

SOFTWARE PARA CONSCIENTIZAÇÃO E GESTÃO DO DESCARTE DE RESÍDUOS ELETRÔNICOS

Rafael C. TERRA¹; Paulo C. dos SANTOS²;

RESUMO

Este artigo descreve o desenvolvimento de um software educativo voltado à conscientização e orientação sobre o descarte adequado de resíduos eletrônicos, com o objetivo de minimizar os impactos ambientais causados pelo descarte incorreto. O problema abordado é a falta de informação e de acessibilidade a pontos de coleta, fator que contribui para a contaminação do solo e das águas. O projeto propõe a criação de uma aplicação web que promova a educação ambiental e estimule o descarte correto, oferecendo funcionalidades como registro de resíduos, relatórios e denúncia de irregularidades. A metodologia adotada baseou-se na Engenharia de Software, com levantamento de requisitos, modelagem UML e desenvolvimento utilizando tecnologias como HTML, CSS, Django e PostgreSQL. Como resultado, foi construído um protótipo funcional com potencial para uso em iniciativas de educação ambiental. Trata-se de uma pesquisa aplicada e experimental.

Palavras-chave: Sustentabilidade; Educação ambiental; Engenharia de software; Software educativo; Descarte eletrônico.

1. INTRODUÇÃO

O descarte inadequado de resíduos eletrônicos configura-se como um dos maiores desafios ambientais contemporâneos. Com a crescente dependência tecnológica e a rápida obsolescência de dispositivos, a geração de resíduos eletrônicos tem aumentado significativamente, gerando riscos à saúde pública e ao meio ambiente (RECICLA SAMPA, 2025). No Brasil, estima-se que apenas 3% desse tipo de resíduo seja devidamente reciclado, agravando o cenário de poluição urbana e rural.

Segundo Echegaray e Hanstein (2021), a ausência de políticas públicas eficazes e programas de educação ambiental contribui para o baixo índice de descarte correto. Franco et al. (2020) reforçam a importância de utilizar tecnologias digitais como ferramentas de engajamento, principalmente entre os jovens, público mais propenso a adotar comportamentos sustentáveis se adequadamente informado.

Dessa forma, o uso da tecnologia, especialmente o desenvolvimento de soluções digitais, pode ser uma ferramenta estratégica para fomentar práticas sustentáveis. Conforme Sommerville (2011), a Engenharia de Software permite enfrentar problemas sociais complexos por meio de processos estruturados como análise de requisitos, modelagem e implementação de soluções. Além disso, o ambiente escolar surge como um espaço estratégico para implementar e testar tais soluções, dada sua relevância na formação de hábitos sustentáveis e na multiplicação do conhecimento

¹Bolsista PIBIC/CNPq, IFSULDEMINAS – Campus Inconfidentes. E-mail: endereco.eletronico@gmail.com.

²Discente do Técnico em Agropecuária Integrado, IFSULDEMINAS – Campus Inconfidentes. E-mail: endereco.eletronico2@ifsuldeminas.edu.br.

ambiental entre comunidades locais.

Neste contexto, este artigo apresenta a construção de um software educativo, com foco na conscientização e facilitação do descarte correto de resíduos eletrônicos. A proposta visa aliar tecnologia e educação ambiental, contribuindo para a formação de uma cultura de responsabilidade ecológica.

2. MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa caracteriza-se como aplicada e experimental. O objetivo principal foi o desenvolvimento de um sistema web com funcionalidades voltadas à educação ambiental e ao incentivo ao descarte correto de resíduos eletrônicos. O público-alvo abrange estudantes do ensino fundamental e médio, bem como a comunidade em geral.

Entre os recursos utilizados, destacam-se: computador fornecido pela instituição (IFSULDEMINAS – Campus Muzambinho) e os seguintes softwares e ferramentas: Visual Studio Code, Visual Paradigm, Google Documentos, Google Drive e GitHub.

A metodologia de desenvolvimento baseou-se nos princípios da Engenharia de Software. Foram realizadas as seguintes etapas: levantamento e análise de requisitos, modelagem UML (casos de uso, classes e atividades), desenvolvimento *frontend* com HTML e CSS (com suporte do framework Bootstrap), e *backend* com linguagem Python, utilizando o framework Django e banco de dados PostgreSQL. O projeto foi gerenciado utilizando a metodologia ágil SCRUM, com organização de tarefas no Notion e versionamento de código no GitHub.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

