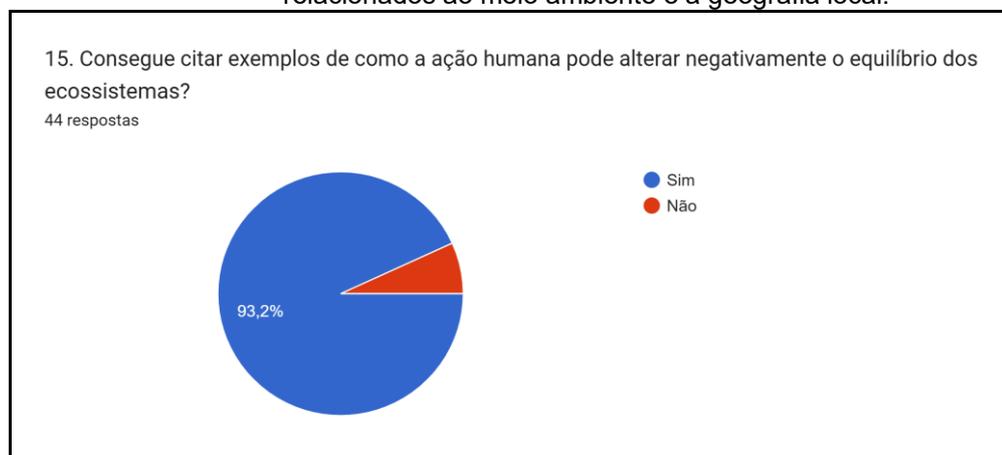
No Gráfico 16, quando questionados sobre a capacidade de relacionar práticas agrícolas inadequadas com a contaminação do solo e da água, 79,5% dos alunos responderam afirmativamente, enquanto 20,5% não souberam fazer essa

conexão. Esse resultado é positivo, indicando que a maioria dos estudantes compreende como práticas agrícolas, como o uso excessivo de agrotóxicos, fertilizantes químicos e o desmatamento para expansão agrícola, podem levar à contaminação do solo e da água. Essas práticas podem resultar em poluição por resíduos químicos e sedimentos, comprometendo a qualidade dos recursos naturais.

No entanto, a parcela que não entende completamente essa relação sugere que há a necessidade de um aprofundamento no tema, abordando especificamente como o uso indiscriminado de agroquímicos pode infiltrar-se no solo e nos corpos d'água, afetando tanto a saúde ambiental quanto humana. Atividades que envolvem estudos de caso sobre o impacto de práticas agrícolas inadequadas, como o uso de pesticidas em áreas de cultivo, podem ajudar os alunos a visualizar melhor os efeitos dessas práticas e a importância de adotar métodos agrícolas mais sustentáveis, como a agricultura orgânica ou o manejo integrado de pragas.

No Gráfico 17, quando questionados sobre exemplos de como a ação humana pode alterar negativamente o equilíbrio dos ecossistemas, 93,2% dos alunos responderam afirmativamente, enquanto 6,8% não souberam citar exemplos. Esse resultado é altamente positivo, demonstrando que a maioria dos estudantes tem consciência sobre os impactos negativos das atividades humanas no meio ambiente, como o desmatamento, a poluição do ar, da água e do solo, a introdução de espécies exóticas invasoras e as mudanças climáticas.

Gráfico 17 - Resultado do questionário sobre os conhecimentos prévios dos discentes sobre temas relacionados ao meio ambiente e à geografia local.



Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Compreender essas causas é essencial para sensibilizar os alunos sobre a importância de adotar práticas mais sustentáveis no dia a dia. A pequena

porcentagem que não consegue citar exemplos sugere que é importante reforçar o estudo de casos práticos que ilustrem como a ação humana pode desequilibrar os ecossistemas, como o impacto do desmatamento na Amazônia, a poluição dos oceanos por plásticos ou os efeitos da urbanização nas áreas naturais. Isso pode ajudar a conscientizar ainda mais os alunos sobre a responsabilidade coletiva na preservação ambiental.

Na segunda etapa, ocorreu o envolvimento do público-alvo, através de uma palestra com os estudantes do Ensino Fundamental I (8º anos e 9º anos) do Colégio Terceiro Milênio, Limoeiro/PE para sensibilização e coleta de percepções locais (Figura 6).

Figura 6 - Envolvimento dos alunos dos 8º e 9º anos na palestra.



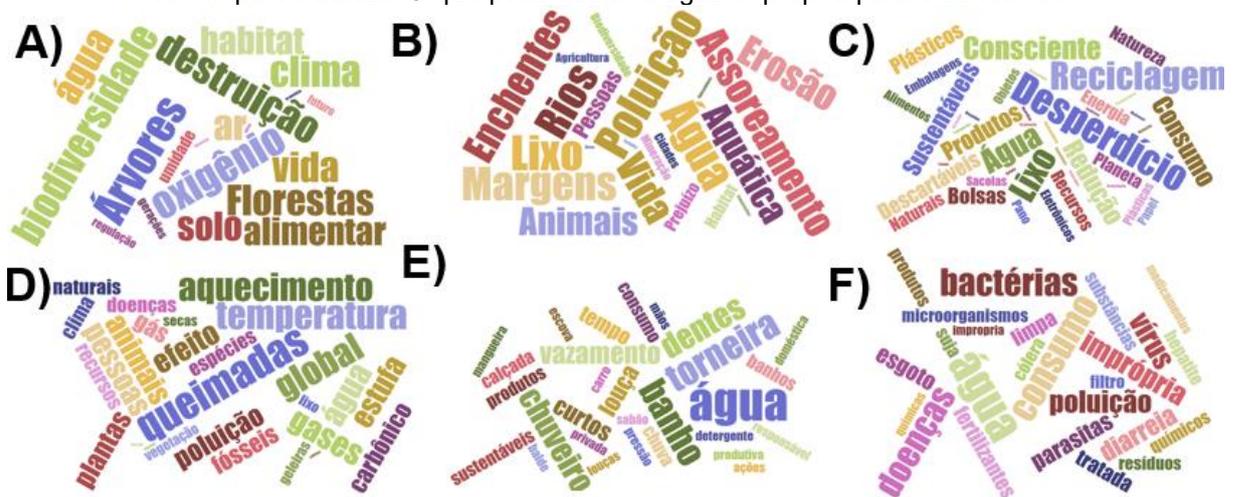
Fonte: Acervo pessoal.

Durante a palestra sobre a Bacia Hidrográfica do Rio Capibaribe em Limoeiro-PE, foi notável o envolvimento ativo dos alunos. Demonstraram bastante interesse pelos temas abordados, especialmente ao discutirem impactos ambientais, como o assoreamento, a turbidez da água e a pegada hídrica. Diversos alunos fizeram questionamentos pertinentes, como por exemplo: "Existe alguma política pública local de reflorestamento das margens do rio?" e "Como o consumo doméstico pode ser reduzido para diminuir a pegada hídrica?". Esses questionamentos enriqueceram o debate e evidenciaram a compreensão dos impactos ambientais e

socioeconômicos. Houve também sugestões espontâneas de soluções sustentáveis, como a criação de campanhas educativas para uso consciente da água. A palestra, portanto, proporcionou não apenas a construção de conhecimento, mas também incentivou o pensamento crítico e o senso de responsabilidade socioambiental dos alunos.

Na terceira etapa, aconteceu o levantamento de Dados com a realização de pesquisas de campo para identificar os principais desafios ambientais conforme pode ser visto nas nuvens de palavras abaixo (Figuras 7A, 7B, 7C, 7D, 7E e 7F).

Figura 7 – Respostas dos alunos mostrado nas nuvens de palavras com base nas perguntas: A) “Porque cortar muitas árvores e destruir florestas pode prejudicar a qualidade de vida agora e no futuro?” B) “O que pode causar a destruição das margens dos rios e o acúmulo de terra no fundo deles?” C) “O que cada pessoa pode fazer para produzir menos lixo e usar recursos os recursos da natureza de forma mais responsáveis?” D) “O que está causando o aumento da temperatura do planeta e como isso pode afetar a vida das pessoas, dos animais e das plantas?” E) “Sabe-se que gastamos água até com coisas que não vemos, como na produção de roupas e alimentos. O que poderemos fazer para economizar água no dia a dia?” F) “Por que a água que bebemos precisa ser limpa e tratada? O que pode deixar a água imprópria para o consumo?”



Fonte: Elaborada pelo autor (2025).

