

# Recicla.me: A tecnologia em prol de um futuro mais limpo

Maycon Jorge Deláqua da Silva  
maycondelaqua46@gmail.com  
Discente da Engenharia da  
computação  
Instituto Federal Fluminense  
Bom Jesus do Itabapoana, Rio de  
Janeiro, BRA

Arthur Miquelito  
arthurmiquelito2003@gmail.com  
Discente da Engenharia da  
computação  
Instituto Federal Fluminense  
Bom Jesus do Itabapoana, Rio de  
Janeiro, BRA

Ana Mara de Oliveira  
Figueiredo  
ana.figueiredo@iff.edu.br  
Docente do curso de Engenharia da  
computação  
Instituto Federal Fluminense  
Bom Jesus do Itabapoana, Rio de  
Janeiro, BRA

## Resumo

The project "Recicla.me" aims to raise awareness among children and adolescents about the importance of recycling through an arcade-style educational game. In the game, players must correctly dispose of different types of waste into colored bins, promoting sustainable practices and environmental education. The game, featuring 2D graphics in 8-bit style and original soundtrack, is responsive and can be played online, with the possibility of a mobile app version. In addition to providing an enjoyable and informative experience, the game supports the United Nations' Sustainable Development Goals (SDGs), particularly regarding responsible consumption and waste management.

## CCS Concepts

- Information systems → Collaborative and social computing systems and tools.

## Keywords

Ecologia, Jogos educativos, Conscientização ambiental, Computação, Extensão

## 1 Introdução

A sociedade atual se depara com desafios ambientais relevantes, fruto de um modelo de desenvolvimento que não se sustenta, o que provoca o esgotamento de recursos naturais, poluição excessiva e acúmulo de lixo. Nesse cenário, a educação ambiental se torna uma ferramenta fundamental para cultivar uma consciência ecológica e incentivar práticas que ajudem na busca pela sustentabilidade [7].

A educação ambiental abrange vários tópicos, entre os quais a reciclagem se destaca como um ponto fundamental. A reutilização de materiais alivia a exploração dos recursos naturais, reduz a quantidade de lixo gerado e ajuda a minimizar os danos ao meio ambiente. Contudo, para que a reciclagem funcione de maneira eficaz, é essencial que a sociedade esteja bem informada sobre sua relevância e conheça as maneiras de incorporar essa atividade em sua rotina diária [5].

A educação ambiental, especialmente entre os mais jovens, tem ganhado destaque por sua capacidade de moldar comportamentos futuros. Crianças e adolescentes fazem parte de uma geração capaz de adotar valores sustentáveis de maneira mais eficaz, tornando-se também multiplicadores dessas ideias em suas comunidades. Pesquisas indicam que projetos focados nesse público podem gerar resultados mais duradouros, já que é mais simples estabelecer hábitos durante essa etapa da vida [6].

Para facilitar e tornar o aprendizado sobre reciclagem mais envolvente para os jovens, o emprego de tecnologias digitais e abordagens lúdicas tem se mostrado eficaz. Em especial, os jogos educativos têm se destacado como instrumentos valiosos para fomentar a educação ambiental. Essas atividades interativas unem diversão e aprendizado, atraindo a atenção dos jovens ao ensinar conceitos essenciais [1].

O uso de jogos digitais para a educação ambiental é fundamentado em várias investigações que demonstram sua eficiência em envolver os participantes e favorecer a assimilação de conteúdos. A gamificação, que envolve a incorporação de características de jogos em ambientes de aprendizagem, tem a capacidade de incentivar os alunos [2].

