



UNIVERSIDADE DE
vassouras



UNIVERSIDADE DE
vassouras

PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
Mestrado Profissional em Ciências Ambientais

NICOLE APARECIDA MARTINS KLIMKO FRAGUAS

**O Papel Transformador da Educação Ambiental:
Desenvolvimento do Projeto 'Conheça seu rio' nas escolas do
Município de Vassouras.**

Vassouras

2023

O Papel Transformador da Educação Ambiental: Desenvolvimento do Projeto 'Conheça seu rio' nas escolas do Município de Vassouras.

Trabalho Final apresentado a Pró-reitoria de Pesquisa e Pós-graduação e Pesquisa / Coordenação do Mestrado em Ciências Ambientais da Universidade de Vassouras, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ciências Ambientais.

Orientador:

Prof. Dr. Cristiane de Souza Siqueira Pereira. Universidade de Vassouras
Doutora pela Universidade Federal do Rio de Janeiro – Rio de Janeiro, Brasil

Vassouras

2023

Fraguas, Nicole Aparecida Martins klimko

O Papel Transformador da Educação Ambiental: Desenvolvimento do Projeto 'Conheça seu rio' nas escolas do Município de Vassouras/ Nicole Aparecida Martins Klimko Fraguas. Vassouras, 2023.

Orientadora: Profa. Dra. Cristiane de Souza Siqueira Pereira

Dissertação (Mestrado Profissional em Ciências Ambientais) – Universidade de Vassouras,
Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Ciências Ambientais.

NICOLE APARECIDA MARTINS KLIMKO FRAGUAS

**O Papel Transformador da Educação Ambiental:
Desenvolvimento do Projeto 'Conheça seu rio' nas escolas do
Município de Vassouras.**

Trabalho Final apresentado a Pró-reitoria de Pesquisa e Pós-graduação e Pesquisa / Coordenação do Mestrado em Ciências Ambientais da Universidade de Vassouras, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ciências Ambientais.

Banca Examinadora sugerida:

Orientador:

Prof. Dr. Cristiane de Souza Siqueira Pereira, Universidade de Vassouras
Doutor pela Escola de Química da Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro Brasil.

Prof. Dr. Carlos Vitor de Alencar Carvalho, Universidade de Vassouras
Doutor pela Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil.

Prof. Dr. Julio Cesar da Silva, Prof. Água UERJ
Doutor pela Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro Brasil.

Vassouras

2023



Fraguas, Nicole Aparecida Martins Klimko
O Papel Transformador da Educação Ambiental: Desenvolvimento do
Projeto 'Conheça seu rio' nas escolas do Município de Vassouras. / Nicole
Aparecida Martins Klimko Fraguas. - Vassouras: 2023.
, 52 páginas f. : il. ; 29,7 cm.

Orientador: Cristiane de Souza Siqueira Pereira.
Dissertação para Obtenção do Grau de Mestre em Mestrado Profissional
em Ciências Ambientais - Universidade de Vassouras, 2023.
Inclui Ilustrações, Bibliografias e Material Anexo.

Sistema Gerador de Ficha Catalográfica On-line Universidade

DEDICATÓRIA



Dedico este trabalho à minha família.

AGRADECIMENTOS

Com imensa gratidão, desejo expressar meu profundo reconhecimento à minha amada mãe, Nádia, ao meu pai, Miguel, e ao meu companheiro, Igor. A dedicação incansável de vocês, o apoio em cada desafio superado e os ensinamentos compartilhados comigo durante todo o percurso do mestrado são inestimáveis.

Agradeço ao Secretário do Ambiente, Agricultura e Desenvolvimento Rural, do município de Vassouras, Danilo Alves Pereira, por todo o apoio, incentivo e conselhos que foram essenciais para o meu crescimento.

Gostaria também de estender meu agradecimento caloroso ao corpo docente do curso pelo compartilhamento de conhecimento e pela confiança depositada em mim durante as avaliações e no processo de desenvolvimento acadêmico.

À coordenadora do curso e minha orientadora, Cristiane de Souza Siqueira Pereira, quero expressar uma gratidão que transcende as palavras. Seus direcionamentos e contribuições acompanharam-me desde a graduação em Engenharia Química, e em cada passo desta jornada.

RESUMO

O projeto socioambiental "Conheça seu rio" foi desenvolvido como uma estratégia para promover a conscientização ambiental nas escolas municipais de Vassouras. Seu principal objetivo é engajar ativamente os alunos na promoção de práticas sustentáveis, com ênfase na compreensão dos recursos hídricos locais. Vassouras, inserida nas Regiões Hidrográficas III e II (Médio Paraíba do Sul e Guandu, respectivamente), desempenha um papel ativo nos Comitês de Bacias Hidrográficas, participando de projetos de educação ambiental e iniciativas sustentáveis. O projeto teve início com uma revisão sistemática, resultando na seleção criteriosa de materiais relevantes para o estudo de caso. Integrado ao Plano de Educação Ambiental, o projeto se concretiza por meio de atividades teóricas e práticas. O presente trabalho resulta como parte do produto a implementação do projeto no calendário escolar, na criação do aplicativo "Projeto Águas: Conheça seu rio" e a entrega de um Relatório Técnico abrangente, submetido às Secretarias Municipais do Ambiente, Agricultura e Desenvolvimento Rural, e de Educação. O desenvolvimento do projeto envolveu reuniões estratégicas com diversas entidades parceiras, visando garantir a qualidade das ações. As atividades pedagógicas proporcionaram debates, dinâmicas e práticas sobre temas hidrográficos essenciais para a região, como o rio Paraíba do Sul, rio Guandu, bacias hidrográficas e Estações de Tratamento de Água. Em colaboração com a concessionária Rio + Saneamento, as práticas com o simulador Jar Test ofereceram aos alunos uma imersão na realidade dos recursos hídricos, permitindo simulações com a água do Rio Paraíba do Sul e a comparação com a água tratada na escola, promovendo o conhecimento da qualidade do seu rio. O projeto foi integrado ao Plano Municipal de Educação Ambiental, sendo implementado em 10 das 12 escolas municipais, promovendo a inclusão e abrangência. Diversos desafios logísticos surgiram e foram superados com adaptações estratégicas na metodologia. O projeto visa consolidar a educação ambiental como um pilar fundamental para a sustentabilidade, em consonância com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da Agenda 2030, destacando a importância da colaboração entre setores público e privado. Diante desses eventos, reforça-se a Educação Ambiental como um agente transformador na busca por uma sociedade mais consciente e sustentável.

Palavras-chave: Projeto socioambiental. Recursos hídricos. Sensibilização ambiental.

ABSTRACT

The socio-environmental project "Know Your River" was developed as a strategy to promote environmental awareness in municipal schools in Vassouras. Its main objective is to actively engage students in promoting sustainable practices, with an emphasis on understanding local water resources. Vassouras, located in Hydrographic Regions III and II (Médio Paraíba do Sul and Guandu, respectively), plays an active role in the Hydrographic Basin Committees, participating in environmental education projects and sustainable initiatives. The project began with a systematic review, resulting in the careful selection of relevant materials for the case study. Integrated into the Environmental Education Plan, the project is realized through theoretical and practical activities. This work results in the implementation of the project in the school calendar, the creation of the "Waters Project: Know Your River" app, and the delivery of a comprehensive Technical Report submitted to the Municipal Secretariats of Environment, Agriculture and Rural Development, and Education. The project's development involved strategic meetings with various partner entities to ensure the quality of actions. Pedagogical activities provided debates, dynamics, and practices on hydrographic topics essential to the region, such as the Paraíba do Sul River, Guandu River, hydrographic basins, and Water Treatment Stations. In collaboration with the Rio + Saneamento concessionaire, practical activities with the Jar Test simulator immersed students in the reality of water resources, allowing simulations with water from the Paraíba do Sul River and comparing it with treated water at school, promoting knowledge of the quality of their river. The project was integrated into the Municipal Environmental Education Plan, implemented in 10 out of 12 municipal schools, promoting inclusion and coverage. Various logistical challenges arose and were overcome with strategic adaptations in the methodology. The project aims to consolidate environmental education as a fundamental pillar for sustainability, in line with the Sustainable Development Goals of Agenda 2030, highlighting the importance of collaboration between the public and private sectors. Faced with these events, Environmental Education is emphasized as a transformative agent in the pursuit of a more conscious and sustainable society.

Keywords: Socio-environmental project. Water resources. Environmental awareness.

SUMÁRIO

<i>RESUMO</i>	8
<i>ABSTRACT</i>	9
<i>SUMÁRIO</i>	10
1. INTRODUÇÃO	14
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	19
2.1 Educação Ambiental	19
2.2 A Política Estadual e Municipal de Educação Ambiental	21
2.3 Recursos Hídricos e Bacias Hidrográficas	23
3. OBJETIVOS	26
3.1 Objetivo Geral	26
3.2 Objetivos Específicos	26
4. MÉTODOS	28
4.1 Simulador Jar Test e Suas Etapas	32
4.2 Tecnologias Utilizadas para elaboração do aplicativo	33
4.3 Recursos Utilizados na execução do projeto:	36
5. RESULTADO E produto	38
5.1 Atividades complementares	41
6. Discussão	46
6.1 Impacto para a Sociedade	48
7. CONCLUSÃO	50
8. REFERÊNCIAS	52



9. *SUB PRODUDO AO APP: Manual do Usuário - Projeto Águas: Conheça seu Rio*
55
10. *Anexo.....*60



LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Mapa de área de drenagem do Rio das Mortes, Vassouras RJ. Fonte: Atlas CBH Médio Paraíba do Sul	25
Figura 2 Fluxograma do Projeto socioambiental	28
Figura 3 Reunião PROMEAV, 2023. Fonte: Acervo do autor.	29
Figura 4: Jar Test fornecido em colaboração com a concessionária de água Rio + Saneamento. Fonte: acervo do autor. Fonte: acervo do autor.	30
Figura 5 Análise da concentração de cloro livre. acervo do autor. Fonte: acervo do autor.	30
Figura 6 Aplicativo Educacional. Fonte: acervo do autor.	31
Figura 7 Aplicativo Educacional. Fonte: acervo do autor.	34
Figura 8 Segunda fase do Aplicativo Educacional. Fonte: acervo do autor.	35
Figura 9 Versão do quiz no Desktop	35
Figura 10 Participação prática de aluno durante as etapas dos processos de coagulação, floculação e decantação. Fonte: Acervo do autor.	39
Figura 11 Certificado de Registro de Programa de Computador do produto da dissertação.	40
Figura 12 Representantes da equipe organizadora SMAADR no X ECOB RJ, realizado em Vassouras – 2022.	42
Figura 13 X ECOB -Representantes da Prefeitura de Vassouras e Univassouras.	42
Figura 14 Apresentação de trabalho no XXV ENCOB - Natal RN, 2023	43
Figura 15 publicação de artigo na REBOB Mulher, 2023	45
Figura 16 Tela de início do APP	56
Figura 17 App demonstrando acerto e progresso das questões	57
Figura 18 Versão Desktop demonstrando acerto e progresso das questões	58
Figura 19 Certificado de reconhecimento de contribuição para a EA pela SMAADR	60