Com base na nuvem de palavras da seguinte questão (Figura 7A): “Por que cortar muitas árvores e destruir florestas pode prejudicar a qualidade de vida agora e no futuro?” Os destaques das respostas dos alunos com relação a seguinte questão foram: “**Árvores**”, “**Oxigênio**”, “**Biodiversidade**”, “**Florestas**”, “**Destruição**” e “**Desmatamento**”. Com isso, destaca-se a questão da **destruição das florestas** e o corte indiscriminado de **árvores**, pois isso representa uma ameaça direta à qualidade de vida e ao equilíbrio do planeta. As **árvores**, além de embelezarem a paisagem, desempenham um papel fundamental na produção de **oxigênio**, essencial para a sobrevivência de todos os seres vivos. Quando ocorre o

desmatamento, não se perde apenas plantas, perde-se a principal fonte de ar puro (Soares *et al.*, 2019). É importante esclarecer que a perda da **biodiversidade** causada pela **destruição** dessas áreas, ocasiona a extinção de espécies, além daquelas que são impactadas no primeiro momento. Isto porque, como animais e plantas dependem desses ecossistemas, sua sobrevivência pode ser afetada pelo desaparecimento de seu ambiente natural. O impacto dessa perda é profundo e afeta também o ser humano, com o aumento de doenças e alterações climáticas (WWF, 2022). Com menos **árvores**, há uma menor purificação do ar, maior emissão de poluentes e aumento de doenças respiratórias (Who, 2018). Além disso, o solo perde sua capacidade de absorver água, tornando-se mais seco e infértil, o que contribui para a ocorrência de enchentes e prejudica a agricultura. O **desmatamento** ainda contribui significativamente para o aquecimento global, afetando o clima em escala global.

Na figura 7B, foi requisitada uma resposta à seguinte questão: “*O que pode causar a destruição das margens dos rios e o acúmulo de terra no fundo deles?*” Os destaques das respostas dos alunos com relação a essa questão foram: “**Poluição**”, “**Água**”, “**Lixo**”, “**Desmatamento**”, “**Margens**” e “**Rios**”. Com isso, destaca-se a questão nas respostas voltadas ao **desmatamento** das **margens** dos **rios**, a falta de planejamento para a agricultura, pecuária e construção de cidades, além de outros fatores como a extração de areia, obras hidráulicas ou a mineração. Isso pode ocasionar consequências na vida das pessoas, como o aumento da ocorrência de enchentes, problemas com o abastecimento de **água**, prejuízos na pesca e erosão de estradas, pontes ou casa e danos à natureza resultando na destruição dos habitats aquáticos e perda da biodiversidade. Outro aspecto importante destacado foi a questão do excesso de **lixo**, **desmatamento** e **poluição** ambiental como causas da destruição e acúmulo de terra, o que, juntas, podem ocasionar a erosão e o assoreamento, podendo ser prejudiciais às pessoas e à natureza (Silva *et al.*, 2011; Silva; Silva, 2014, Dutra, 2017).

Na figura 7C, foi feito o seguinte questionamento: “*O que cada pessoa pode fazer para produzir menos lixo e usar recursos os recursos da natureza de forma mais responsáveis?*” Os destaques das respostas dos alunos com relação a essa questão foram: “**Reciclagem**”, “**Desperdício**”, “**Lixo**” e “**Água**”. Pode-se notar nas respostas dos alunos contextos relacionados à redução do consumo de descartáveis, opção por produtos reutilizáveis e separação correta do **lixo** como

ações simples que incentivam a **reciclagem** e diminuem os impactos ambientais. Outro ponto importante seria evitar o **desperdício de água** e alimentos, reutilizar materiais e escolher produtos sustentáveis que também contribuem para a preservação dos recursos naturais (De Carvalho, 2023). Cada pessoa pode fazer a diferença adotando hábitos conscientes, como economizar água, reciclar, evitar utilização de plásticos e reaproveitar materiais (ONU, 2022). Com pequenas atitudes, protegemos o planeta e garantimos um futuro melhor (WWF, 2022).

Na figura 7D, a questão: *“O que está causando o aumento da temperatura do planeta e como isso pode afetar a vida das pessoas, dos animais e das plantas?”* teve como destaques nas respostas dos alunos: **“Aquecimento”**, **“Global”**, **“Temperatura”** e **“Queimadas”**. Neste caso, destaca-se nas respostas a questão do **aquecimento global** que tem causado o aumento da **temperatura** média do planeta, afetando diretamente a vida de plantas, animais e pessoas (WWF, 2022). Esse fenômeno está relacionado principalmente ao acúmulo de gases do efeito estufa, como o gás carbônico (CO₂), liberado em grandes quantidades pelas **queimadas**, pela poluição e pelo desmatamento. Além disso, o aumento das temperaturas vem causando o derretimento de geleiras e calotas polares, aumentando a ocorrência de secas, a redução da disponibilidade de água, e a perda da biodiversidade, ameaçando várias espécies de extinção (ONU, 2022). Ademais, o desequilíbrio ambiental tem contribuído para o surgimento de novas doenças e o agravamento de problemas respiratórios (Who, 2018).

Na figura 7E, foi feita a indagação: *“Sabe-se que gastamos água até com coisas que não vemos, como na produção de roupas e alimentos. O que poderemos fazer para economizar água no dia a dia?”* Os destaques das respostas dos alunos com relação a tal questão foram: **“Água”**, **“Torneira”**, **“Banho”** e **“Chuveiro”**. Pode-se verificar que, nas respostas dos estudantes, houve um entendimento de que economizar **água** é importante para garantir um futuro melhor. Essa ação pode ser feita de maneira simples como: fechar a **torneira** ao escovar os dentes, tomar **banho** rápido e reutilizar a água da chuva para lavar calçadas. Outros hábitos são importantes, como evitar deixar a água correndo, principalmente na pia e no **chuveiro**. Essas medidas facilitam bastante a redução da pegada hídrica (Hoekstra, 2013). Na hora de lavar a louça, juntar tudo antes de abrir a torneira, usar pouco sabão e desligar a água enquanto ensaboa. Na limpeza da casa ou do carro, é possível usar água reaproveitada (WWF, 2022).

Na figura 7F, foi feito o seguinte questionamento: “*Por que a água que bebemos precisa ser limpa e tratada? O que pode deixar a água imprópria para o consumo?*” Os destaques das respostas dos alunos com relação a tal questão foram: “**Água**”, “**Consumo**”, “**Bactérias**” e “**Doenças**”. A partir disso, destaca-se que a **água** que é consumida precisa ser limpa, tratada e segura, pois está diretamente ligada à saúde da população (Who, 2017). Seu **consumo** adequado é fundamental para evitar **doenças** como diarreia, cólera e hepatite, evitando, com isso, o surgimento de sintomas como febre e vômito, que podem surgir quando ela está contaminada. Entre os principais motivos que tornam a água imprópria para o consumo estão a presença de **bactérias**, vírus, parasitas, poluição, esgoto, fertilizantes, medicamentos, resíduos e produtos químicos (Who, 2017). Esses agentes contaminantes podem comprometer a qualidade da água e causar sérios danos ao nosso organismo. Por isso, a água deve passar por processos de tratamento, como a filtração e a fervura, que ajudam a remover substâncias indesejadas e micro-organismos nocivos. Para que seja considerada própria, a água deve estar incolor, sem cheiro e sem gosto.

Na quarta etapa, foi desenvolvido o conteúdo, com criação de materiais educativos com foco no diagnóstico e preservação da bacia do Capibaribe. Na quinta etapa, o design interativo com foco na elaboração da cartilha digital com elementos interativos para maior engajamento. E por fim, a implementação e avaliação com a distribuição da cartilha e coleta de *feedback* para avaliar o impacto na comunidade.

