

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 conecta 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.

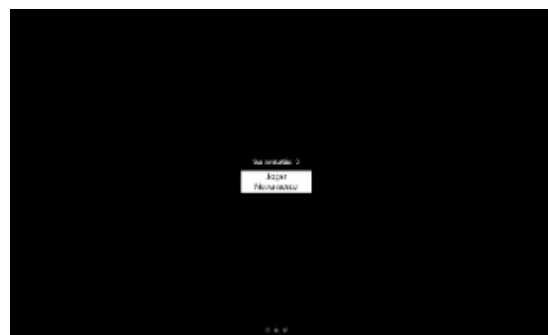


Figura 3: Tela final do Protótipo

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: a 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.