LISTA DE TABELA

Tabela 1 Seleção de trabalhos por Spring de Busca	19
Tabela 2 Escolas Municipais de Vassouras que foram englobadas no projeto com alunos do 4° ao 9° ano.....	38

LISTA DE ABREVIACOES E SIGLAS

- AGEVAP Associação Pr-Gestão das águas da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul
- ANA Agência Nacional de águas e Saneamento Básico
- APP Aplicativo
- CBH Comitês de Bacias Hidrográficas
- CEDAE Companhia Estadual de águas e Esgotos do Rio de Janeiro
- ECOB Encontro Estadual de Comitês de Bacias Hidrográficas
- EA Educação Ambiental
- ENCOB Encontro Nacional de Comitês de Bacias Hidrográficas
- IDH ndice de Desenvolvimento Humano
- IPHAN O Instituto do Patrimnio Histórico e Artístico Nacional
- ODS Objetivos de Desenvolvimento Sustentáveis
- ONU Organização das Nações Unidas
- PCN Parâmetros Curriculares Nacionais
- PROMEAV Programa Municipal de Educação Ambiental de Vassouras
- REBOB Rede Brasil de Organismos de Bacias Hidrográfica
- RH Região Hidrográfica
- SMAADR Secretaria municipal do Ambiente, Agricultura e Desenvolvimento Rural
- SME Secretaria Municipal de Educação

1. INTRODUÇÃO

A Educação Ambiental, conforme destacado por Carvalho (2006, p. 71), emerge como um componente fundamental na formação de cidadãos conscientes, transcendendo os limites da sala de aula. Nesse contexto, o presente trabalho propõe-se na implementação do projeto 'Conheça seu rio' como uma abordagem inovadora de educação ambiental nas escolas municipais de Vassouras. Esta iniciativa visa não apenas fornecer conhecimento, mas também promover a participação ativa dos alunos na construção de práticas sustentáveis, centrando-se na conscientização sobre os recursos hídricos locais.

Vassouras é um importante município do histórico Vale do Café, pertencente à região geográfica do Estado do Rio de Janeiro, denominada Centro-Sul Fluminense. Esta região está compreendida dentro dos Domínios Morfo-Climáticos da Mata Atlântica, e associada ao Médio Vale do Rio Paraíba do Sul (IPHAN).

Inserida na Região Hidrográfica III - Médio Paraíba do Sul e, simultaneamente, compreendida na Região Hidrográfica II – Guandu, a cidade desempenha um papel ativo e participativo nos Comitês de Bacias Hidrográficas (CBHs), contribuindo para decisões e ações coletivas que visam a sustentabilidade, preservação e uso responsável da água. Essa participação estratégica reforça a importância da cidade na promoção de práticas ambientalmente conscientes (AGEVAP).

Os Comitês de Bacias Hidrográficas (CBHs), frequentemente designados como Parlamentos das Águas, visam à gestão participativa e descentralizada dos recursos hídricos através da implementação de instrumentos técnicos de gestão, resolução de conflitos e promoção dos usos múltiplos da água na bacia hidrográfica. Essas entidades devem coordenar as ações de todos os níveis governamentais, incluindo municípios, estados e governo federal, para fomentar a preservação e a recuperação dos corpos d'água, assegurando o uso racional e sustentável dos recursos hídricos. Os comitês podem assumir diferentes formas, como bacias estaduais, interestaduais e comitês únicos, dependendo da necessidade de instâncias deliberativas específicas para cada contexto (ANA).

São formados por membros do setor público, da sociedade civil e por usuários de água. Essa configuração busca assegurar a todos os participantes igual poder de decisão na formulação de

resoluções que impactarão positivamente nos recursos hídricos, na qualidade de vida da região e no desenvolvimento sustentável da bacia (Comitê Guandu).

O rio Guandu drena uma bacia com área de 1.385 km² e todo seu percurso, até a foz, totaliza 48 km. Ele é formado originalmente pelo rio Ribeirão das Lages, passando a chamar-se rio Guandu a partir da confluência com o rio Santana. Seus principais afluentes são os rios dos Macacos, Santana, São Pedro, Poços e Queimados e Ipiranga. O seu curso final retificado leva o nome de Canal do São Francisco (Comitê Guandu).

O rio Paraíba do Sul é considerado o mais importante do estado do Rio de Janeiro, desempenhando um papel crucial no Sistema Guandu. De acordo com a CEDAE, aproximadamente 60% das águas do Paraíba do Sul são direcionadas para o rio Ribeirão das Lajes, que por sua vez, desce para formar o Rio Guandu, responsável por atender cerca de 80% do abastecimento da cidade do Rio e da Baixada Fluminense.

A relevância da empresa Light destaca-se nesse contexto, desempenhando papel crucial na transposição entre o rio Paraíba do Sul e a bacia do Guandu. Esse processo, coordenado pela Light, direciona as águas para a geração de energia elétrica por meio de turbinas específicas, contribuindo assim para a oferta energética da região (CEDAE, 2021).

O rio Paraíba do Sul percorre três estados brasileiros: São Paulo, Rio de Janeiro e Minas Gerais. Sua bacia, uma das mais relevantes do Brasil, abrange uma extensão de aproximadamente 56.000 km². Ele desempenha um papel vital no fornecimento de água, geração de energia, irrigação e transporte fluvial. A região do Médio Paraíba do Sul, localizada no estado do Rio de Janeiro, engloba uma parte desse rio e possui uma importância econômica significativa, abrigando diversas atividades industriais, agrícolas e comerciais. (ANA)

Através de um estudo desenvolvido pela Universidade de Taubaté (OLIVEIRA, Gustavo Costa de Gestão de recursos hídricos: os fatores que influenciam no planejamento. Taubaté, 2003), conclui-se que o Rio Paraíba do Sul possui um alto nível de poluentes, pois recebe uma alta quantidade de despejos e substâncias químicas das indústrias, gerando riscos de danos genéticos em meios aquáticos e nos organismos humanos, ficando cada vez mais escasso e poluído.

A conscientização da população sobre a importância da conservação ambiental e dos recursos hídricos é crucial para promover a sustentabilidade. Iniciar essa conscientização desde a infância, por meio de programas de Educação Ambiental envolvendo escolas e famílias, desempenha um papel crucial nesse processo (Ministério do Meio Ambiente, 2021).

Neste contexto, Seifert (2011) afirma que a Educação Ambiental é considerada como uma alternativa para garantir eficiência da gestão ambiental e a concretização do desenvolvimento sustentável, apresenta-se como uma abordagem educacional a ser aplicada, oferecendo possibilidades para a formação de indivíduos conscientes do ecossistema.

De acordo com Dias (2003, p. 100), Educação Ambiental pode ser entendida como um processo no qual as pessoas aprendem sobre o funcionamento do ambiente, nossa interdependência com ele, o impacto que causamos e as formas de promover sua sustentabilidade.

Sendo assim, a integração da Educação Ambiental no ambiente escolar representa um dos objetivos dos Parâmetros Curriculares Nacionais PCN, visando promover, de maneira abrangente e integrada, a interligação dos saberes e sua aplicação contínua em todas as áreas do conhecimento, evitando abordagens fragmentadas.

A Lei Municipal N° 3.200, de 06 de abril de 2020, instituiu o Programa de Educação Ambiental do Município de Vassouras – (PROMEAV), com o propósito de implementar e executar ações e metas voltadas para a educação ambiental. Essas medidas foram implementadas em conformidade com o Plano Nacional de Educação Ambiental, estabelecido pela Lei No. 9.795/199, com a finalidade de orientar e promover diretrizes para estimular a preservação ambiental, alinhada aos princípios da sustentabilidade.

Neste sentido, o projeto socioambiental de extensão "Projeto: Conheça seu rio" foi criado com base nos eixos do PROMEAV, com o objetivo de fortalecer a consciência ambiental nas escolas do município de Vassouras, abordando a preservação do meio ambiente e dos recursos hídricos.

Ao trabalhar a Educação Ambiental em escolas e comunidades, é possível contribuir para a melhoria da qualidade de vida, abrangendo as dimensões ambiental, social e de governança ESG, demonstrando o compromisso com a sustentabilidade e a responsabilidade socioambiental. Ademais, para o alcance de diversas metas das Organizações das Nações Unidas (ONU) relacionadas ao desenvolvimento sustentável.

Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), desempenham um papel crucial na temática da Educação Ambiental, recursos hídricos e parcerias, fornecendo uma estrutura global para ações que visam promover um desenvolvimento sustentável. Entre essas metas, destacam-se o ODS 4 (Educação de Qualidade) e o ODS 6 (Água Potável e Saneamento). (ONU, 2021)

- ODS 4 - Educação de Qualidade: Destaca a importância de assegurar uma educação inclusiva, equitativa e de qualidade, promovendo oportunidades de aprendizado ao longo da vida para todos. No contexto da Educação Ambiental, este ODS ressalta a necessidade de integrar conceitos ambientais nos currículos escolares.
- ODS 6 - Água Limpa e Saneamento: Direcionado especificamente para a temática de recursos hídricos, este objetivo busca assegurar a disponibilidade e gestão sustentável da água e saneamento para todos.
- ODS 17 - Parcerias e Meios de Implementação: Resalta a relevância da cooperação entre governos, setor privado e sociedade civil para alcançar os restantes ODS. No âmbito EA, isso se traduz em parcerias colaborativas entre as escolas do Município de Vassouras, a Prefeitura de Vassouras, por intermédio da Secretaria do Ambiente, Agricultura e Desenvolvimento Rural, e a Univassouras.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A interseção entre Educação Ambiental e Recursos Hídricos revela-se crucial para abordar desafios relacionados à conservação ambiental e ao uso sustentável dos recursos naturais, especialmente no contexto das escolas do município de Vassouras. Este referencial teórico fundamenta-se em conceitos essenciais para a compreensão dessa temática.

Para melhores evidências, foi realizada uma revisão sistemática, onde obteve-se resultados mais objetivos, visando apresentar resultados refinados de materiais já publicados.

Contudo, foi desenvolvida uma String de busca "educação ambiental" AND "recursos hídricos" AND "impacto ambiental" e inserida na base de dados do Google Acadêmico. Para que houvesse a seleção indicada que totalizou em 132 materiais, foi utilizado um critério de exclusão, para que facilitasse o processo, os materiais foram filtrados a partir do título em 18 resultados; em seguida, foram excluídos depois de serem analisados os resumos, resultando em 7 materiais, e, por fim, totalizando em 4 resultados na seleção final após serem analisados como demonstrado na tabela 1.