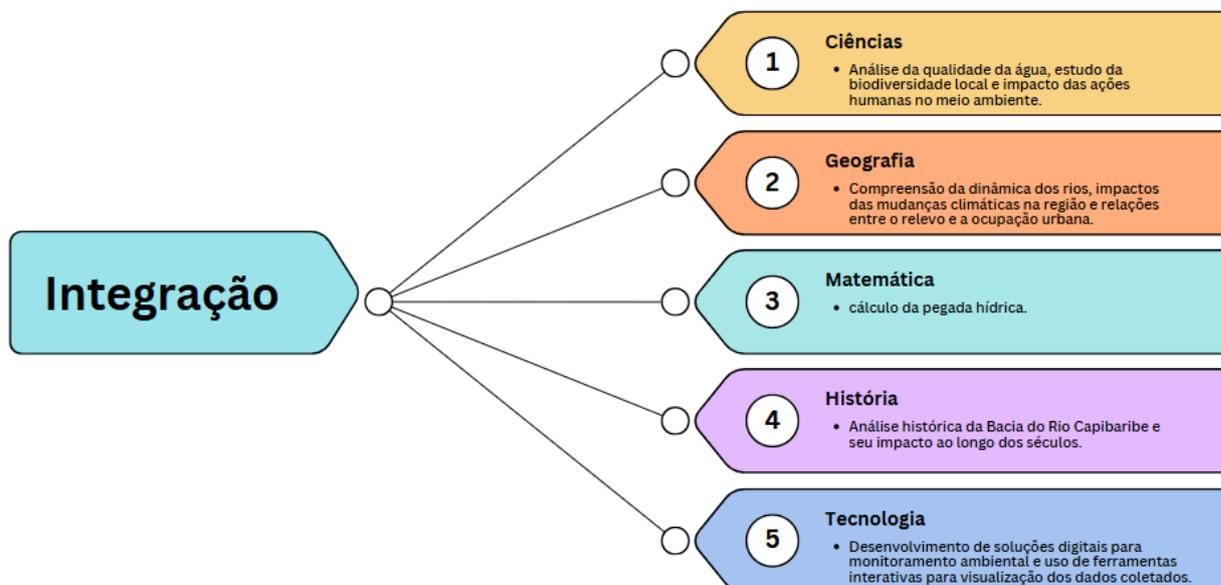
2.2 ELABORAÇÃO DA CARTILHA DIGITAL INTERATIVA

A Cartilha Geoambiental Digital Interativa foi elaborada com o propósito de ser um material educativo acessível e dinâmico, utilizando uma linguagem clara e objetiva para facilitar a compreensão de estudantes e professores. A cartilha possui diversos elementos interativos, como quizzes, vídeos, sugestões de simulações e experimentações e ilustrações, que permitem explorar informações sobre a Bacia do Rio Capibaribe de forma prática e envolvente empregando o Canva (<https://www.canva.com/>).

O conteúdo da cartilha foi desenvolvido com base em experiências adquiridas em pesquisas de campo, reuniões com a comunidade escolar e entrevistas que foram realizadas com alunos e professores do Colégio Terceiro Milênio. Além disso, incorporaram-se conhecimentos teóricos obtidos por meio de estudos interdisciplinares e bibliográficos, garantindo a fundamentação científica necessária para abordar questões ambientais locais.

Além disso, a cartilha foi planejada para ser utilizada de forma interdisciplinar nas disciplinas do ensino fundamental e médio, auxiliando professores a integrar conteúdos de ciências, geografia, matemática, história e até mesmo tecnologia. Exemplos de como cada área pode explorar o material incluem (Figura 8).

Figura 8 - Exemplos de como cada área pode explorar o material incluem.



Fonte: Elaborada pelo autor (2025).

A cartilha será disponibilizada em formato digital, permitindo que os usuários cliquem em diferentes seções para acessar diagnósticos detalhados sobre

Desmatamento e perda da biodiversidade; Erosão e Assoreamento dos rios; Poluição e Uso sustentáveis dos Recursos Naturais; Mudanças climáticas; Pegada Hídrica e Qualidade da água, entre outros, com atividades interativas em cada tópico. Esse formato interativo tem como objetivo incentivar um aprendizado ativo, no qual os estudantes possam relacionar o conteúdo com a realidade local e refletir sobre a importância da preservação ambiental. A cartilha Geoambiental Digital Interativa (Figuras 9 e 10) está disponível no seguinte link: https://drive.google.com/file/d/1fq6mXMB2ilHaAGQ7ACBJCY9Mu-7M_Tb7/view?usp=drive_link.

Figura 9 - Capa da Cartilha Geoambiental Digital Interativa.



Fonte: Elaborada pelos autor (2025).

Figura 10 - Apresentação da Cartilha Geoambiental Digital Interativa.

APRESENTAÇÃO

É com grande satisfação que apresentamos a você esta Cartilha Geoambiental Digital e Interativa sobre a bacia do Rio Capibaribe, com foco no município de Limoeiro, resultante do produto do Trabalho de Conclusão Profissional do Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Rede Nacional para Ensino das Ciências Ambientais (Profciamb), no pólo da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). Nosso objetivo é levar conhecimento e promover a reflexão sobre a importância da conservação desse ecossistema vital para a comunidade.

A bacia do Rio Capibaribe é mais do que um espaço geográfico, esta é um patrimônio natural e cultural que influencia diretamente a vida de milhares de pessoas. Ao longo desta cartilha, você encontrará informações detalhadas sobre a bacia, seus desafios ambientais e a importância de sua preservação. Além disso, oferecemos atividades práticas, experimentos interativos e recursos digitais que permitirão explorar esse tema de maneira envolvente e educativa.

Convidamos você a participar dessa jornada de aprendizado e a se tornar um agente de transformação em sua comunidade. Cada atitude conta na proteção do Rio Capibaribe e na construção de um futuro mais sustentável para todos.

Boa leitura e boas descobertas!

Fonte: Elaborada pelos autor (2025).

Por fim, a proposta buscou não apenas informar, mas também inspirar mudanças práticas na relação da comunidade escolar com o meio ambiente, criando um material que serve como referência para outros projetos de conservação ambiental e educação para a sustentabilidade.

3 APLICAÇÃO E VALIDAÇÃO DO PRODUTO TÉCNICO E TECNOLÓGICO

A aplicação da Cartilha Geoambiental digital interativa como PTT (Produto Educacional) foi realizada a partir do envolvimento do público-alvo e levantamento de dados para identificação dos principais desafios ambientais, após a participação decisiva dos alunos do ensino fundamental (8º anos e 9º anos) do Colégio Terceiro Milênio, Limoeiro/PE.

A validação da Cartilha digital como Produto Educacional (PTT) foi realizada por 10 professores e 73 alunos do (8º anos e 9º anos) do Ensino Fundamental, que avaliou o conteúdo e a linguagem da cartilha em conformidade com os critérios estabelecidos para a avaliação do PTT pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal e Nível Superior (CAPES, 2019). A avaliação será conduzida por meio de um formulário no *Google Forms*, acompanhado de um *link* para acesso integral à cartilha. Os critérios foram avaliados pelos alunos com perguntas com escala *Likert* (múltipla escolha), colocando a escala de 1 a 5 com as opções: (1) *Discordo totalmente*, (2) *Discordo*, (3) *Neutro*, (4) *Concordo* e (5) *Concordo totalmente*. Enquanto os critérios avaliados pelos professores, conforme as diretrizes da CAPES, estão detalhados no Quadro 2.

Quadro 2 - Critérios de Avaliação do Produto Técnico e Tecnológico da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior.

Critérios	Conceitos
Aderência	É fundamental para validar produções em pós-graduação, garantindo alinhamento à prática docente na área de Ensino em Ciências Ambientais.
Impacto	Considera as transformações geradas pelo Produto Técnico e Tecnológico no ambiente em que é aplicado, com base na sua finalidade, na demanda que o originou e nas áreas de impacto previstas.
Aplicabilidade	Refere-se à facilidade de uso do produto para alcançar seus objetivos, sendo maior quando ele possui ampla abrangência e potencial de replicação como produção técnica.
Inovação	Refere-se ao processo de introduzir novidades, seja aprimorando algo já existente ou criando algo completamente novo.
Complexidade	Refere-se ao nível de interação entre os atores, as relações e os conhecimentos essenciais para a concepção e o andamento do Produto.

Fonte: CAPES (2019).

Com o intuito de validar o PTT de forma rigorosa, foi elaborado um questionário para os docentes contendo 9 perguntas, das quais 6 eram de múltipla escolha e 2 discursivas.

Adicionalmente, a cartilha digital interativa e o formulário foram encaminhados a docentes de outras instituições de ensino, tanto públicas quanto privadas, o que

ampliou o alcance da avaliação e permitiu obter retornos diversos sobre a aplicabilidade e os impactos do TCP em distintos ambientes educativos.

Essa fase não apenas confirmou o potencial da cartilha como recurso pedagógico, mas também gerou contribuições significativas para seu aperfeiçoamento e continuidade em futuras edições do trabalho. As avaliações destacaram a importância da cartilha como um recurso inovador e eficaz no campo da educação ambiental, assim, favorecendo o envolvimento ativo com os temas abordados.