## 2 Desenvolvimento do jogo

Este projeto foi desenvolvido para preencher uma lacuna significativa no ensino de práticas sustentáveis nas escolas, onde há carência de recursos e de incentivos voltados à educação ambiental. Ele visa conscientizar os jovens sobre a importância da coleta seletiva e da reciclagem, promovendo o descarte correto dos resíduos desde cedo. Trata-se de um jogo digital em estilo arcade, gratuito e acessível online, voltado para crianças e adolescentes de 10 a 15 anos. Com gráficos 2D e uma dinâmica interativa, o jogo desafia os usuários a descartar corretamente diferentes materiais, associando-os às lixeiras adequadas. Além de oferecer uma experiência divertida, o jogo inclui uma seção educativa com informações sobre reciclagem, promovendo um aprendizado lúdico e acessível sobre práticas sustentáveis.

O principal foco do trabalho é educar e conscientizar crianças sobre coleta seletiva e reciclagem. Ele também se alinha aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da ONU, em especial ao ODS 12: Consumo e Produção Responsáveis que visa garantir padrões de consumo e produção sustentáveis, promovendo a redução de resíduos e o uso eficiente de recursos [4]. A coleta seletiva no jogo conscientiza os usuários sobre o descarte correto de resíduos. Além disso, o projeto também se relaciona com o ODS 11: Cidades e Comunidades Sustentáveis, ao promover a conscientização sobre a gestão de resíduos em áreas urbanas.

Este trabalho, desenvolvido como projeto de extensão, se concatena com Computação Gráfica através da criação de imagens, animações e com o fluxo do jogo em si. As mudanças de tela geram novos cenários, e os objetos do jogo, como o lixo, são associados às lixeiras corretas, criando novas camadas visuais. A hierarquia de programação organiza os elementos na tela, garantindo uma

jogabilidade fluida e visualmente agradável. As animações do jogo são estudadas na disciplina de Computação Gráfica, onde o programador utiliza técnicas de vetorização para garantir transições suaves e precisas.

## 2.1 Metodologia

A metodologia utilizada no desenvolvimento do jogo segue um fluxo estruturado, dividido em três principais etapas: design, programação e testes internos. Na fase de design, foram definidas as diretrizes visuais e funcionais do jogo, incluindo a criação dos elementos gráficos, animações e interface do usuário, utilizando softwares de edição e ferramentas de prototipagem.

A etapa de programação envolve a implementação das mecânicas do jogo com HTML, CSS e JavaScript, garantindo jogabilidade fluida e responsiva, portabilidade e a facilidade de acesso [3].

A hospedagem está sendo feita através do serviço em nuvem Vercel que permite o acesso dos usuários em qualquer navegador, tanto no celular quanto em computadores [8]. A integração com a Vercel permitiu testar a acessibilidade em múltiplas plataformas. Ao fim do projeto, o Android Studio será utilizado para gerar a APK (Android Application Pack) instalável que será disponibilizada na Google Play Store e poderá ser baixada em qualquer aparelho celular que rode um sistema Android.

O presente projeto é educacional e visa conscientizar os “novos adultos” sobre o descarte correto de lixo. Os objetos serão gerados de forma aleatória. Será apresentado inicialmente uma tela com as opções de dificuldades, o ranking máximo que o usuário alcançou e instruções sobre a lixeira e sobre quais objetos descartar em cada uma delas. Na jogabilidade, como exemplo, uma tela tem em sua exibição uma latinha de refrigerante. Caso o usuário selecione a lixeira correta (amarela), outro objeto aparecerá para continuar o jogo. Caso ele selecione a lixeira errada, uma mensagem de erro aparecerá na tela e o jogador terá a oportunidade de tentar novamente.

Para validar a experiência do usuário, testes internos foram conduzidos periodicamente, focando no funcionamento das lixeiras, na mecânica de acerto e erro e na performance do jogo. Com base nesses testes, ajustes estão sendo realizados para otimizar a usabilidade e corrigir eventuais falhas.

Futuramente, após a implementação de todas as funcionalidades previstas, serão realizados testes com usuários do público-alvo para avaliar a experiência de jogabilidade e o impacto educacional do projeto.