Resultados Iniciais	132
Resultados filtrados a partir do título	18
Resultados filtrados a partir do resumo	7
Seleção final	4

Tabela 1 Seleção de trabalhos por Spring de Busca

2.1 Educação Ambiental

No Brasil, a Educação Ambiental tornou-se exigência a ser garantida pelos governos municipais, estaduais e federal, pela Constituição promulgada em 1988, artigo 225 - parágrafo 1º (BRASIL, 1988), que determina a “construção de um mundo socialmente justo e ecologicamente

equilibrado”. Incluída nos currículos escolares como tema transversal a partir da publicação dos PCN, em 1997, a Educação Ambiental se efetivou como obrigação nacional:

É necessário ainda ressaltar que, embora recomendada por todas as conferências internacionais, exigida pela Constituição e declarada como prioritária por todas as instâncias de poder, a Educação Ambiental está longe de ser uma atividade tranquilamente aceita e desenvolvida, porque ela implica mobilização por melhorias profundas do ambiente, e nada inócuas. Ao contrário, quando bem realizada, a Educação Ambiental leva a mudanças de comportamento pessoal e a atitudes e valores de cidadania que podem ter importantes consequências sociais. (BRASIL, 1998, p.182)

No entanto, a Educação Ambiental (EA) representa um campo interdisciplinar dedicado a promover a compreensão dos sistemas ecológicos, a conscientização das interconexões entre seres humanos e meio ambiente, bem como o desenvolvimento de atitudes e habilidades para abordar questões ambientais. Segundo Seifert (2011), a EA se revela uma alternativa eficaz para assegurar a eficiência na gestão ambiental e contribuir para o desenvolvimento sustentável. Seu alcance vai além do ambiente escolar, estendendo-se à vida cotidiana, moldando indivíduos conscientes do ecossistema.

A essência da Educação Ambiental reside em sua orientação voltada para a comunidade, buscando ativamente incentivar a participação individual na resolução de desafios específicos no contexto em que se inserem. Conforme salientado por Reigota (2006), essa abordagem educacional visa não apenas transmitir conhecimento, mas também inspirar ações concretas e engajamento por parte dos indivíduos. Ao focar nas realidades específicas de cada comunidade, a EA se torna uma ferramenta crucial para capacitar as pessoas a compreender e enfrentar eficazmente as questões ambientais que impactam diretamente seu ambiente.

No tocante aos conflitos relacionados aos usos múltiplos da água, conforme destacado por Berlinck *et al.* (2003), essas disputas têm se intensificado, amplificadas pela opção de gerenciar as bacias hidrográficas como unidades territoriais. No âmbito da gestão participativa das águas, os autores ressaltam que a Educação Ambiental desempenha um papel crucial. Ela estimula a consciência crítica dos participantes sobre a problemática ambiental nas bacias hidrográficas, contribuindo conjuntamente com a comunidade local na busca de soluções. Além disso, fomenta trabalhos interdisciplinares no estudo de problemas ambientais, fortalecendo a importância dos comitês como entidades de divulgação das questões ambientais locais (Berlinck *et al.*, 2003, p. 121-122).

2.2 A Política Estadual e Municipal de Educação Ambiental

No Estado do Rio de Janeiro, a Lei Nº 3325, de 17 de dezembro de 1999, instituiu a Política Estadual de Educação Ambiental, criou o Programa Estadual de Educação Ambiental e complementou a Lei Nº 9.795, de 27 de abril de 1999, que definiu os parâmetros gerais da Política Nacional de Educação Ambiental.

De acordo com a Lei nº 9.795 de 1999, os principais objetivos da Educação Ambiental são:

Art. 5º- São objetivos fundamentais da Educação Ambiental:

I - o desenvolvimento de uma compreensão integrada do meio ambiente em suas múltiplas e complexas relações, envolvendo aspectos ecológicos, psicológicos, legais, políticos, sociais, econômicos, científicos, culturais e éticos;

II - a garantia de democratização das informações ambientais;

III - o estímulo e o fortalecimento de uma consciência crítica sobre a problemática ambiental e social;

IV - o incentivo à participação individual e coletiva, permanente e responsável, na preservação do equilíbrio do meio ambiente, entendendo-se a defesa da qualidade ambiental como um valor inseparável do exercício da cidadania;

V - o estímulo à cooperação entre as diversas regiões do País, em níveis micro e macrorregião- nais, com vistas à construção de uma sociedade ambientalmente equilibrada, fundada nos princípios da liberdade, igualdade, solidariedade, democracia, justiça social, responsabilidade e sustentabilidade;

VI - o fomento e o fortalecimento da integração com a ciência e a tecnologia;

VII - o fortalecimento da cidadania, autodeterminação dos povos e solidariedade como fundamentos para o futuro da humanidade.

No Município de Vassouras foi criado o Plano Municipal de Educação Ambiental do Município, Lei N.º 3.200, de 06 de abril de 2020. Âmbito da Secretaria Municipal do Ambiente, Agricultura e Desenvolvimento Rural, com vista ao cumprimento da Lei Federal Nº 9.795 de 27 de Abril de 1999 e Lei Estadual Nº3325 de 17 de dezembro de 1999.

Art. 5º São Objetivos do Plano Municipal de Educação Ambiental;

I - Implantar e executar ações e metas voltadas para a educação ambiental no município de Vassouras, em conformidade com o Plano Nacional de Educação Ambiental, dado pela Lei N°.9.795/199, estabelecendo diretrizes para estimular a preservação ambiental, de acordo com os princípios da sustentabilidade.

II - Promover a compreensão integrada do meio ambiente e suas relações e aspectos com a sociedade;

III - Incentivar a consciência crítica sobre as questões ambientais de acordo com as localidades distritais;

IV - Valorizar a cidadania por meio de incentivo à participação, individual e coletiva nas ações de preservação do meio ambiente

V - Os temas voltados ao meio ambiente devem ser inseridos de modo transversal em todos os níveis e disciplinas.

VI - Subsidiar os espaços formais e não formais de ensino no desenvolvimento de programas de conscientização, bem como, em adotar medidas que visem minimizar os impactos ambientais causados pela atividade econômica;

VII - Promover forma positiva um determinado espaço ambiental.

Art. 6º O Plano Municipal de Educação Ambiental possui atividades prioritárias vinculadas aos seguintes eixos:

I - Conscientização sobre a gestão de resíduos sólidos e coleta seletiva

II - Análise e recuperação de solo para agricultura, bem como implementação e diversificação de culturas e práticas conservacionistas.

III - Produção de biodiesel

IV - Plano de saneamento básico: rural e urbano

V - Recursos Hídricos e sua gestão.

O Programa de Educação Ambiental do Município de Vassouras – PROMEAV, tem como propósito a implantação e a execução de ações e metas direcionadas à conscientização e educação ambiental na região de Vassouras. Esse programa alinha-se plenamente com o Plano Nacional de

Educação Ambiental, estabelecido pela Lei No. 9.795/1999, que define diretrizes para incentivar a preservação ambiental com base nos princípios da sustentabilidade.

2.3 Recursos Hídricos e Bacias Hidrográficas

A Lei N° 9433/97, que institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, alinhada com a Agenda 21, tem como principal objetivo assegurar às gerações presentes e futuras a necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade apropriados aos respectivos usos. Esta legislação reflete o compromisso na busca por um modelo de desenvolvimento sustentável, evidenciando a preocupação com a equidade no acesso aos recursos naturais ao longo do tempo entre as diversas gerações (BRASIL, 1997).

A legislação conhecida como Lei das Águas desempenha um papel essencial ao regularizar e gerenciar o uso dos recursos hídricos. Órgãos responsáveis estipulam metas, fiscalizam e zelam pela qualidade da água, seguindo o princípio da gestão descentralizada e participativa dos recursos hídricos no nível das bacias, como ressaltado por Hartmann (2010, p. 101). Essa abordagem reflete uma estratégia que reconhece a importância de considerar as peculiaridades locais e envolver as comunidades nas decisões relacionadas à gestão dos recursos hídricos.

Além disso, Westerhoff et al. (2012) destacam a necessidade fundamental de compreender as percepções e práticas das comunidades em relação à água para o desenvolvimento de estratégias eficazes de gestão dos recursos hídricos. A água, além de sua natureza física, carrega consigo uma carga simbólica e cultural profunda que molda as interações humanas com esse recurso vital. Portanto, uma abordagem abrangente para a gestão sustentável dos recursos hídricos deve levar em consideração não apenas os aspectos técnicos, mas também os aspectos culturais e sociais relacionados à água.

No âmbito da hidrologia, compreende-se a bacia hidrográfica ou de drenagem como a área da superfície terrestre drenada por um rio principal e seus afluentes, delimitada pelos divisores de água. Essa bacia é uma unidade natural que pode ser definida, a partir do ponto de saída, sobre uma base cartográfica contendo cotas altimétricas, como cartas topográficas, ou possibilitando uma visão tridimensional da paisagem, como as fotografias aéreas, conforme ressaltado por Botelho (1999).

Conforme indicado por pesquisadores, incluindo Leopold *et al.*, a bacia hidrográfica é uma unidade ideal para o planejamento do uso da terra, uma vez que sua delimitação baseia-se em critérios geomorfológicos, proporcionando vantagens em relação a unidades de planejamento definidas por outros atributos com limites imprecisos, como unidades baseadas em atributos climáticos ou tipos de vegetação.

A cidade de Vassouras encontra-se parcialmente nas Regiões Hidrográficas do Médio Paraíba do Sul (RHIII) e do Guandu (RHII), com uma área territorial de 538 km², o município abriga uma população estimada em 35.432 habitantes, conforme dados do IBGE em 2015. Destes, 33.435 residentes estão localizados na Região Hidrográfica do Médio Paraíba do Sul, conforme informações fornecidas pela COHIDRO. A densidade demográfica do município é registrada em 63 hab/km², conforme os dados do IBGE de 2013.

Entretanto, destaca-se que Vassouras é uma localidade com um Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) considerado elevado, sobressaindo-se, especialmente, na dimensão de longevidade, a qual é classificada como muito alta, segundo os parâmetros estabelecidos pelo Atlas de Desenvolvimento Humano.

A presença da microbacia do Rio das Mortes (figura 1), situada no município, é de grande importância para Vassouras. Este curso d'água atravessa o centro da cidade e, apesar disso, muitas pessoas desconhecem sua existência. A microbacia, com uma área de contribuição de 47,80 km², caracteriza-se pelo predomínio de pastagens, com áreas reduzidas de florestas e culturas temporárias. No entanto, enfrenta considerável pressão urbana devido à extensa área urbana em sua região. Esses elementos ressaltam a complexidade e a interconexão entre os aspectos ambientais, demográficos e socioeconômicos que impactam as bacias hidrográficas.