Os questionários elaborados para a validação do Produto Técnico e Tecnológico (PTT) estão disponíveis nos links a seguir. O formulário voltado para os estudantes, que buscou avaliar a importância da cartilha para a comunidade escolar e seu impacto no processo de ensino pode ser acessado em: <https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLScuQC2aI3HTDVPoBf5yrTsPGdtsJfYr2zdWw81FhNWwjz-18A/viewform?usp=dialog>.

Enquanto que o formulário destinado aos docentes, o qual busca analisar aspectos como aderência, impacto, aplicabilidade, inovação e complexidade da cartilha, conforme as diretrizes da CAPES, pode ser acessado em: <https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSeDKhJaTbmzpuP179fbgNms4p2EpMMTVSp9Wv4diqQrGzea4g/viewform?usp=dialog>.

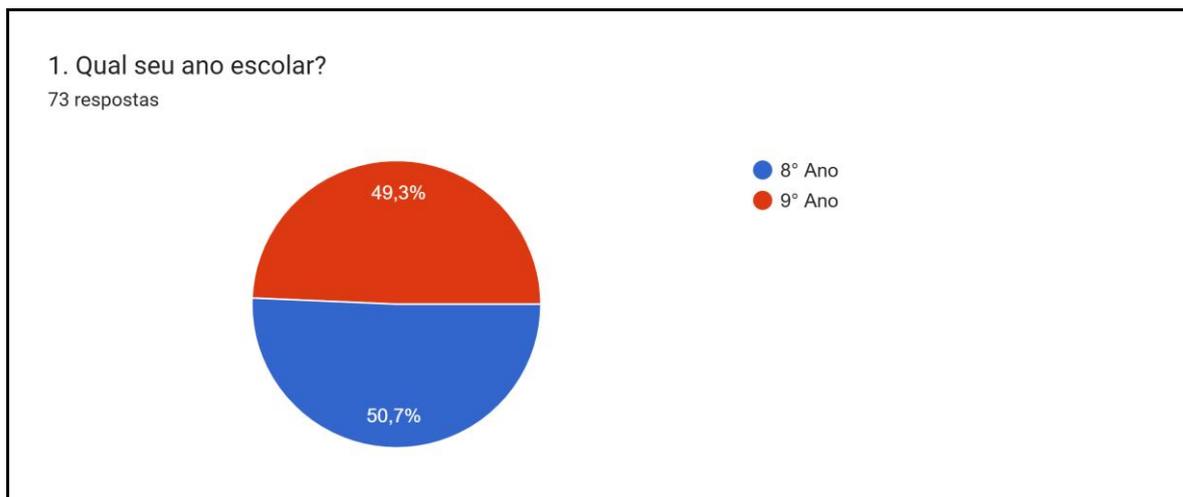
Ambos os questionários foram desenvolvidos na plataforma *Google Forms*, visando otimizar o processo de coleta e análise dos dados. No caso do formulário destinado aos professores, foi incluído um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), assegurando que os participantes estivessem plenamente informados sobre os objetivos da pesquisa e que sua participação ocorresse de forma voluntária, em conformidade com os princípios éticos da investigação.

3.1 ANÁLISE DO FORMULÁRIO DE VALIDAÇÃO DOS ESTUDANTES

O questionário de avaliação, composto por oito perguntas — sendo sete de múltipla escolha e uma aberta —, foi respondido por um total de 73 estudantes. A primeira pergunta teve como objetivo identificar o ano escolar dos participantes. Os dados indicam que 50,7% dos respondentes eram do 8º Ano (representado pela cor azul), enquanto 49,3% estavam no 9º Ano (representado pela cor vermelha), conforme ilustrado no Gráfico 18. Esses números refletem uma participação significativa dos alunos, com uma ligeira predominância dos estudantes do 8º Ano. Observa-se também o envolvimento expressivo dos alunos que estão prestes a concluir o ensino fundamental, demonstrando interesse e engajamento com a proposta do projeto.

Com isso, destaca-se que a amostra está bastante equilibrada entre os dois anos escolares, com uma leve predominância dos alunos do 8º Ano. Essa distribuição praticamente igualitária pode ser positiva para fins comparativos, permitindo analisar percepções ou desempenhos entre os dois grupos com pouca margem de viés por diferença de quantidade.

Gráfico 18 - Resultado do questionário sobre o ano escolar

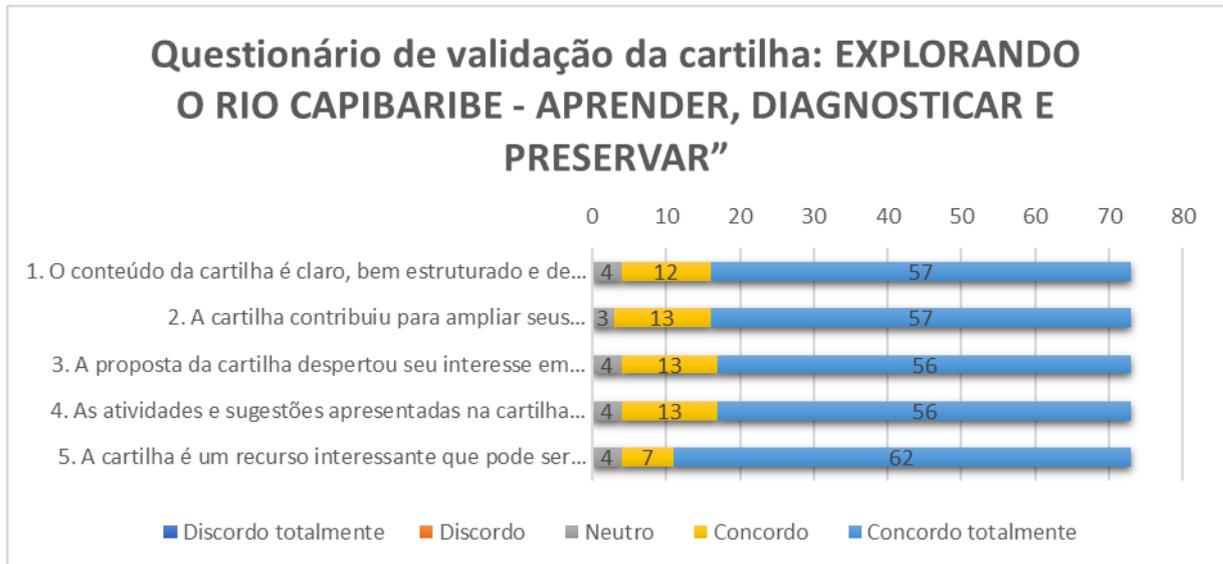


Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

A análise do questionário de validação da cartilha “Explorando o Rio Capibaribe – Aprender, Diagnosticar e Preservar” revela uma forte aceitação do material por parte dos respondentes. Os critérios foram avaliados pelos alunos com perguntas com escala *Likert* (múltipla escolha), colocando a escala de 1 a 5 com as opções: (1) *Discordo totalmente*, (2) *Discordo*, (3) *Neutro*, (4) *Concordo* e (5)

Concordo totalmente). As respostas concentram-se majoritariamente nas categorias “Concordo” e “Concordo totalmente”, o que demonstra uma percepção positiva em relação ao conteúdo, à estrutura e à aplicabilidade da cartilha no contexto da educação ambiental (Gráfico 19).

Gráfico 19 - Resultado do questionário sobre a validação da Cartilha pelos estudantes



Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

No que diz respeito à clareza, estrutura e facilidade de compreensão do conteúdo, 57% dos participantes afirmaram “concordar totalmente” com essa afirmação, enquanto 30% disseram “concordar”. Apenas uma minoria se mostrou neutra (10%) ou em desacordo (3%). Esses dados indicam que a cartilha foi bem elaborada e consegue comunicar suas propostas de forma eficiente, favorecendo a compreensão dos leitores e sua utilização em ambientes educacionais diversos.

Quando questionados sobre a contribuição da cartilha para ampliar seus conhecimentos sobre o Rio Capibaribe e as questões ambientais, novamente 57% dos respondentes concordaram totalmente, e 30% concordaram. Os 13% restantes se mantiveram neutros. Esses números demonstram que o material cumpre bem seu papel educativo, abordando de forma informativa e contextualizada um tema de grande relevância local e ambiental.

A capacidade da cartilha de promover atitudes mais sustentáveis também foi avaliada de maneira positiva. A maioria dos participantes afirmou que a leitura do material despertou o interesse em adotar atitudes mais conscientes em relação ao meio ambiente. Ao todo, 56% concordaram totalmente, 26% concordaram, e apenas

4% discordaram, o que evidencia o potencial da cartilha como instrumento de transformação de atitudes e práticas ambientais.