## 2.2 Protótipo

Até o presente momento o protótipo conta com uma jogabilidade limitada, com apenas um nível de dificuldade. O objetivo nessa fase inicial de desenvolvimento é testar o mecanismo de acerto e erro, através da implementação das lixeiras e dos objetos. O número de objetos por categoria (descarte correto) também foi limitado.

O projeto está hospedado no site Vercel e a jogabilidade é fluida com a principal dificuldade de implementação alcançada. A tela inicial conta apenas de um fundo preto com o nome do jogo e um botão de iniciar o jogo.



Figura 1: Tela Inicial do Protótipo

A tela de jogo conta com as lixeiras já funcionais, o temporizador no canto superior esquerdo e a pontuação no canto superior direito. Por enquanto o objeto é apenas nomeado, sem uma imagem correspondente.

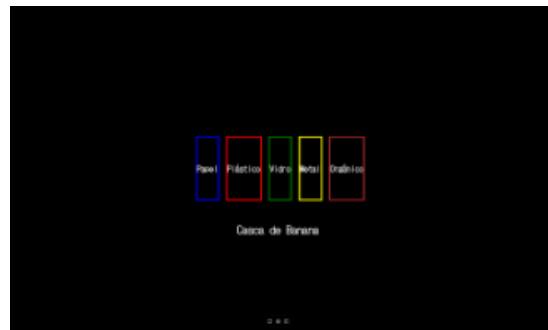


Figura 2: Tela de Jogo do Protótipo

O protótipo também conta com a tela de pós jogo que mostra a pontuação alcançada e um botão caso o usuário queira jogar novamente.

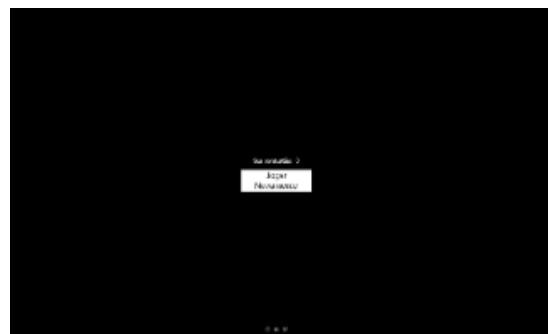


Figura 3: Tela final do Protótipo

Até o momento, os testes realizados foram internos, com foco na validação das funcionalidades principais e na estabilidade do jogo. No entanto, é inegável a importância de avaliar a experiência

dos usuários finais para aprimorar a usabilidade e medir o impacto na conscientização sobre reciclagem. Assim, após a conclusão da primeira versão completa do aplicativo, serão conduzidos testes com crianças e adolescentes do público-alvo. Esses testes incluirão métricas quantitativas, como taxa de acertos nos desafios e tempo médio de interação, além de dados qualitativos obtidos por meio de questionários e observações diretas. Os resultados fornecerão insights valiosos para futuras melhorias, garantindo que o jogo atinja seu propósito educativo de maneira eficaz e engajante.

### 2.3 Funcionalidades a serem desenvolvidas

O protótipo do jogo está em constante evolução, e diversas melhorias já estão sendo implementadas para a primeira versão completa. Entre as atualizações em andamento, destacam-se a inclusão de diferentes níveis de dificuldade, permitindo que jogadores de diferentes faixas etárias e níveis de conhecimento tenham desafios apropriados. Além disso, novos elementos visuais estão sendo desenvolvidos para enriquecer a experiência gráfica, tornando o jogo mais atrativo e imersivo. Funcionalidades adicionais, como o tutorial interativo e a mecânica do relógio, também estão em fase de implementação. Todas essas melhorias estarão disponíveis na versão que será utilizada para testes externos, garantindo um produto mais refinado e eficiente na transmissão de sua mensagem educativa.