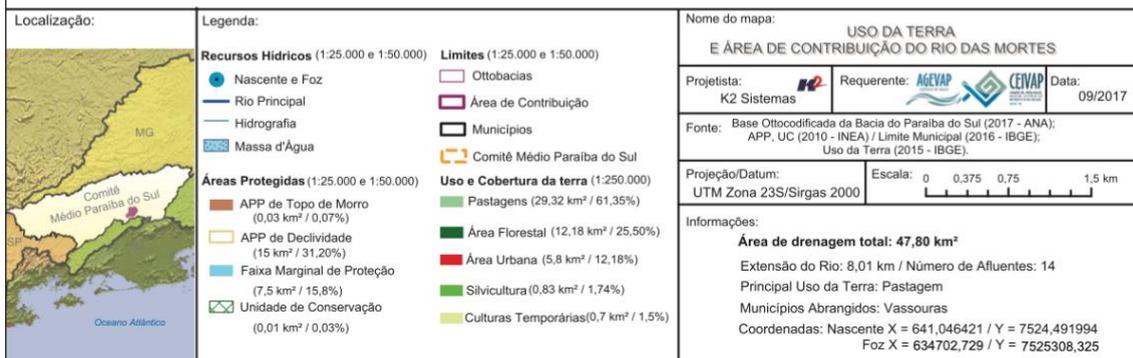
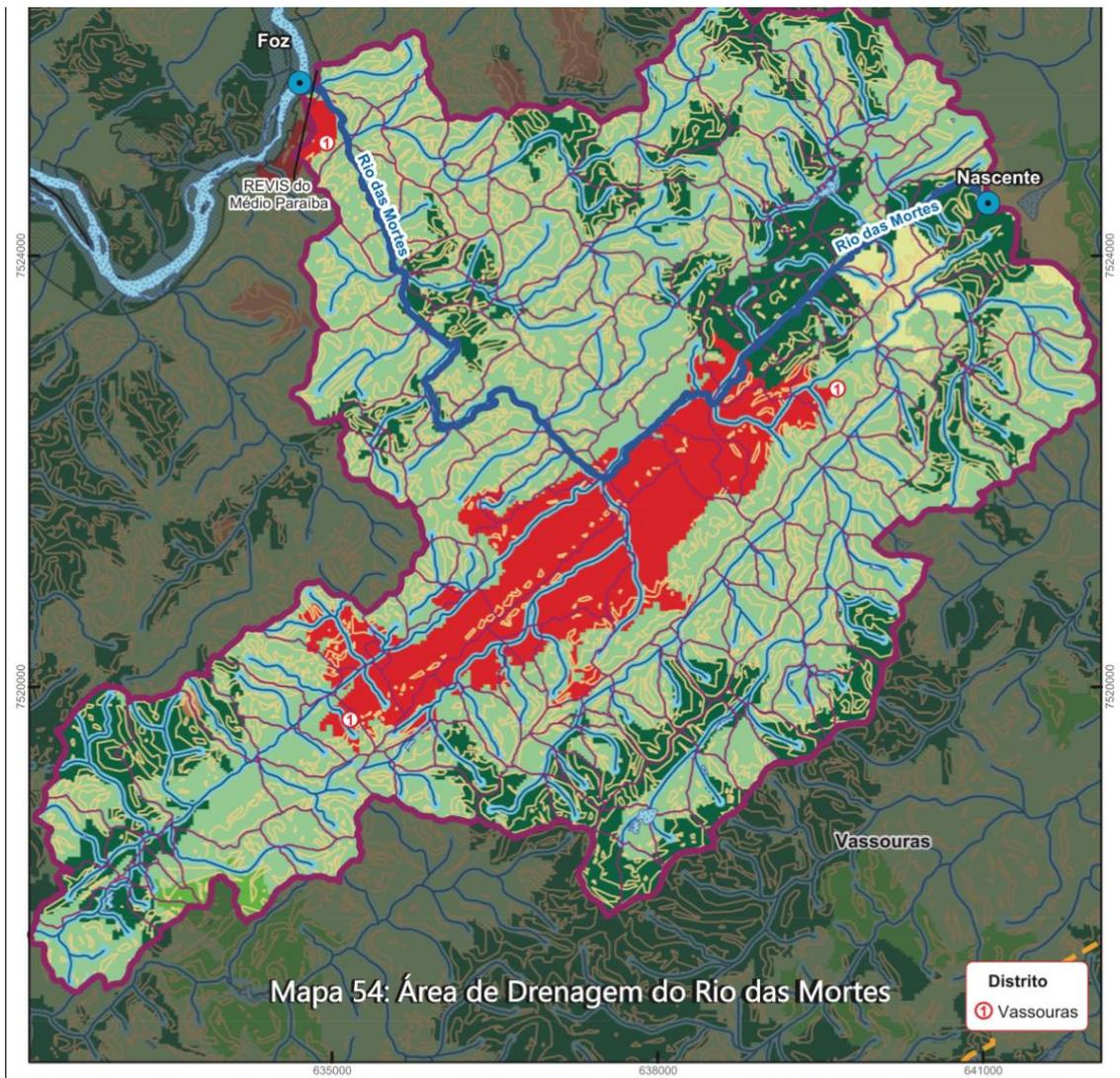


Figura 1 Mapa de área de drenagem do Rio das Mortes, Vassouras RJ. Fonte: Atlas CBH Médio Paraíba do Sul

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo Geral

O projeto socioambiental tem como objetivo geral fortalecer a consciência ambiental nas escolas municipais de Vassouras, promovendo ações sustentáveis por meio da participação ativa dos estudantes. Busca-se impactar positivamente a formação dos alunos, incentivando-os a atuar como cidadãos comprometidos com a sustentabilidade, e disseminar o conhecimento adquirido para contribuir com práticas mais responsáveis e conscientes em suas comunidades.

3.2 Objetivos Específicos

1. Realizar uma revisão da literatura para explorar projetos de educação ambiental com foco nos recursos hídricos;
2. Realizar reuniões com as entidades envolvidas para elaboração do projeto socioambiental;
3. Integrar o projeto ao Plano de Educação Ambiental de Vassouras, inserindo-o no calendário escolar municipal;
4. Realizar palestras com foco nos rios que abrangem Vassouras, visando informar e sensibilizar a comunidade escolar acerca da importância da preservação desses recursos hídricos;
5. Desenvolver um aplicativo educacional em conjunto com o curso de Engenharia de Software da Universidade de Vassouras, o aplicativo intitulado "Projeto Águas: Conheça seu rio" tem como objetivo de estimular o aprendizado dos alunos e fomentar a troca de informações sobre questões ambientais e recursos hídricos.



6. Desenvolver um Relatório Técnico sobre o projeto, detalhando seus impactos, e submetê-lo às Secretarias Municipais do Ambiente, Agricultura e Desenvolvimento Rural, e de Educação, para devida documentação e registro.

4. MÉTODOS

As iniciativas de Educação Ambiental foram integradas ao Plano de Educação Ambiental do Município de Vassouras, visando motivar os estudantes a se tornarem disseminadores do conhecimento adquirido. Esse processo envolveu a elaboração de um esboço do projeto, fundamental para a construção e desenvolvimento da dissertação de mestrado, como ilustrado no fluxograma apresentado na figura 2.

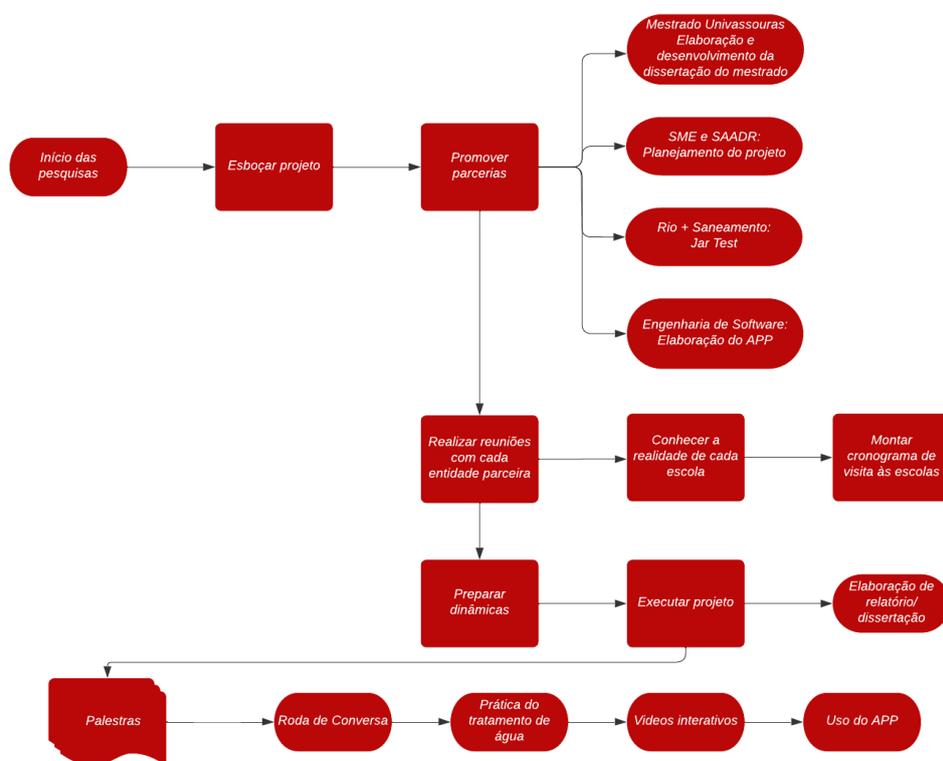


Figura 2 Fluxograma do Projeto socioambiental

Para a elaboração do projeto, foram conduzidas diversas reuniões estratégicas com a Secretaria Municipal do Ambiente, Agricultura e Desenvolvimento Rural, Secretaria Municipal de Educação, Universidade de Vassouras e a concessionária de água e esgoto Rio + Saneamento, conforme evidenciado na figura 3.



Figura 3 Reunião PROMEAV, 2023. Fonte: Acervo do autor.

Através desses encontros, conduziu-se uma análise minuciosa em colaboração com a Secretaria Municipal de Educação, avaliando as distâncias entre as escolas e considerando o calendário escolar de cada uma, além disso, com o intuito de identificar a presença de crianças com deficiência. Essa abordagem permitiu a realização das atividades de maneira a não interferir no desenvolvimento do calendário escolar, e proporcionou uma preparação adequada, assegurando a inclusão de todos os alunos nas atividades propostas.

As atividades do projeto englobaram debates, dinâmicas e práticas, visando despertar o interesse e a motivação dos alunos ao longo do processo de aprendizado. Dentre os temas abordados, destacaram-se a importância do rio Paraíba do Sul e do rio Guandu, os Córregos Urbanos, os Resíduos Sólidos, bem como as Estações de Tratamento de Água e Esgoto, entre outros.

Para proporcionar aos estudantes uma experiência prática e concreta sobre os processos de preservação da água, foram realizadas simulações utilizando o Jar Test (figura 4). Esse equipamento reproduz as etapas de coagulação, floculação e decantação de uma estação de tratamento de água, utilizando a água bruta do Rio Paraíba do Sul, captada pela estação de tratamento de água da concessionária de água e esgoto, Rio + Saneamento.



Figura 4: Jar Test fornecido em colaboração com a concessionária de água Rio + Saneamento. Fonte: acervo do autor.
Fonte: acervo do autor.

Durante as atividades, além das simulações, foram realizados ensaios de pH e cloro, complementando o aprendizado sobre o tratamento adequado da água (figura 5). Os alunos foram conduzidos a comparar as amostras após as reações com uma tabela colorimétrica para determinar a concentração dos parâmetros. Essas ações proporcionaram uma compreensão mais abrangente dos processos de preservação da água, incentivando o engajamento dos alunos na causa ambiental.



Figura 5 Análise da concentração de cloro livre. acervo do autor. Fonte: acervo do autor.

Ao término das atividades, os alunos terão a oportunidade de participar de um quiz intitulado "Projeto: Conheça seu rio" por meio de um aplicativo desenvolvido em conjunto com a Engenharia de Software da Univassouras (figura 6). O quiz apresenta dois níveis de dificuldade, totalizando 16 perguntas, com três opções de resposta, sendo uma correta. O aplicativo poderá ser acessado pelo celular do ministrante ou por plataforma no computador, possibilitando que o quiz seja aplicado para toda a turma e estimulando a troca de informações entre os alunos, conforme as necessidades de cada escola e turma.