Outro ponto abordado foi a viabilidade e o estímulo proporcionado pelas atividades e sugestões educativas apresentadas na cartilha. Também aqui os índices foram expressivos: 56% concordaram totalmente, 26% concordaram e 13% permaneceram neutros. Isso mostra que os participantes perceberam as propostas como aplicáveis e motivadoras para uso em contextos educativos, seja em sala de aula ou em projetos extracurriculares.

Por fim, ao avaliar o material como recurso útil para estudantes e educadores em projetos de educação ambiental, a maioria expressiva – 62% – concordou totalmente, sendo esse o maior índice de concordância total entre todas as perguntas. Outros 17% concordaram, reforçando ainda mais o reconhecimento da cartilha como ferramenta eficaz de apoio pedagógico. As poucas discordâncias somaram apenas 11%, divididas entre “discordo” (7%) e “discordo totalmente” (4%). Em síntese, a cartilha “Explorando o Rio Capibaribe – Aprender, Diagnosticar e Preservar” foi amplamente validada como um recurso educativo relevante, bem estruturado e eficaz. Além de ampliar o conhecimento dos participantes, ela também se mostrou capaz de promover reflexões e incentivar ações práticas voltadas à preservação ambiental. Como recomendação, sugere-se a ampliação da divulgação da cartilha em escolas, ONGs e projetos socioambientais, bem como a promoção de oficinas formativas com educadores para potencializar seu uso em contextos diversos.

A análise das respostas dos estudantes à pergunta “O que mais chamou sua atenção na cartilha? Por quê?” (Quadro 3), revela percepções bastante positivas em relação ao material. Os alunos destacaram, principalmente, a clareza e a didática dos conceitos apresentados, mencionando que os conteúdos eram bem explicados, de fácil entendimento e com exemplos que favoreciam a compreensão. Esse aspecto indica que a linguagem da cartilha foi bem adaptada ao público-alvo, contribuindo para a construção do conhecimento de forma acessível e significativa. Outro ponto fortemente mencionado foi a qualidade visual do material, especialmente o uso de imagens ilustrativas e interativas, que facilitaram o entendimento e tornaram a leitura mais atrativa.

Quadro 3 – Respostas dos estudantes relacionadas a seguinte questão: “O que mais chamou sua atenção na cartilha? Por quê?”

Respostas Representativas
“Conceitos e exemplos de fácil compreensão e aprofundamento prático”
“Conceitos bem explicados e de fácil entendimento”
“O conteúdo bem elaborado”
“Imagens bastante didáticas e interativas”
“Conceitos bem explicados e de fácil entendimento”
“Sobre os projetos ambientais e também o porque foi que a escola é a única de Pernambuco concorrendo a esse prêmio”
“O tópico sobre os ecossistemas e a biodiversidade do rio Capibaribe. Pois eu gosto muito do assunto da biodiversidade, já que eu acho interessante o meio ambiente”
“É uma cartilha de fácil compreensão, muito esclarecedor, e bem completo”
“O diagnóstico ambiental do Rio Capibaribe”
“As imagens totalmente ilustrativas, super fácil de compreender”
“Os meios de preservação que podem ser utilizados permanentemente por gerações”

Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Além disso, a maioria dos estudantes demonstrou interesse pelos temas abordados, principalmente aqueles relacionados ao diagnóstico ambiental do Rio Capibaribe, aos ecossistemas e à biodiversidade local, o que reforça a importância de contextualizar os conteúdos científicos à realidade dos alunos. Temas como projetos ambientais e meios de preservação também chamaram a atenção, revelando um envolvimento com questões ambientais relevantes para o presente e o futuro.

De forma geral, as respostas indicam que a cartilha alcançou seu objetivo educativo, promovendo não apenas o aprendizado de conteúdos, mas também o de despertar a sensibilização ambiental. A partir dessa análise, recomenda-se que futuras produções mantenham o equilíbrio entre texto e imagem, valorizem temas locais para estimular o interesse dos estudantes, e incluam propostas interativas que favoreçam ainda mais o engajamento com a temática ambiental.

As respostas dos estudantes à pergunta “Que sugestões você daria para melhorar o conteúdo ou a apresentação da cartilha?” (Quadro 4) indicam uma recepção majoritariamente positiva, com forte valorização da estrutura, clareza e riqueza informativa do material. A maioria dos alunos afirmou não ter sugestões de melhoria, ressaltando que a cartilha está “perfeita”, “bem elaborada”, “estruturada” e

"rica em informações". Esse retorno sugere um alto grau de satisfação com o material apresentado, tanto em termos de conteúdo quanto de formato. As respostas também revelam uma valorização emocional, expressa por comentários elogiosos e entusiasmados, o que reforça a percepção de que o material atingiu os objetivos educacionais e comunicacionais de forma eficaz.

Quadro 4 – Respostas dos estudantes relacionadas a seguinte questão: “Que sugestões você daria para melhorar o conteúdo ou a apresentação da cartilha?”

Respostas Representativas
“Nenhuma está perfeita”
“Cartilha bem elaborada, estruturada e rica em informação”
“A cartilha está boa do jeito que foi apresentado”
“Nenhuma sugestão, a cartilha já está perfeita.”
“Nenhuma, acredito que já que tudo já esta maravilhosamente perfeito!”
“Está de parabéns!!!”
“Está tudo perfeito, acredito que não precisa mudar nada”
“A sugestão seria depois da leitura da cartilha fazer uma aula prática levando a turma para conhecer o Rio desde a sua nascente e alguns pontos do Rio no seu trajeto”
“A Ideia da Cartilha ser bem elaborada, estruturada e Rica em Informações parcialmente importantes”

Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Apesar da predominância de elogios, uma sugestão pontual e bastante significativa foi feita por um dos estudantes: “a realização de uma aula prática complementar, com visita ao Rio Capibaribe desde sua nascente até outros pontos de seu trajeto”. Essa proposta demonstra engajamento com o tema e desejo de aprofundar o aprendizado por meio da vivência e da observação direta, o que evidencia o potencial da cartilha como ponto de partida para práticas pedagógicas integradoras e contextualizadas. Dessa forma, ainda que a maioria não tenha indicado mudanças, essa sugestão prática representa uma oportunidade valiosa para ampliar o impacto educativo da cartilha por meio de ações interdisciplinares e de campo.

Também foi possível perceber que a cartilha foi bem recebida pelos estudantes, especialmente por sua linguagem clara, conteúdo bem estruturado e uso eficaz de imagens, o que facilitou a compreensão e tornou a leitura mais atrativa. O interesse demonstrado por temas locais e ambientais indica que o material promoveu uma aprendizagem significativa, conectada à realidade dos

alunos e ao contexto sociocultural em que estão inseridos. Além disso, a valorização de conteúdos científicos contextualizados revela um bom alinhamento com propostas pedagógicas contemporâneas, como a Educação Ambiental Crítica de forma interdisciplinar e engajada.

3.2 ANÁLISE DO FORMULÁRIO DE VALIDAÇÃO DOS PROFESSORES

Com o objetivo de compreender melhor o perfil dos docentes participantes da pesquisa, foi aplicado um formulário de validação contendo questões relacionadas à formação acadêmica, rede de ensino, nível de atuação e componentes curriculares lecionados. As respostas obtidas fornecem subsídios importantes para contextualizar as práticas pedagógicas e a vivência profissional dos professores, permitindo uma análise aprofundada da realidade educacional em que estão inseridos. A seguir, são apresentados os resultados em forma de gráficos, acompanhados de uma análise interpretativa dos dados coletados:

i) Nível de Formação Acadêmica (Gráfico 20A)

A maioria dos participantes (50%) possui Pós-Graduação Lato Sensu (Especialização), evidenciando um grupo de profissionais com interesse em formação continuada, ainda que dentro de uma abordagem mais prática e aplicada. Cerca de 30% possuem graduação como nível mais alto de formação, enquanto 20% chegaram ao nível de Doutorado, o que indica uma parcela relevante de professores com envolvimento em pesquisa acadêmica avançada. Essa diversidade sugere diferentes níveis de profundidade teórica e prática entre os professores respondentes.

ii) Rede de Ensino em que atuam (Gráfico 20B)

A maioria dos docentes (70%) atua na rede privada de ensino, enquanto que 30% fazem parte da rede pública. Não houve registros de atuação simultânea em ambas as redes nem de profissionais fora do magistério no momento da pesquisa. Esse dado aponta para um predomínio de experiências vinculadas ao setor privado, o que pode influenciar nas metodologias adotadas e nos desafios enfrentados em sala de aula.

iii) Nível de Ensino em que lecionam (Gráfico 20C)

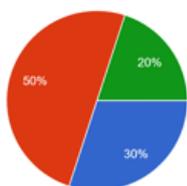
Uma parcela significativa dos professores (80%) leciona nos anos finais do Ensino Fundamental (6º ao 9º ano), o que revela uma concentração das práticas pedagógicas nesta etapa do ensino básico. Apenas 20% atuam no Ensino Médio, e não houve registros de atuação na Educação Infantil, nos anos iniciais do Ensino Fundamental ou na Educação de Jovens e Adultos (EJA). Isso mostra uma ênfase nos anos finais do ciclo básico, fase crucial para consolidação de conteúdos e habilidades.

iv) Componentes Curriculares Lecionados (Gráfico 20D)

Quanto às disciplinas, os resultados indicam uma predominância da Matemática (40%) e das Ciências/Biologia (30%), seguidas por Geografia (20%) e Física (10%). Não houve menções a outras disciplinas. A presença marcante das áreas de exatas e ciências da natureza indica o perfil dos docentes envolvidos na pesquisa, sugerindo um recorte voltado a professores dessas áreas.