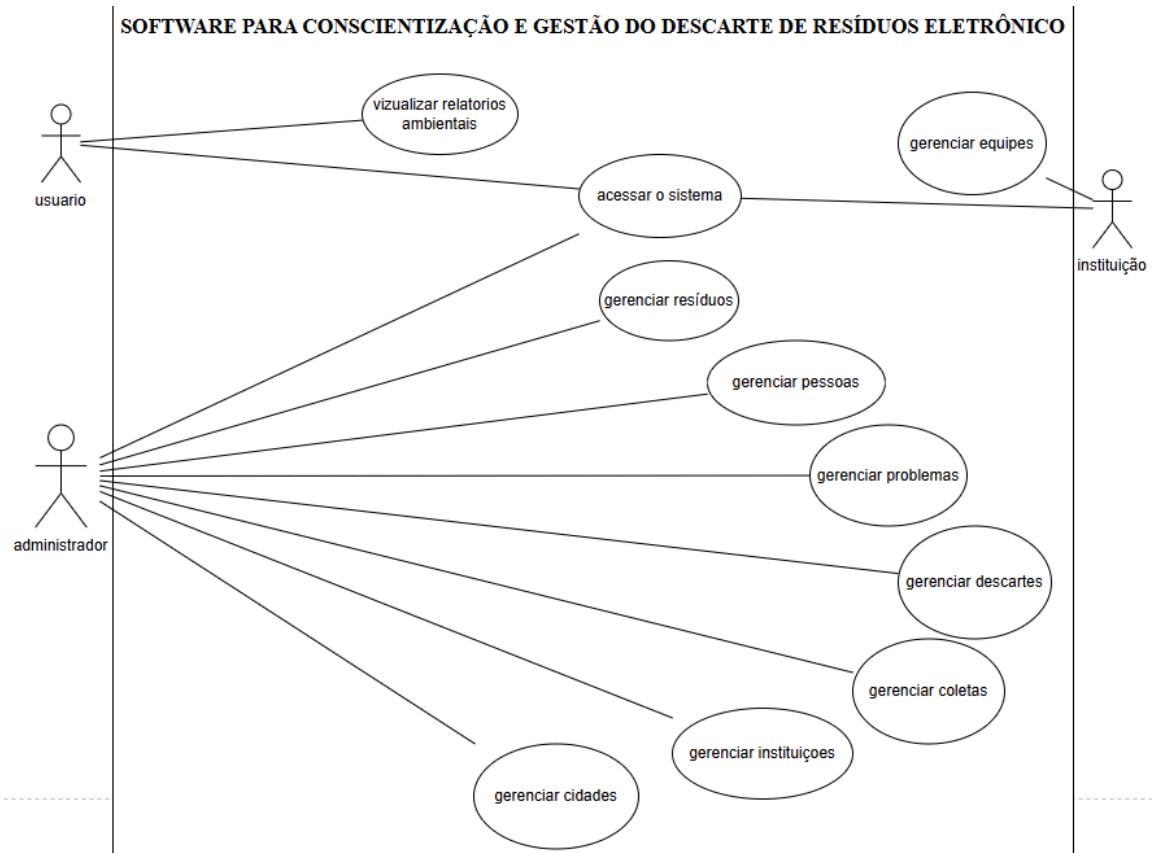
O produto final da pesquisa consiste em um protótipo funcional de um sistema web, com foco na conscientização sobre o descarte adequado de resíduos eletrônicos. As funcionalidades principais incluem: cadastro de tipos de resíduos descartados, visualização de relatórios ambientais e registro de problemas relacionados ao descarte.

Durante a etapa de desenvolvimento, foi elaborado um diagrama de caso de uso (Figura 1), representando as principais interações do usuário com o sistema. A interface foi projetada priorizando simplicidade, clareza e usabilidade, possibilitando fácil navegação e acesso às funcionalidades.

Embora ainda em fase inicial e sem testes formais em ambientes escolares, o sistema apresenta potencial para aplicações futuras em escolas, campanhas de educação ambiental e programas de coleta seletiva. Seu possível impacto está na capacidade de engajar a população e

oferecer, de forma acessível, informações de pontos de coleta e boas práticas ambientais, o que poderá ser confirmado por meio de avaliações e validações posteriores.

Figura 1: Diagrama de caso de uso



Fonte: Elaborada pelo autor (2025)

Figura 2: Página inicial do sistema

A interface de usuário da página inicial do sistema é a seguinte:

- Barra superior:** Contém links para Cidades, Resíduos, Descartes, Problemas, Coletas, Instituições, Equipes, Pessoas, Relatórios, e botões para Admin (que abre uma sessão), Olá, admin! e Sair.
- Título central:** "Bem-vindo ao Sistema de Resíduos Eletrônicos".
- Conteúdo central:** Um formulário com o texto "Selecione abaixo uma das seções para visualizar os dados:" e uma lista suspenso com as seguintes opções: Cidades, Resíduos, Descartes, Problemas, Coletas, Instituições, Equipes, Pessoas. A opção "Relatórios" está destacada em um fundo preto, e o link "Ir para o Admin" está em um fundo amarelo.

Fonte: Elaborada pelo autor (2025)

4. CONCLUSÃO

O desenvolvimento do software educativo proposto evidencia a viabilidade técnica de soluções digitais voltadas à conscientização ambiental. A aplicação oferece funcionalidades como cadastro de resíduos, relatórios e denúncias, promovendo o engajamento da comunidade no descarte correto de lixo eletrônico.

Destaca-se que o sistema ainda se encontra em fase de prototipagem, e será submetido a testes de validação em ambientes reais. A partir dos resultados obtidos nesses testes, serão realizadas melhorias técnicas e funcionais para aperfeiçoar a experiência do usuário e a efetividade da proposta.

Conclui-se que a utilização de tecnologias digitais, aliada à educação ambiental, pode ser um caminho eficaz para fomentar práticas sustentáveis e enfrentar os desafios ambientais contemporâneos.

REFERÊNCIAS

ECHEGARAY, F.; HANSTEIN, F. A. S. Responsible disposal of electronic waste and consumer behavior: a systematic review of the literature. *SciELO*, 2023. Disponível em:
<https://www.researchgate.net/publication/327940013>. Acesso em: 28 jun. 2025.

FRANCO, A. S. et al. Use of applications in environmental education as a tool to raise awareness of the correct disposal of electronic waste. *Diversitas Journal*, v. 5, n. 2, 2020. Disponível em:
https://www.diversitasjournal.com.br/diversitas_journal/article/view/2121. Acesso em: 28 jun. 2025.

RECICLA SAMPA. Brasil recicla apenas 3% do lixo eletrônico. *Recicla Sampa*, 21 fev. 2025. Disponível em: <https://www.reciclasampa.com.br/artigo/brasil-recicla-apenas-3-do-lixo-eletronico>. Acesso em: 28 jun. 2025.

SOMMERVILLE, I. *Engenharia de software*. 9. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2011.