Figura 6 Aplicativo Educacional. Fonte: acervo do autor.

A iniciativa ambiental tem como objetivo de reforçar a importância do conhecimento como uma ferramenta essencial para o desenvolvimento sustentável. Esses esforços estão alinhados aos princípios dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), principalmente o ODS 4 - Educação de Qualidade e o ODS 6 - Água Potável e Saneamento. Ao abordar temas relevantes

relacionados ao meio ambiente e à preservação dos recursos hídricos, o projeto conscientiza os alunos sobre a importância de práticas sustentáveis para um futuro mais equilibrado.

4.1 Simulador Jar Test e Suas Etapas

O Jar Test é um procedimento utilizado para avaliar a eficiência de tratamentos de coagulação e floculação em águas e efluentes. Realizado em frascos de vidro (jarras), o teste determina a dosagem ideal de coagulante necessária para aglutinar as partículas suspensas, tornando o tratamento mais eficiente. Esse procedimento é crucial na otimização de processos de tratamento em estações de tratamento de água e de efluentes.

A água bruta utilizada nas práticas é coletada na estação de tratamento de água da Rio + Saneamento, antes de passar por qualquer tratamento, contendo impurezas como sedimentos, matéria orgânica e contaminantes. Antes de ser utilizada, a água bruta deve passar por um processo de tratamento para torná-la segura e adequada para consumo e outros fins. Esse tratamento envolve etapas como coagulação, floculação, sedimentação, filtração e desinfecção.

Os coagulantes são utilizados no Jar Test para neutralizar a carga elétrica das partículas suspensas na água. Isso faz com que as partículas se aglutinem e formem flocos maiores e mais pesados, facilitando sua remoção durante o tratamento de água. O teste é realizado para determinar a dosagem ideal de coagulante para uma eficiência máxima de coagulação, tornando o processo de tratamento mais eficaz.

Os polímeros são usados como coagulantes auxiliares ou floculantes. Eles melhoram a coagulação e floculação, formando flocos maiores e mais densos, facilitando a remoção de impurezas na água e efluentes. Isso resulta em um tratamento mais eficiente e de alta qualidade, reduzindo custos operacionais e a quantidade de lodo gerado.

Ao introduzir o Jar Test no contexto da educação ambiental, os estudantes podem adquirir conhecimento sobre os processos de tratamento de água e compreender a relevância da qualidade dos rios. Além disso, essa atividade prática pode incentivar o desenvolvimento do pensamento crítico relacionados às questões ambientais.

A coagulação, floculação e decantação representam alguns dos processos mais importantes no tratamento de água e efluentes, constituindo etapas distintas do processo de purificação.

- **Coagulação:** É a primeira etapa do processo, onde coagulantes químicos, como Sulfato de Alumínio $Al_2(SO_4)_3$ ou Cloreto Férrico $FeCl_3$, são adicionados à água bruta. Os coagulantes têm a função de neutralizar a carga elétrica negativa das partículas suspensas e coloidais presentes na água. Isso faz com que as partículas se atraiam e formem pequenos aglomerados chamados flocos. Essa aglutinação facilita a remoção das impurezas na próxima etapa do tratamento.
- **Floculação:** Após a coagulação, a água passa para a etapa de floculação. Nesse estágio, o objetivo é promover a aglutinação das partículas coaguladas em flocos maiores e mais densos. Isso é alcançado agitando suavemente a água, permitindo que as partículas coaguladas se juntem e formem flocos maiores. A floculação aumenta a eficiência da remoção de impurezas e prepara a água para a próxima fase de tratamento.
- **Decantação:** Após a floculação, a água entra na etapa de decantação ou sedimentação. Nessa fase, os flocos formados durante a coagulação e floculação são deixados em repouso, permitindo que eles se depositem no fundo do tanque. A água clara é então removida da parte superior, enquanto os flocos sedimentados (lodo) são removidos do fundo. Esses três processos são essenciais para a remoção de impurezas sólidas e coloidais da água bruta, tornando-a adequada para consumo humano ou outros usos específicos.

4.2 Tecnologias Utilizadas para elaboração do aplicativo

O aplicativo móvel, desenvolvido para os estudantes, resultou de uma colaboração entre o Mestrado Profissional em Ciências Ambientais e o curso de Engenharia de Software da Univassouras. Reuniões foram realizadas, envolvendo alunos e professores, para alinhar aspectos nas áreas técnica ambiental, engenharia química e de software.

Para a concepção do aplicativo, a troca de ideias e a interação dinâmica entre os envolvidos foram fundamentais para unir os objetivos educacionais do projeto com as capacidades tecnológicas

do aplicativo, resultando em uma ferramenta que atendesse não apenas aos requisitos técnicos, mas também à essência pedagógica do projeto. Essa parceria estratégica não se limitou apenas à implementação técnica do aplicativo, mas abordou a interdisciplinaridade, integrando conhecimentos específicos da Engenharia de Software com as diversas desafios da Educação Ambiental.

A implementação técnica do aplicativo envolveu a segmentação das perguntas com base em temas e níveis de dificuldade, elaborados de acordo com a pesquisa do projeto. Essas perguntas foram, em seguida, encaminhadas à equipe de engenharia de software para implementação no App. Num segundo momento, foram discutidos aspectos relacionados ao layout e métodos destinados a tornar o aplicativo mais atrativo e interativo para os alunos (figura 7).

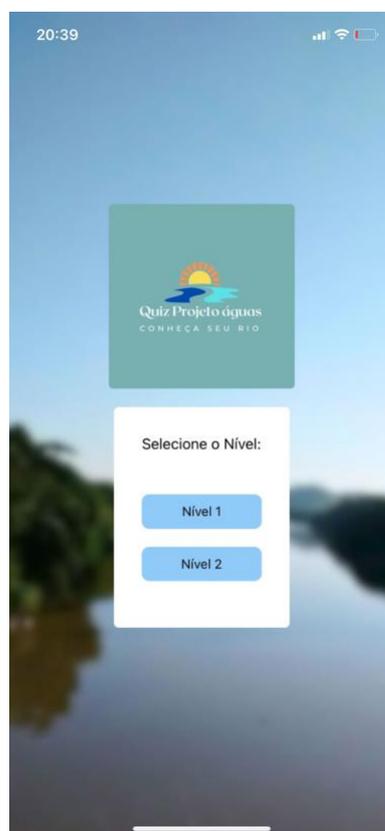


Figura 7 Aplicativo Educacional. Fonte: acervo do autor.

O aplicativo avançou para a segunda fase (figura 8) após análises colaborativas da equipe, concentrando-se na elaboração de um layout mais interativo, em conformidade com a temática do

projeto. Nesse processo, também foi realizada a adaptação do aplicativo para possibilitar seu uso em computadores, ampliando assim sua acessibilidade e utilidade (figura 9).



Figura 8 Segunda fase do Aplicativo Educacional. Fonte: acervo do autor.

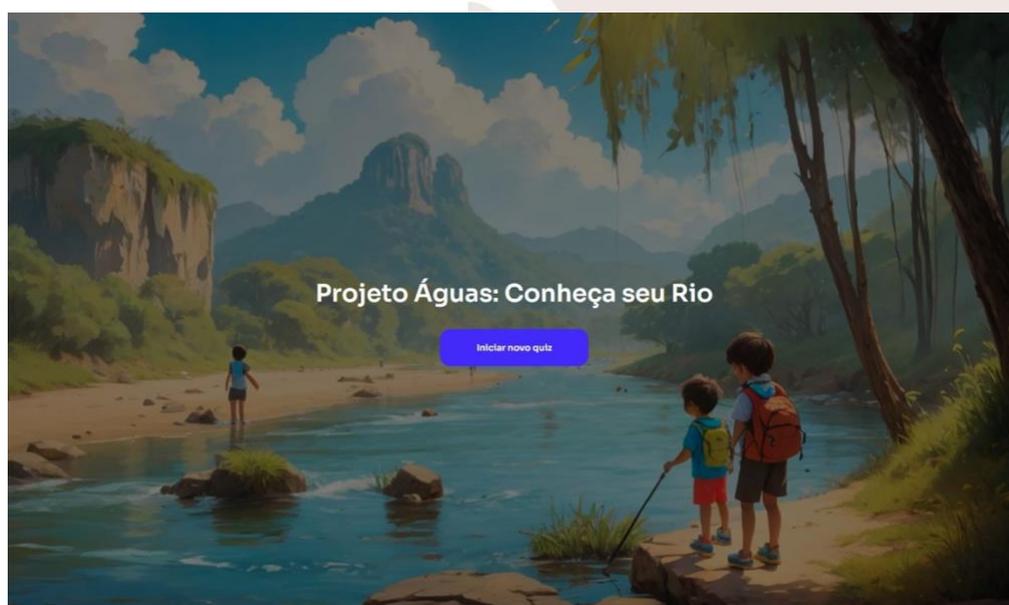


Figura 9 Versão do quiz no Desktop

Para a elaboração do APP, foi utilizado as tecnologias React Native e Expo, essa escolha permite que o aplicativo seja executado em diferentes sistemas operacionais, como Android e iOS, a partir de uma única base de código, otimizando o tempo e os recursos durante o desenvolvimento e as futuras atualizações.

O React Native é conhecido por proporcionar uma experiência rica e responsiva, assegurando que os estudantes tenham uma interação fluida e intuitiva com o aplicativo, independentemente do dispositivo utilizado. Além disso, este framework facilita a integração com funcionalidades nativas do dispositivo, tornando o aplicativo mais versátil e funcional.

O Expo, por outro lado, foi utilizado para aumentar a eficiência do desenvolvimento. Ele oferece um ambiente de desenvolvimento ágil, ferramentas de construção e uma variedade de bibliotecas que aprimoram e aceleram o processo de criação do aplicativo. Isso inclui facilitadores para acesso a serviços de backend, manipulação de estado da aplicação, navegação e acesso aos componentes físicos e nativos de um celular.

O aplicativo "Projeto Águas: Conheça seu rio" é direcionado ao perfil dos estudantes, apresentando uma interface amigável e proporcionando uma experiência otimizada para estimular a participação ativa dos alunos. Desta forma, busca promover a integração eficaz do aplicativo no processo educacional.

4.3 Recursos Utilizados na execução do projeto:

- **Datashow:** Utilizado para a projeção de imagens e materiais visuais durante as atividades, enriquecendo as dinâmicas e debates realizados com os alunos.
- **Computador:** Usado para apresentações e exibição de vídeos educativos.
- **Smartphone:** Utilizado para a interação com o aplicativo de quiz, permitindo avaliar os conhecimentos dos alunos sobre os temas abordados no projeto.
- **Extensão elétrica:** Necessária para garantir o fornecimento de energia elétrica aos equipamentos utilizados.

- Simulador Jar Test: Fornecido em colaboração com a concessionária de água Rio + Saneamento, permitindo a reprodução das etapas de coagulação, floculação e decantação de uma estação de tratamento de água. Reagentes químicos também foram utilizados para a simulação desses processos, proporcionando uma experiência prática e realista para os alunos.