Gráfico 20- Resultado do questionário sobre a validação da Cartilha pelos professores. A) Nível de Formação Acadêmica; B) Rede de Ensino; C) Nível de ensino; e D) Componente Curricular.

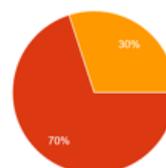
1. Qual é o seu nível de formação acadêmica?
10 respostas



A

- Graduação
- Pós-Graduação Lato Sensu (Especialização)
- Pós-Graduação Stricto Sensu (Mestrado)
- Pós-Graduação Stricto Sensu (Doutorado)

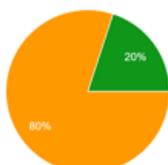
2. Em qual rede de ensino você atua atualmente?
10 respostas



B

- Rede Pública
- Rede Privada
- Rede Pública e Privada
- Não lecionando no momento

3. Em qual(is) nível(is) de ensino você leciona?
10 respostas



C

- Educação Infantil
- Ensino Fundamental, anos iniciais (1º ao 5º ano)
- Ensino Fundamental, anos finais (6º ao 9º ano)
- Ensino Médio (1º ao 3º ano)
- Educação de Jovens e Adultos (EJA)
- Não estou lecionando no momento

4. Qual(is) componente(s) curricular(es) você leciona?
10 respostas



D

- Português
- Matemática
- Biologia/ Ciências
- Química
- Física
- Geografia
- Outro

Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Em síntese, os dados revelam um grupo composto majoritariamente por professores da rede privada, com atuação concentrada nos anos finais do Ensino

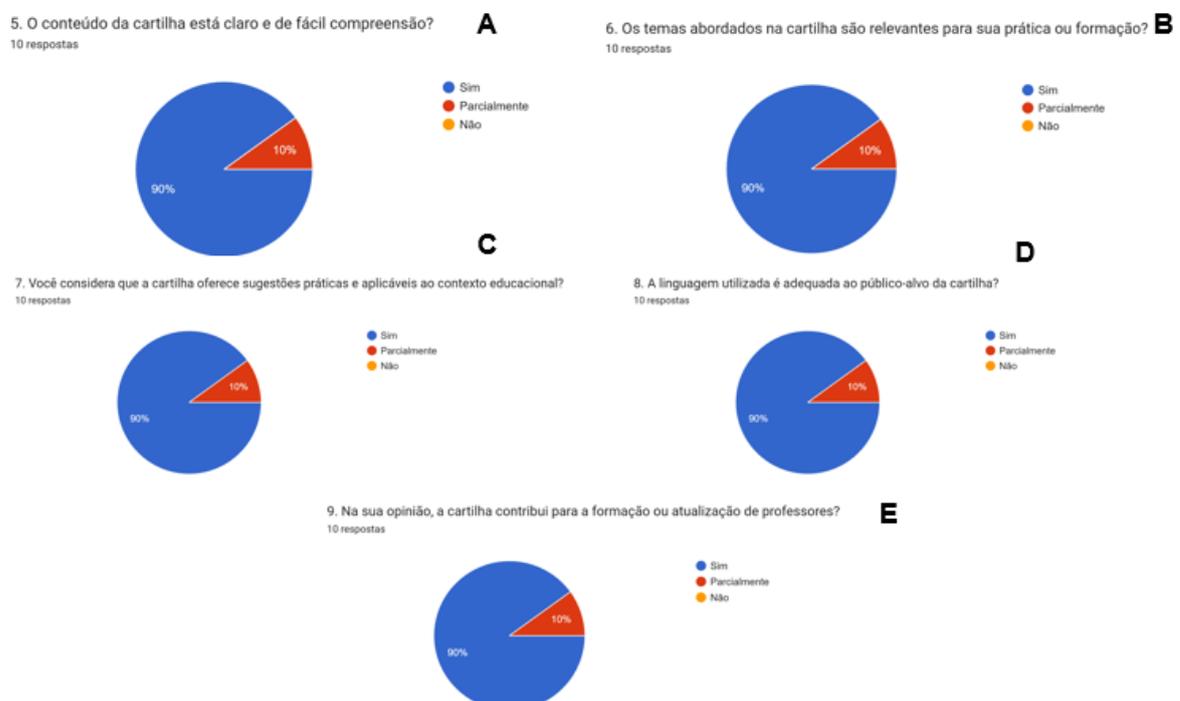
Fundamental e com formação predominantemente em nível de especialização. A presença significativa de docentes das áreas de Matemática e Ciências também sugere um foco em conteúdos científicos e quantitativos no contexto da pesquisa.

Os dados revelam uma recepção altamente positiva da cartilha por parte dos docentes. Na pergunta 5 (Gráfico 21A), referente à clareza e facilidade de compreensão do conteúdo, 90% dos respondentes afirmaram que o material está claro, e apenas 10% indicaram que o compreendem apenas parcialmente. Esse resultado demonstra que a linguagem e a estrutura da cartilha são acessíveis e bem organizadas.

A relevância dos temas abordados (questão 6) (Gráfico 21B) também foi amplamente reconhecida, com 90% dos professores considerando-os pertinentes à sua prática ou formação profissional. Isso reforça a adequação do conteúdo às demandas e interesses dos educadores.

Quanto à aplicabilidade das sugestões apresentadas (questão 7) (Gráfico 21C), novamente 90% dos participantes afirmaram que a cartilha oferece propostas práticas e viáveis para o contexto educacional, indicando que o material não apenas informa, mas também orienta a ação pedagógica de forma concreta.

Gráfico 21- Resultado do questionário sobre a validação da Cartilha pelos professores. A) Conteúdo; B) Temas abordados; C) Sugestões e Práticas; D) Linguagem; e E) Opinião acerca da cartilha.



Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

A linguagem utilizada (questão 8) (Gráfico 21D) foi considerada adequada por 90% dos respondentes, evidenciando o acerto na escolha de uma comunicação alinhada ao perfil do público-alvo, os professores em formação ou em exercício.

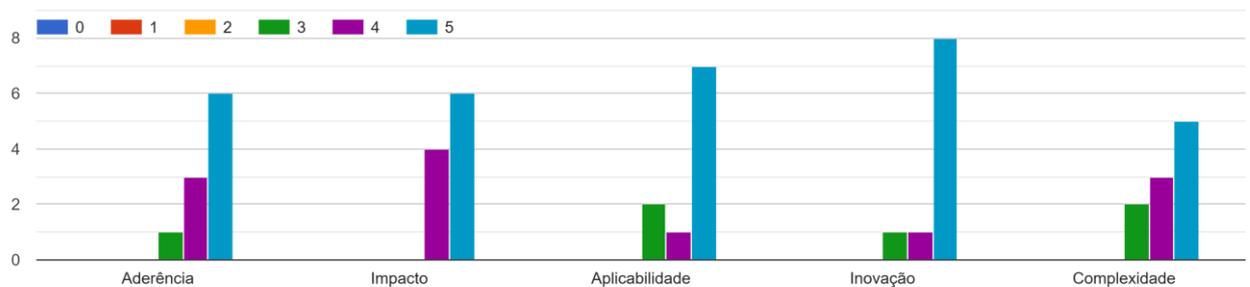
Por fim, na questão 9 (Gráfico 21E), que avalia a contribuição da cartilha para a formação ou atualização docente, 90% dos participantes afirmaram que sim, o que evidencia o potencial formativo do material.