Na tela inicial, será adicionado um botão de "Tutorial" logo abaixo da opção "Jogar". Ao clicar, o usuário será direcionado a uma nova tela que exibirá informações detalhadas sobre os resíduos sólidos e suas respectivas lixeiras, além de lições sobre práticas adequadas de descarte de lixo. Essa funcionalidade visa educar e engajar o jogador em questões de sustentabilidade.

Outro aprimoramento será a implementação de diferentes níveis de dificuldade, que poderão ser escolhidos antes do início da partida, adaptando o jogo a públicos variados e garantindo uma experiência personalizada. Já na tela de jogatina, será introduzida a mecânica do relógio: o jogador ganhará segundos ao acertar o descarte correto dos resíduos e perderá ao errar, tornando a dinâmica mais envolvente e desafiadora. Além disso, serão adicionados novos resíduos ao jogo, trazendo maior variedade e ampliando as possibilidades de interação, o que tornará o gameplay ainda mais atrativo e divertido.

A etapa final do desenvolvimento será focada na trilha sonora, que será criada de forma totalmente autoral. Utilizaremos instrumentos de teclas e softwares especializados em captação de som para compor músicas originais e temáticas. O objetivo dessa fase é transmitir, por meio do áudio, a mensagem central do jogo, reforçando a importância do descarte consciente e ambientalmente responsável. Além disso, a trilha sonora será projetada para tornar a jogatina especialmente cativante ao público infantil, criando uma conexão emocional com o jogador e potencializando a imersão.

Esse trabalho, que une criatividade e técnica, reflete nosso compromisso em entregar um jogo educativo e ao mesmo tempo divertido, com identidade única em todos os seus aspectos, do visual ao sonoro.

## 3 Conclusão

O jogo "Recicla.me!" proporciona uma experiência rica, interativa e educativa, unindo diversão e conscientização ambiental de forma inovadora. Combinando um design lúdico, uma trilha sonora autoral

e cativante, além de mecânicas que desafiam o jogador de maneira progressiva, o projeto se destaca como uma poderosa ferramenta de apoio à educação ambiental.

Voltado para jovens entre 10 e 15 anos, o jogo será acessível em múltiplas plataformas, garantindo que o aprendizado e o engajamento com a temática do descarte correto de resíduos alcancem um público amplo e diverso. Ao fomentar a cultura da reciclagem desde cedo, "Recicla.me!" busca inspirar uma mudança de hábitos que contribua para um futuro mais sustentável, formando cidadãos conscientes e agentes de transformação positiva em suas comunidades.

## Referências

- [1] T. S. Almeida and F. J. Costa. 2022. Projeto de Educação Ambiental Capacita Adolescentes: uma abordagem lúdica e interativa para sensibilização ambiental. *Revista de Educação Ambiental e Sustentabilidade* 10, 1 (2022), 25–40.
- [2] A. L. Martins and E. F. Gomes. 2023. O papel da educação ambiental na promoção da sustentabilidade: gamificação como estratégia de ensino. *Revista Brasileira de Ensino de Ciências* 11, 4 (2023), 75–90.
- [3] Mozilla Developer Network. 2024. Guia de referência HTML, CSS e JavaScript. <https://developer.mozilla.org/>. Acesso em 16 novembro de 2024.
- [4] Nações Unidas. 2024. Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>. Acesso em 16 novembro de 2024.
- [5] M. R. Oliveira. 2019. A importância da reciclagem para nosso futuro. *Cadernos de Educação e Sustentabilidade* 5, 2 (2019), 15–30.
- [6] L. F. Pereira and R. C. Souza. 2021. 8 benefícios do estudo do meio e da educação ambiental na escola. *Educação e Meio Ambiente* 7, 3 (2021), 100–120.
- [7] J. A. Silva. 2020. Educação ambiental: uma educação para o fim do mundo? Os desafios socioambientais. *Revista Brasileira de Educação Ambiental* 12, 1 (2020), 45–60.
- [8] Vercel. 2024. Documentação oficial. <https://vercel.com/docs>. Acesso em 16 novembro de 2024.