Esses recursos foram essenciais para enriquecer as práticas educacionais, tornando as aulas mais dinâmicas e interativas, e proporcionando uma experiência prática e significativa para os alunos. Permitindo uma conexão entre o conhecimento teórico e a realidade concreta dos recursos hídricos da região de Vassouras, contribuindo para o engajamento dos alunos na causa ambiental e o desenvolvimento de uma consciência crítica sobre a importância da preservação dos recursos naturais.

5. RESULTADO E PRODUTO

O projeto socioambiental foi integrado com sucesso ao Plano Municipal de Educação Ambiental, em conformidade com a legislação municipal correspondente, alcançando um expressivo percentual de implementação em escolas municipais, abrangendo 10 de um total de 12 instituições de ensino. Este programa envolveu alunos um total de 879 alunos, do 3º ao 9º ano, cobrindo faixas etárias que variam aproximadamente de 8 a 15 anos, e foi implementado nas escolas de diversas regiões do município de Vassouras. A diversidade geográfica desse alcance incluiu escolas localizadas tanto no centro da cidade quanto em distritos rurais, proporcionando uma abordagem abrangente e inclusiva (tabela 2).

Escola Municipal	Bairro	Nº de alunos contemplados
E. M. Deputado José Bento	Demétrio Ribeiro	118
E. M. José Carlos Vaz	Barão de Vassouras	79
E. M. Giovanni Napoli	Grecco	98
E. M. Joaquim Pinto e Souza	Ipiranga	32
E. M. Magally Sayão	Centro	52
E. M. Natalino de Mello	Itakamosi	89
E. M. Pedro Ivo	Andrade Pinto	75
E. M. Sagrada Família	Andrade Costa	30
E. M. Thiago Costa	Centro	138
E. M. Severino Ananias Dias	Grecco	168
Total		879

Tabela 2 Escolas Municipais de Vassouras que foram englobadas no projeto com alunos do 4º ao 9º ano.

Ao longo das atividades implementadas, os alunos demonstraram um notável interesse e curiosidade em relação ao tema, ressaltando a importância da conscientização ambiental para a formação de uma sociedade mais responsável e comprometida com a preservação dos recursos naturais. A participação ativa dos alunos foi evidenciada na seleção deles para desempenhar papéis

práticos, simulando o tratamento de água e realizando análises dos parâmetros de pH e cloro. Essa abordagem proporcionou uma imersão mais profunda no assunto e estimulou o engajamento dos alunos nas atividades como demonstrado na figura 10.



Figura 10 Participação prática de aluno durante as etapas dos processos de coagulação, floculação e decantação. Fonte: Acervo do autor.

Além da integração ao Plano Municipal de Educação Ambiental, o aplicativo desenvolvido como parte do projeto socioambiental representa mais um produto, consolidando-se como uma ferramenta educativa de relevância. Este aplicativo, consiste em aprimorar a aprendizagem dos alunos de forma interativa. Com reconhecimento formal obtido por meio do Certificado de Registro de Programa de Computador, expedido em 15 de agosto de 2023, conforme a figura 11.



REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA, COMÉRCIO E SERVIÇOS
INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL
DIRETORIA DE PATENTES, PROGRAMAS DE COMPUTADOR E TOPOGRAFIAS DE CIRCUITOS

Certificado de Registro de Programa de Computador

Processo Nº: **BR512023002330-2**

O Instituto Nacional da Propriedade Industrial expede o presente certificado de registro de programa de computador, válido por 50 anos a partir de 1º de janeiro subsequente à data de 11/07/2023, em conformidade com o §2º, art. 2º da Lei 9.609, de 19 de Fevereiro de 1998.

Título: Conheça seu Rio - Um Aplicativo para Educação Ambiental nas Escolas

Data de publicação: 11/07/2023

Data de criação: 11/07/2023

Titular(es): FUNDAÇÃO EDUCACIONAL SEVERINO SOMBRA

Autor(es): CRISTIANE DE SOUZA SIQUEIRA PEREIRA; MARCO ANTÔNIO PEREIRA ARAÚJO; ALICE ARAÚJO DA SILVA PAGUARELLI; CAROLINA CARDOZO DE SOUZA; FELIPE FIGUEIREDO FARIA; GABRIEL DA CONCEIÇÃO BASTOS; LETICIA PEREIRA SANTOS; LUIZ HENRIQUE DE VASCONCELLOS BRANDÃO FILHO; VICTORIA ROCHA DE OLIVEIRA; NICOLE APARECIDA MARTINS KLIMKO FRAGUAS

Linguagem: JAVA SCRIPT

Campo de aplicação: IF-07; IN-02; MA-01

Tipo de programa: AP-01

Algoritmo hash: SHA-512

Resumo digital hash:
86CFA88CF116235B14837982059CE984D265978473EA5C7E5F1707B9756C3AA78AE3A42FE91468E18784AF7AB2
CEB5EFC708CA373C58A752899E06BE48610CE8

Expedido em: 15/08/2023

Aprovado por:
Carlos Alexandre Fernandes Silva
Chefe da DIPTO

Figura 11 Certificado de Registro de Programa de Computador do produto da dissertação.

A obtenção dessa patente destaca a originalidade do aplicativo, fortalecendo sua posição como uma alternativa no contexto educacional ambiental. Tal reconhecimento reforça não apenas a qualidade do produto, mas também confere respaldo à sua aplicabilidade e contribuição para a educação ambiental em Vassouras.

O projeto socioambiental potencializa seu impacto e acessibilidade com o aplicativo devidamente patentado. A integração de recursos tecnológicos na educação ambiental revela-se não apenas como uma estratégia de inclusão, mas também como um instrumento eficaz para despertar o interesse e o comprometimento dos alunos com as questões ambientais. Essa abordagem posiciona o projeto como um exemplo inspirador no cenário da educação ambiental, contribuindo

para a formação de cidadãos mais conscientes e engajados na preservação dos recursos naturais, além de poder ser utilizado como exemplo em outros municípios.

5.1 Atividades complementares

A participação como parte organizadora pela Prefeitura de Vassouras, por meio da Secretaria Municipal do Ambiente, Agricultura e Desenvolvimento Rural, no X ECOB, com o tema "RIOS EM NOSSAS VIDAS: O DESAFIO DE REGULAR - A mobilização, comunicação e educação para regulação das águas", realizado em formato presencial de 30 de novembro a 03 de dezembro de 2022, representou um marco de extrema importância (figura 12 e 13).

O evento congregou os nove comitês de bacias hidrográficas fluminenses, proporcionando um fórum enriquecedor para discutir a gestão compartilhada da água, divulgar programas e planos de ação em andamento, além de promover a troca de experiências sobre recursos hídricos.

A sinergia resultante entre o evento e o projeto consolidou a relevância do monitoramento e conhecimento dos rios, destacando a compreensão desses recursos hídricos como fundamental para sua preservação. Essa interação gerou inspiração e conhecimento, proporcionando a base para alinhar o tema do projeto de dissertação com o processo de tratamento de água, especialmente com o Jar Test, ressaltando a importância crucial dos rios nesse contexto.



Figura 12 Representantes da equipe organizadora SMAADR no X ECOB RJ, realizado em Vassouras – 2022.



Figura 13 X ECOB -Representantes da Prefeitura de Vassouras e Univassouras.

No XXV ENCOB - Encontro Nacional dos Comitês de Bacias Hidrográficas, o trabalho decorrente do projeto intitulado como "EDUCAÇÃO AMBIENTAL NAS ESCOLAS: PROJETO 'CONHEÇA SEU RIO'", de autoria de Nicole Aparecida Martins Klimko Fraguas, Danilo Alves Pereira, Marco Antônio Pereira Araújo e Cristiane Pereira, foi aprovado para apresentação e publicação nos anais do evento, na modalidade de artigo científico na área temática de Educação e Capacitação (figura 14).

Tendo como tema central “Águas do Brasil: Governança, Adaptação e Desenvolvimento”, o XXV ENCOB foi realizado nos dias 21 a 25 de agosto de 2023, na cidade de Natal/RN, de forma presencial e online.

Página do Trabalho: www.even3.com.br/Anais/encob2023/664019-EDUCACAO-AMBIENTAL-NAS-ESCOLAS--PROJETO-CONHECA-SEU-RIO

ISBN: 978-65-272-0053-6 e DOI: 10.29327/1330122.25-6



Figura 14 Apresentação de trabalho no XXV ENCOB - Natal RN, 2023

Em novembro de 2023, foi publicado um artigo na REBOB Mulher com o título "Integração de Gênero e Tecnologia na Gestão Sustentável dos Recursos Hídricos", o qual conta com a autoria das mulheres responsáveis pelo projeto (figura 15).

A Rede Brasil de Organismos de Bacias Hidrográficas – REBOB, estabelecida em 1998, é composta por membros representantes de Consórcios Municipais, Comitês de Bacias Hidrográficas, Associações de Usuários, Agências de Bacia e outros Organismos de Bacia. Atualmente, ela reúne aproximadamente 70 mil indivíduos conectados em uma rede que atua de maneira direta e indireta em mais de 250 Entidades de Bacias Hidrográficas já estabelecidas no Brasil e na América Latina. O objetivo central dessa colaboração é consolidar todas as iniciativas bem-sucedidas e abordagens para a gestão da água no território nacional, mantendo um diálogo ativo com outras práticas internacionais de gestão compartilhada e participativa dos recursos hídricos.

No âmbito desse contexto, em parceria com diversas mulheres dedicadas à causa da água, foi desenvolvido um espaço destinado a compartilhar experiências e informações. Isso ocorre por meio de artigos ou matérias que destacam a relevância da presença feminina na gestão da água no Brasil e no mundo.



9 de nov. 4 min para ler

Integração de gênero e tecnologia na gestão sustentável dos recursos hídricos

Atualizado: 29 de nov.

Integração de gênero e tecnologia na gestão sustentável dos recursos hídricos: Projeto “Conheça Seu Rio”



Nicole Aparecida Martins Klimko Fraguas, Alice Araujo da Silva Pagliarelli, Carolina Cardozo de Souza, Letícia Pereira Santos, Victoria Rocha de Oliveira, Cristiane de Souza Siqueira Pereira

Figura 15 publicação de artigo na REBOB Mulher, 2023

6. DISCUSSÃO

O Projeto "Conheça Seu rio" foi desenvolvido com o propósito de proporcionar aos alunos das escolas municipais de Vassouras uma experiência prática e educativa sobre os rios locais. Inicialmente, a proposta incluía a coleta da água desses rios e a análise dos principais parâmetros físico-químicos. Essa análise seria realizada em campo, utilizando kits de análise de água apropriados, em conjunto com os alunos. Dessa maneira, o projeto idealizava ressaltar a importância do monitoramento, apresentando aos alunos os parâmetros analisados. O objetivo principal era sensibilizá-los para a realidade das bacias de Vassouras e região, promovendo a conscientização sobre a importância da preservação dos recursos hídricos.

Entretanto, ao longo da elaboração e implementação do projeto, diversos desafios surgiram, impactando sua execução. Problemas logísticos, como o transporte dos alunos para o desenvolvimento do trabalho em campo, e preocupações com a segurança durante as atividades práticas externas, foram questões cruciais enfrentadas. Além disso, o processo de licitação pela Secretaria Municipal do Ambiente e Agricultura para aquisição do kit de monitoramento mostrou-se demorado, comprometendo a temporalidade do projeto.