A análise dos dados aponta que a cartilha cumpre de maneira eficaz seus objetivos pedagógicos e formativos. A unanimidade em torno das respostas positivas (90% em todas as questões) indica um alto grau de aceitação e valorização do material por parte dos educadores, com destaque para sua clareza, aplicabilidade, relevância e contribuição para a prática docente.

A avaliação da cartilha foi realizada com base nos critérios estabelecidos pela CAPES: aderência, impacto, aplicabilidade, inovação e complexidade utilizando uma escala de pontuação de 0 a 5, em que 0 representa a ausência de atendimento ao critério e 5 indica o atendimento pleno (Gráfico 22). A escala utilizada foi adaptada do modelo proposto por Likert, amplamente empregado em pesquisas com enfoque avaliativo.

Gráfico 22- Resultado do questionário sobre a validação da Cartilha pelos professores.

10. Avalie a cartilha "EXPLORANDO O RIO CAPIBARIBE - APRENDER, DIAGNOSTICAR E PRESERVAR" com base nos critérios de avaliação da CAPES (2019) listados abaixo: *Aderência: É fundame...ara que possa visualizar todas as alternativas (que vai de 0 a 5).



Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

No critério Aderência, que mede o quanto o conteúdo se alinha ao contexto e às necessidades educacionais, a maioria dos respondentes atribuiu a nota máxima (5), com destaque também para avaliações com nota 4. A predominância de notas 5 e algumas avaliações com nota 4 revelam que os professores consideram a cartilha

altamente pertinente à sua realidade de ensino. Essa avaliação positiva indica que o material dialoga bem com as demandas do cotidiano escolar, integrando-se de forma eficaz às práticas pedagógicas já existentes ou desejadas, o que aumenta sua legitimidade e aceitação entre os educadores.

Em relação ao critério Impacto, que mede o potencial do material em promover transformações nas práticas pedagógicas e no pensamento educacional dos docentes, a presença expressiva da nota 5, acompanhada por avaliações com nota 4, demonstra que os professores enxergam a cartilha como um recurso capaz de provocar mudanças significativas em sala de aula, tanto em termos metodológicos quanto na conscientização sobre temas como sustentabilidade e cidadania. O material é percebido como um catalisador de reflexões e ações educativas mais engajadas e críticas.

A Aplicabilidade refere-se à viabilidade de aplicação do conteúdo no ambiente escolar. Mais uma vez, a nota 5 foi predominante, evidenciando que os docentes reconhecem na cartilha propostas exequíveis e coerentes com os recursos e realidades escolares. Notas 3 e 4 também foram atribuídas, o que pode indicar que alguns professores identificaram desafios pontuais para a implementação, possivelmente relacionados a limitações contextuais (como infraestrutura ou tempo disponível). Ainda assim, o alto índice de avaliações máximas reforça a percepção de que o material oferece sugestões práticas e concretas para o trabalho docente.

O critério Inovação busca identificar o grau de originalidade do material e sua capacidade de apresentar propostas diferenciadas frente às abordagens tradicionais. A maioria dos participantes atribuiu nota 5, demonstrando que a cartilha é vista como inovadora, seja pelo formato, pela linguagem acessível, pela abordagem de temas emergentes ou pela proposta metodológica. A presença de algumas notas 4 e poucas 3 sugere que, embora a inovação seja reconhecida pela maioria, há quem perceba o conteúdo como mais familiar ou alinhado a práticas já conhecidas, o que é comum em materiais voltados à formação docente que buscam equilíbrio entre novidade e aplicabilidade.

O critério Complexidade, dentro da escala utilizada (de 0 a 5), apresentou uma distribuição ligeiramente mais variada em comparação com os demais critérios avaliados. Especificamente, observou-se a presença de respostas nas notas 3, 4 e 5, o que indica uma certa diversidade na percepção dos avaliadores sobre o nível de profundidade e exigência conceitual da cartilha.

Essa distribuição sugere que, para uma parte dos docentes, a cartilha apresenta um conteúdo equilibrado suficientemente acessível para o público-alvo, mas ainda assim desafiador em termos de conceitos e reflexões, o que justifica as notas 4 e 5. Esses avaliadores provavelmente perceberam que a cartilha estimula o pensamento crítico, aborda conceitos relevantes de forma articulada e exige do leitor um certo nível de interpretação e articulação de saberes, especialmente sobre educação ambiental, sustentabilidade e cidadania.

Por outro lado, as avaliações com nota 3 podem indicar que, para alguns docentes, o material apresenta um nível de complexidade considerado mais moderado, talvez por optar por uma linguagem simplificada e direta ou por priorizar a clareza em detrimento de uma abordagem mais aprofundada de determinados temas. Essa visão não necessariamente aponta uma falha, mas sim uma leitura de que o material é mais introdutório ou formativo, adequado a um público mais amplo, como professores em formação ou estudantes do ensino básico.

Essa variação, ainda que pequena, é positiva: mostra que a cartilha consegue alcançar diferentes perfis de leitores, sendo compreensível e aplicável para públicos diversos, sem perder sua relevância conceitual. Em síntese, mesmo com interpretações distintas sobre o grau de exigência do conteúdo, o critério Complexidade foi avaliado de maneira majoritariamente favorável, reforçando o valor pedagógico da cartilha como instrumento formativo e acessível.

Os dados demonstram que a cartilha apresenta alto grau de aceitação em todos os critérios analisados. As notas atribuídas revelam que os docentes consideram o material aderente ao contexto educacional, com impacto potencial positivo, aplicabilidade prática e características inovadoras. Isso reforça a validade do material como um instrumento eficaz de formação e atualização de professores.

As respostas espontâneas (Quadro 5) fornecidas pelos docentes reforçam a aceitação positiva da cartilha como ferramenta de apoio pedagógico. Em geral, os participantes destacam a clareza da linguagem utilizada, que facilita a compreensão dos conteúdos abordados, bem como a relevância do tema tratado, especialmente no que diz respeito à conscientização ambiental e à valorização do rio Capibaribe.

Quadro 5 – Respostas dos docentes relacionadas a seguinte questão: “Sinta-se à vontade para compartilhar suas experiências, sugestões ou qualquer outra opinião sobre a cartilha. Sua contribuição é muito importante para o aprimoramento do projeto.”

Respostas Representativas
“A cartilha segue uma linguagem simples, que comunica com o público, trazendo fácil compreensão, além de promover conhecimento acerca de um tema tão relevante. Acredito que esse material deveria ser publicado em diversos meios de informações. E assim ser utilizado principalmente nas salas de aulas do estado de Pernambuco, levando informação e e prevenção ao meio ambiente e em especial ao rio Capibaribe”
“A cartilha contribui significativamente para a prática docente no processo de ensino e aprendizagem”
“Sim a cartilha de extrema importância disseminar informações e consciencializar o público educacional sobre a importância do desenvolvimento sustentável, promovendo práticas que visam a harmonia entre o desenvolvimento econômico, a justiça social e a preservação do meio ambiente”
“Quero apenas elogiar o excelente trabalho desenvolvido. Uma vez que a utilização de cartilha reforça a aprendizagem, auxiliando na fixação dos conhecimentos. Além de fornecer suporte ao professor, como guia para o planejamento das aulas e acompanhamento do progresso dos alunos.”
“Material bem elaborado e relevante. Parabéns!!”

Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Um dos docentes ressalta que a cartilha deveria ser amplamente divulgada e utilizada nas escolas públicas de Pernambuco, sugerindo sua aplicação como um recurso didático voltado à educação ambiental e à prevenção de impactos negativos sobre o meio ambiente. Outro depoimento destaca a contribuição do material para o aprimoramento da prática docente, atuando como um instrumento de apoio ao ensino e à aprendizagem.

Há também reconhecimento do valor da cartilha na promoção de uma educação voltada para o desenvolvimento sustentável, evidenciado por comentários que associam o conteúdo à integração entre desenvolvimento econômico, justiça social e preservação ambiental. Além disso, os elogios ao material enfatizam sua estrutura bem planejada e sua utilidade prática como guia para o planejamento de aulas e acompanhamento do progresso dos estudantes.

De modo geral, as respostas revelam que os docentes enxergam a cartilha como um recurso pedagógico relevante, inovador e alinhado às necessidades educacionais atuais, sendo vista como uma importante aliada na formação de cidadãos mais conscientes e engajados com as questões socioambientais.

A análise dos dados obtidos por meio dos gráficos, avaliações e respostas

abertas evidencia que a cartilha foi bem recebida pelos docentes participantes da pesquisa. De modo geral, os indicadores apontam para a clareza, relevância e aplicabilidade do material no contexto educacional. Os professores reconheceram o potencial da cartilha como recurso formativo e pedagógico, destacando sua linguagem acessível, a abordagem de temas pertinentes à prática docente e sua contribuição para a promoção da educação ambiental.