Diante desses obstáculos, foi necessária uma reavaliação estratégica do projeto. Optou-se por adaptar a metodologia, buscando alternativas que permitissem alcançar os objetivos pedagógicos propostos. Uma das soluções implementadas consistiu na integração de recursos audiovisuais, como vídeos e fotos, para proporcionar aos alunos uma imersão virtual na realidade das bacias de Vassouras e região. Paralelamente, buscou-se estabelecer parcerias estratégicas, incluindo a colaboração com a concessionária de água e esgoto, Rio + Saneamento responsável pelo abastecimento de água em Vassouras e posteriormente com o curso de Engenharia de Software da Univassouras.

Ao longo desse processo, foram conduzidas diversas reuniões com a concessionária de água com o intuito de formalizar um acordo de cooperação técnica. Como resultado, obteve-se o respaldo para o pedido do simulador Jar Test e, adicionalmente, recebeu-se autorização para a coleta da água bruta do rio Paraíba do Sul que chega na estação de tratamento de água.

Essas alterações, por sua vez, possibilitaram a realização de simulações com o Jar Test, utilizando a água bruta do rio. Vale destacar que o processo de clarificação, que consiste no conjunto de etapas destinadas a remover os sólidos presentes na água bruta, foi enfatizado durante essas simulações. Esse ajuste permitiu uma comparação direta entre a água in natura do rio e a água tratada nas escolas, possibilitando que os alunos conheçam a qualidade do rio que abastece Vassouras. Essa abordagem não apenas manteve a essência educativa do projeto, mas também envolveu os alunos em uma experiência próxima da realidade dos recursos hídricos locais e das estações de tratamento de água, enriquecendo ainda mais a compreensão dos alunos sobre a importância da preservação dos recursos hídricos em seu contexto local.

A participação ativa dos estudantes e seu crescente interesse pelo tema demonstram que a aplicação prática e a integração de tecnologia educacional auxilia na promoção do engajamento e conscientização dos alunos sobre a preservação do meio ambiente

Ao abordar a Educação Ambiental nas instituições de ensino e comunidades, é possível colaborar para o aprimoramento da qualidade de vida, abrangendo as dimensões ambiental, social e de governança (ESG). Isso evidencia o comprometimento com a sustentabilidade.

Entretanto, trata-se de uma estratégia direcionada à orientação de ações de conscientização ambiental e preservação dos recursos naturais no contexto do projeto de Educação Ambiental. O enfoque específico recai nos recursos hídricos da Região Hidrográfica de Vassouras, contemplando aspectos essenciais para promover o desenvolvimento sustentável e a responsabilidade socioambiental.

- **Ambiental:** O projeto de Educação Ambiental aborda temas como a relevância dos recursos hídricos e o processo de tratamento de água e esgoto, contribuindo para a conscientização dos alunos sobre a necessidade de adotar práticas sustentáveis para a preservação desses recursos. Isso inclui o estímulo ao uso consciente da água, a redução do desperdício e a proteção dos corpos d'água contra a poluição.
- **Social:** A dimensão social do ESG está relacionada ao engajamento das pessoas e comunidades em práticas sustentáveis. O projeto de Educação Ambiental envolve crianças das escolas municipais, incentivando-as a se tornarem multiplicadores do conhecimento adquirido. Ao conscientizar os alunos sobre a importância dos recursos hídricos e da

preservação ambiental, o projeto busca influenciar positivamente as famílias e a comunidade em geral, estimulando a adoção de atitudes mais responsáveis e sustentáveis em relação ao uso e conservação da água e aos resíduos sólidos.

- **Governança:** A dimensão de governança diz respeito à colaboração entre diferentes responsabilidades das entidades envolvidas nas ações. A parceria entre a Secretaria do Ambiente, a Secretaria de Educação, a concessionária de água Rio + Saneamento, Univassouras e outras instituições locais, demonstra uma governança colaborativa em prol da conscientização ambiental e da preservação dos recursos hídricos na região. Essa cooperação entre entidades governamentais e privadas reforça o compromisso com a causa ambiental e contribui para o alcance dos objetivos do projeto de forma mais efetiva.

Portanto, o ESG é uma abordagem essencial para as ações de conscientização ambiental e preservação dos recursos naturais no projeto de Educação Ambiental. Ao considerar as dimensões ambiental, social e de governança, o projeto busca estimular o engajamento social em práticas sustentáveis e estabelecer uma governança colaborativa entre as entidades envolvidas. Essa abordagem é fundamental para promover a sustentabilidade ambiental e a proteção dos recursos hídricos na região.

6.1 Impacto para a Sociedade

A crescente preocupação global com os recursos hídricos e a iminência da Agenda 2030 ressaltam a urgência de ações para a preservação ambiental. Nesse contexto, é necessário abordar de forma específica as problemáticas enfrentadas pelo município de Vassouras em relação aos seus recursos hídricos.

O projeto socioambiental proposto visa promover a educação ambiental como pilar fundamental para a sustentabilidade. Reconhecendo a importância da colaboração entre os setores público e privado, a iniciativa busca criar uma conexão que permita alcançar metas eficazes e abrangentes.

A região do Vale do Café, que abriga polos industriais e concentrações agrícolas, enfrenta uma contínua degradação ambiental de seus corpos hídricos. Efluentes industriais, esgoto doméstico

e águas residuais provenientes de irrigações e aplicação de biocidas contribuem para a deterioração progressiva dessas áreas.

Diante desse contexto desafiador, o propósito do projeto delineado neste trabalho é impactar os alunos da escola municipal de Vassouras, fomentando a conscientização ambiental. Reconhece-se que, desde cedo, as crianças aprendem a lidar com o desenvolvimento sustentável, sendo essencial integrar esse aprendizado à realidade local.

A extensão universitária, caracterizada como um processo educativo, científico e cultural, desempenha um papel crucial na articulação do ensino e pesquisa, estabelecendo uma relação transformadora entre a universidade e a sociedade. Por meio dela, é possível a interação e troca de conhecimentos acadêmicos e populares, promovendo o desenvolvimento do conhecimento acadêmico e a participação da comunidade na atuação da Universidade (BRASIL, 2001).

Assim, o projeto de extensão se configura como um agente de impacto para a sociedade por meio da extensão universitária. A Universidade compartilha conhecimento e experiências com a comunidade, ao passo que recebe influências positivas, promovendo uma troca de saberes e atuando como uma via de mão dupla. Essa relação pode ser fortalecida de diversas formas, sendo as estratégias de intervenções educativas, com base na educação ambiental no contexto escolar, uma das abordagens mais eficazes (MOREIRA; PELLIZZARO, 2009).

7. CONCLUSÃO

A implementação do projeto socioambiental "Projeto águas: Conheça seu rio", demonstrou um impacto positivo na Educação Ambiental do município de Vassouras, com foco específico nos recursos hídricos. A ampla abrangência geográfica do projeto, englobando escolas tanto no centro urbano como em distritos rurais, permitiu que um número significativo de alunos participasse e se beneficiasse das atividades.

Ao longo do desenvolvimento do projeto, o foco foi direcionado para a consecução de uma série de objetivos específicos que visavam implementar práticas eficazes de educação ambiental centradas nos recursos hídricos de Vassouras. O início do projeto contemplou uma revisão sistemática da literatura, estabelecendo, assim, uma base sólida para a pesquisa e proporcionando insights essenciais para as fases subsequentes.

Conduziram-se diversas reuniões com entidades locais e com o Comitê do PROMEAV, culminando na elaboração de um projeto socioambiental abrangente que reflete a colaboração efetiva entre as diferentes partes interessadas.

A integração transversal do projeto ao Plano Municipal de Educação Ambiental de Vassouras garantiu sua implementação efetiva e alinhamento com as diretrizes educacionais locais. Essa integração não apenas proporcionou uma base sólida para a sustentabilidade a longo prazo do projeto, mas também assegurou sua continuidade e relevância dentro do contexto educacional e ambiental do município.

Foram realizadas atividades em 10 de 12 escolas municipais, atingindo turmas do 3º ao 9º do ensino fundamental, onde foram compartilhados conhecimentos sobre a importância da preservação dos recursos hídricos por meio de palestras e atividades práticas. Essa abordagem direta nas escolas impactou diretamente o público-alvo, promovendo a conscientização desde as fases iniciais da formação educacional.

Em colaboração com o curso de Engenharia de Software e Mestrado Profissional em Ciências Ambientais da Univassouras, o aplicativo "Projeto Águas: Conheça seu rio" foi desenvolvido em duas fases, introduzindo uma abordagem lúdica para o aprendizado e a troca de informações ambientais. Essa ferramenta interativa não apenas complementa as atividades

presenciais, mas também tem o potencial de ampliar o alcance do projeto, atingindo um público mais amplo e incentivando a participação ativa dos usuários.

Elaborou-se um relatório técnico abrangente documentando os impactos do projeto, o qual será submetido às Secretarias Municipais do Ambiente, Agricultura e Desenvolvimento Rural, e de Educação. Esse passo tem o propósito de consolidar os resultados obtidos, proporcionando uma base documental que sustenta a continuidade das ações e permite avaliações futuras.

Diante dos acontecimentos descritos, reforça-se a importância da Educação Ambiental como agente catalisador de mudanças. A formação de agentes transformadores, conforme proposto por Muggler, Pinto Sobrinho e Machado (2006), revela-se essencial para promover a conscientização e estimular ações efetivas na preservação do meio ambiente.

8. REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA). Catálogo de Metadados da ANA. Estudos Auxiliares para Gestão de Risco de Inundações. Rio Paraíba do Sul. Disponível em:

<https://metadados.snirh.gov.br/geonetwork/srv/api/records/56591fdb-163b-4cb5-abe1-c8c6b8894880>. Acesso em: 07 de julho de 2022.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA). Manual de Usos Consuntivos da Água no Brasil. Brasília: ANA, 2019. Disponível em: <<http://snirh.gov.br/usos-da-agua/>>.

Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA).< <https://www.gov.br/ana/pt-br/assuntos/monitoramento-e-eventos-criticos/qualidade-da-agua>> Acessado em 10 de julho de 2022.

AGENDA 21. Conferência das Nações Unidas sobre meio ambiente e desenvolvimento. Rio de Janeiro: UNESCO, 1992.

BRASIL. Constituição Federal (1988). Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Senado, 1988.

BRASIL. Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e da outras providências Secretaria de Recursos Hídricos. Diário Oficial da União, Brasília, 28 abr. 1999.

BRASIL. Programa Nacional de Educação Ambiental. Brasília, 2003.

CARVALHO, I. C. M. Educação ambiental: a formação do sujeito ecológico. 2. ed. São

CARVALHO, I. P. (2015). Educação Ambiental: Da Sensibilização à Ação.

CARVALHO, Vilson Sérgio de. Educação Ambiental nos PCN. O meio ambiente como tema Transversal. In: MACHADO, Carly Barboza et al. Educação Ambiental Consciente. Rio de Janeiro: WAK, 2003. p.83 – 101.