As respostas dos docentes à pergunta aberta demonstram um consenso positivo sobre a cartilha, reforçando seu valor educativo, formativo e ambiental. Os participantes destacaram a clareza da linguagem, a pertinência dos temas abordados e a relevância do material como recurso didático. Há um reconhecimento de que a cartilha facilita a compreensão de conteúdos importantes e promove a conscientização sobre questões ambientais, especialmente no que diz respeito à preservação do rio Capibaribe.

Além disso, os professores apontaram que o material tem potencial para apoiar o planejamento pedagógico, enriquecer o processo de ensino-aprendizagem e contribuir para a formação de uma cultura de sustentabilidade nas escolas. As manifestações elogiosas e propositivas evidenciam o engajamento dos docentes e validam a cartilha como um instrumento eficaz de sensibilização e formação continuada.

Portanto, as contribuições registradas confirmam que a cartilha não apenas cumpre seus objetivos formativos, como também desperta o interesse e o compromisso dos educadores em promover práticas pedagógicas sustentáveis e contextualizadas.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS E RECOMENDAÇÕES

A cartilha proposta como produto resultante do presente TCP diferencia-se por abranger especificamente a bacia do rio Capibaribe e seu entorno, particularmente no município de Limoeiro. Tem como destaque também uma visão voltada para jovens adolescentes, cursando os anos finais do ensino fundamental. No que se refere ao seu conteúdo, a cartilha tem como pontos fortes:

- i. Vídeos educativos voltados diretamente ao rio Capibaribe;
- ii. Proposta de experimentos e simulações;
- iii. Presença de ludicidade (quizzes, jogos e atividades interativas);
- iv. Foco na pegada hídrica.

A construção da cartilha coroou de êxito um trabalho de pesquisa que começou com a realização de um diagnóstico geoambiental detalhado da bacia do Rio Capibaribe, na região de Limoeiro, identificando os principais problemas ambientais e suas causas. A partir daí, foram produzidos conteúdos educativos e interativos para a cartilha digital, abordando conceitos de educação ambiental. A ideia de disponibilizar a cartilha em formato digital, com recursos interativos, visou facilitar o acesso e o engajamento de diferentes públicos.

Sabe-se que qualquer pesquisa dessa natureza que seja feita fica limitada no tempo e no espaço. Por questões óbvias, deve-se fazer um recorte geográfico e também situar-se num período de tempo. Por isso, há perspectivas futuras que se oferecem aos pesquisadores. Uma delas é monitorar o impacto da cartilha na percepção e nas práticas ambientais da comunidade, propondo ajustes e melhorias contínuas.

Recomenda-se também a extensão da análise feita no recorte geográfico de Limoeiro para outras localidades da bacia do Capibaribe.

No tocante ao objetivo primordial desta dissertação, elaborar uma cartilha geoambiental digital e interativa como instrumento de sensibilização ambiental, pode-se afirmar que se tratou de um trabalho exitoso. Além disso, os efeitos deste produto na formação cidadã dos estudantes envolvidos (e nos futuros usuários da cartilha) foram indubitavelmente relevantes.

REFERÊNCIAS

ALVES, S. A. A *et al.* Cartilha digital sobre práticas sustentáveis para a promoção da saúde do adolescente. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 28, p. 2215-2226, 2023.

APAC. **Bacia do rio Capibaribe** Disponível em: <https://www.apac.pe.gov.br/bacias-hidrograficas-rio-capibaribe/162-bacias-hidrograficas-rio-capibaribe/193-bacia-do-rio-capibaribe> Acesso em: 30 nov. 2024.

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília: MEC, 2018.

COLÉGIO TERCEIRO MILENIO. Disponível em: <https://www.mileniolimoeiro.com.br/ensino/ensino-fundamental-i>. Acesso em: 04 nov. 2024.

COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR - CAPES. Produção Técnica. Brasília: CAPES. 2019. Disponível em: <https://www.gov.br/capes/pt-br/centrais-de-conteudo/10062019-producao-tecnica-pdf>. Acesso em: 05 dez. 2024.

DE CARVALHO, Ana Cristina Ogando Gomez. A importância da Educação Ambiental. **Revista Primeira Evolução**, v. 1, n. 40, p. 21-28, 2023.

DIAS, I. C. G. O uso de cartilha como ferramenta para promover a educação ambiental no ensino de Ciências. 2018. **Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Tecnológica Federal do Paraná**, 2018.

DUTRA, M. T. D. Desenvolvimento de um índice de sustentabilidade hidroambiental em bacia hidrográfica: o caso da bacia do rio Capibaribe, Pernambuco. 2017.

HAMMES, V. S. **Proposta metodológica de macroeducação**. 3. ed., rev. e ampl. Brasília, DF: Embrapa, 2012. Disponível em: <https://www.bibliotecaagptea.org.br/administracao/educacao/livros/PROPOSTA%20METODOLOGICA%20DA%20MACROEDUCACAO.pdf>. Acesso em: 02 dez. 2024.

HOEKSTRA, A. Y. **The Water Footprint of Modern Consumer Society**. London: Routledge, 2013.

MACHADO, L. C.; SOARES, D. B. Caracterização de Nascentes da Bacia Hidrográfica do Rio Capibaribe em Assentamento Rural. **Revista Geama**, p. 5-12, 2018. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Livia-Feitosa-4/publication/324779853_Caracterizacao_de_Nascentes_da_Bacia_Hidrografica_do_Rio_Capibaribe_em_Assentamento_Rural/links/5ae1c9250f7e9b285948a8d6/Caracterizacao-de-Nascentes-da-Bacia-Hidrografica-do-Rio-Capibaribe-em-Assentamento-Rural.pdf. Acesso em: 02 dez. 2024.

MOURA, M. R. F de.; FALCÃO, S. M. P.; MONTENEGRO, Suzana Maria Gico Lima. Proposta de articulação intermunicipal para monitoramento das ações previstas no Plano Hidroambiental da bacia do rio Capibaribe-PE. **Revista Nacional de Gerenciamento de Cidades**, v. 8, n. 54, 2020.

OLIVEIRA, M.M. **Como fazer pesquisa qualitativa**. 7. ed. Petrópolis-RJ: Vozes, 2021.

ONU – Organização das Nações Unidas. **Guia de Ações para um Estilo de Vida Sustentável**. 2022. Disponível em: <https://www.un.org/sustainabledevelopment>. Acesso em: 29 abr. 2025.

ONU. Organização das Nações Unidas. **Objetivos de Desenvolvimento Sustentável**. Disponível em: <https://sdgs.un.org/goals>. Acesso em: 05 dez. 2024.

SANTOS, P. M. *et al.* Construção e validação de cartilha educativa para o preparo de produtos para saúde. **Revista SOBECC**, v. 29, 2024.

SILVA, A. P.; SILVA, C. M da. Planejamento Ambiental para Bacias Hidrográficas: convergências e desafios na Bacia do Rio Capibaribe, em Pernambuco-Brasil. **HOLOS**, v. 1, p. 20-40, 2014.

SILVA, R. C. P. *et al.* Impactos Ambientais na bacia do rio Capibaribe: avaliação da Poluição de suas águas no centro da cidade do Recife–PE. **XIX Simpósio Bras. Recur. Hídricos. Maceió-AL**, 2011.

SOARES, Tailandia Oliveira *et al.* IMPACTOS AMBIENTAIS CAUSADOS PELO DESMATAMENTO: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA. **Revista Saúde e Meio Ambiente**, v. 9, n. 2, 2019.

WHO – World Health Organization. **Guidelines for Drinking-Water Quality**, 4th ed. Geneva: WHO, 2017. Disponível em: <https://www.who.int/publications/i/item/9789241549950>. Acesso em: 29 abr. 2025.

WHO – World Health Organization. **Air Pollution and Child Health: Prescribing Clean Air**. Geneva: WHO, 2018. Disponível em: <https://www.who.int/publications/i/item/air-pollution-and-child-health>. Acesso em: 29 abr. 2025.

WWF – World Wildlife Fund. **Living Planet Report 2022**. Gland, Switzerland: WWF International, 2022. Disponível em: <https://www.worldwildlife.org/publications/2022-living-planet-report#:~:text=WWF's%202022%20Living%20Planet%20Report,are%20to%20reverse%20nature%20loss>. Acesso em: 29 abr. 2025.