Catálogo da ANA. Estudos Auxiliares para Gestão de Risco de Inundações. Rio Paraíba do Sul. Agência Nacional das Águas.

CIM & CEDI Mulher e Meio Ambiente. São Paulo: CIM, Rio de Janeiro: CEDI, 1992.

CRISOSTIMO, A.L. et al. Educação Escolar para preservação dos recursos hídricos no Centro-Sul do Paraná. In: SENAMA, 1., 2010, Marechal C. Rondon (Online), Anais... 2010, 7p. Disponível em: <http://cacphp.unioeste.br/eventos/senama/anais/PDF/ARTIGOS/345_1270040230_ARTIGO.pdf>. Acesso em: 07 de set. 2022.

DIAS, Genebaldo Freire. Educação Ambiental Princípios e Práticas.8a. São Paulo: Gaia, 2003.

Estudos auxiliares para Gestão do risco de inundações Bacia do Rio Paraíba do Sul. Agência Nacional de Águas - ANA. <<http://gripbsul.ana.gov.br/Hidrografia.html>> Acessado em 10 de julho de 2022.

LACERDA, C. S.; CÂNDIDO, G. A. Modelos de indicadores de sustentabilidade para gestão de recursos hídricos. In: LIRA, W. S.; CÂNDIDO, G. A. (Org.) Gestão sustentável dos Recursos Naturais. Campina Grande: Eduepb, 2013, p. 13-30. Disponível em: <<http://books.scielo.org/id/bxj5n>>. Acesso em: 31 de ago. 2023

MACHADO. A. S. et al. Educação Ambiental de 6o a 9o ano: um Estudo na Escola Estadual Beira Rio do Distrito de Luzimangues Porto Nacional – Tocantins, 2010. Disponível em: <<http://www.catolica-to.edu.br>>. Acesso em: 31 de ago. 2022

Paulo: Cortez, 2006. Região Hidrográfica Médio Paraíba do Sul. INEA - <http://www.inea.rj.gov.br/cs/idcplg?IdcService=SS_QD_GET_RENDITION&coreContentOnly=1&dDocName=INEA_INTER_DF_PL_RC_HD_MDPARSL&dID=> Acessado em 10 de julho de 2022.

Relatório de Qualidade das Águas Interiores no Estado de São Paulo 2017 CETESB - Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. São Paulo, 2018. [HYPER//cetesb.sp.gov.br/aguas-interiores/wp-content/uploads/sites/12/2018/06/Relatorio-de-Qualidade-das-aguas-Interiores-no-Estado-de-Sao-Paulo-2017.pdf](https://cetesb.sp.gov.br/aguas-interiores/wp-content/uploads/sites/12/2018/06/Relatorio-de-Qualidade-das-aguas-Interiores-no-Estado-de-Sao-Paulo-2017.pdf) . Acessado em 10 de julho de 2022.

SILVA, C.H.R.T. Recursos hídricos e desenvolvimento sustentável no Brasil. Brasília : Senado Federal, Consultoria Legislativa. Boletim legislativo, 9 p., 2012. Disponível em:<<http://www2.senado.leg.br/bdsf/item/id/242667>>. Acesso em: 04 de setembro de 2023

Tundisi, J.G. Água no século XXI: Enfrentando a escassez. (Editora Rima, São Paulo, 2003)

TUNDISI, J.G. Recursos Hídricos no Brasil: problemas, desafios e estratégias para o futuro. Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências, 2014. Disponível em:
<<http://www.abc.org.br/IMG/pdf/doc-5923.pdf>> Acessado em 15 de agosto de 2023

UNICEF; WORLD HEALTH ORGANIZATION - WHO. Progress on Sanitation and Drinking Water - 2015 update and MDG assessment. Geneva: WHO, 2015. Disponível em:<https://www.unicef.org/publications/index_82419.html>. Acesso em: 06 de set. 2023

VON SPERLING, M. Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos. 2. ed. Belo Horizonte: Editora UFMG, 1996.

9. SUB PRODUTO DO APP: MANUAL DO USUÁRIO - PROJETO ÁGUAS: CONHEÇA SEU RIO

Bem-vindo ao "Projeto Águas - Conheça seu rio"!

Este aplicativo foi desenvolvido para proporcionar uma experiência educativa envolvente sobre questões ambientais, especialmente relacionadas aos recursos hídricos. Para aproveitar ao máximo, siga as instruções abaixo:

- Instalação do Aplicativo:
 - I. Compatibilidade:
 - ⇒ O aplicativo é compatível com dispositivos Android, iOS e Desktop.
 - ⇒ Certifique-se de ter uma conexão com a internet para baixar e instalar o aplicativo.
 - II. Download:
 - ⇒ Baixe o aplicativo "Projeto Águas - Conheça seu Rio" na loja de aplicativos do seu dispositivo (Google Play Store para Android ou App Store para iOS).
- Navegação no Aplicativo:
 - I. Tela Inicial:
 - ⇒ Ao abrir o aplicativo, você será recebido pela tela inicial com opções para começar o quiz, selecionar o nível de dificuldade e acessar configurações.
 - II. Seleção de Níveis:
 - ⇒ Escolha entre os dois níveis de dificuldade disponíveis: Iniciante e Avançado.



Figura 16 Tela de início do APP

III. Quiz:

- ⇒ Cada nível contém perguntas relacionadas ao tema ambiental.
- ⇒ Leia cuidadosamente cada pergunta antes de selecionar sua resposta.

IV. Opções de Resposta:

- ⇒ Cada pergunta apresenta três opções de resposta.
- ⇒ Selecione a resposta que considera correta.

V. Feedback Instantâneo:

- ⇒ Após cada pergunta, você receberá feedback instantâneo.
- ⇒ A resposta correta será destacada, e você poderá aprender mais sobre o tópico.

VI. Progresso:

- ⇒ Acompanhe seu progresso durante o quiz.
- ⇒ Visualize quantas perguntas foram respondidas corretamente.

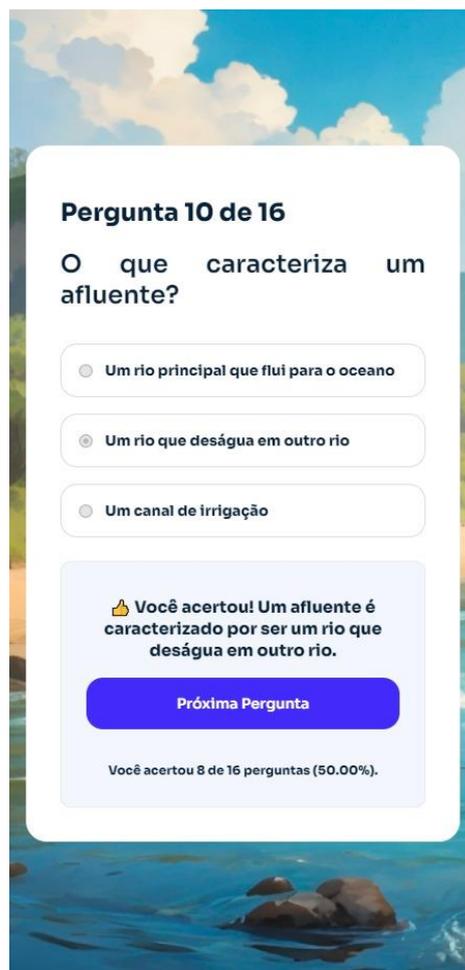


Figura 17 App demonstrando acerto e progresso das questões

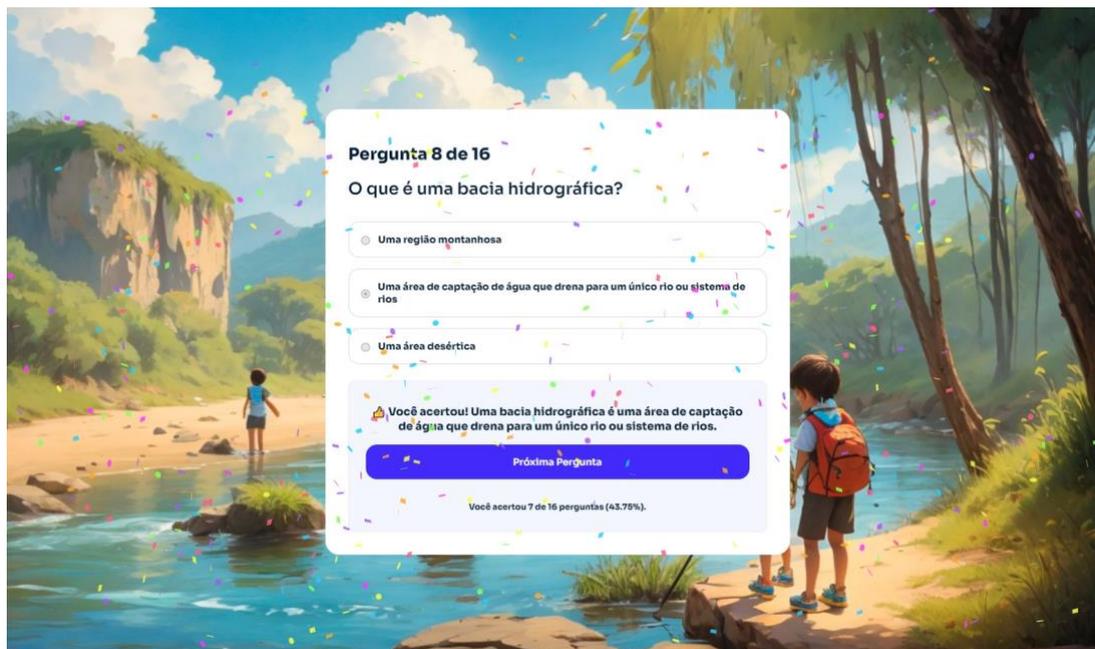


Figura 18 Versão Desktop demonstrando acerto e progresso das questões

VII. Conclusão do Quiz:

- ⇒ Ao concluir o quiz, você verá sua pontuação total.
- ⇒ Sinta-se à vontade para reiniciar ou compartilhar seus resultados.

• Tecnologia por Trás do Aplicativo:

I. React Native:

O aplicativo foi desenvolvido usando React Native, proporcionando uma experiência responsiva em dispositivos Android e iOS.

II. Expo:

Expo foi utilizado para otimizar o desenvolvimento, oferecendo ferramentas ágeis e facilitando o acesso a serviços de backend, navegação e componentes nativos.

• Considerações Finais:

I. Atualizações:

Fique atento a futuras atualizações para novas perguntas, recursos e melhorias.

II. Suporte Técnico:

Em caso de problemas técnicos ou dúvidas, entre em contato conosco por meio do suporte no aplicativo ou e-mail.

- Aproveite a Jornada Educativa:

O "Projeto Águas - Conheça seu Rio" foi desenvolvido para tornar a aprendizagem sobre o meio ambiente divertida e informativa. Aproveite!

Obrigado por fazer parte do "Projeto Águas - Conheça seu rio". Boa sorte no quiz e continue aprendendo sobre a importância dos recursos hídricos em nosso ambiente.



Figura 19 Certificado de reconhecimento de contribuição para a EA pela SMAADR



UNIVERSIDADE DE
vassouras

