

ENIAC EDUCAÇÃO BÁSICA E SUPERIOR

BINGO

Aqui descartar lixo é coisa de Herói

Guarulhos , GRU - SP



Marco Antonio Caparra Vivian
Gustavo Da Costa Bretas
Guilherme Henrique De Oliveira Albano

Lucas Pataro Fernandes

BINGO

Aqui descartar lixo é coisa de Herói

Relatório apresentado à 9ª FEMIC - Feira
Mineira de Iniciação Científica.

Orientação do Prof. Lucas Pataro Fernandes

Guarulhos , GRU - SP



RESUMO

O projeto **BinGo** foi desenvolvido com o objetivo de impulsionar o engajamento de alunos do Ensino Fundamental e Médio no descarte correto de resíduos, com ênfase em eletrônicos, além de combater a desinformação sobre reciclagem e sustentabilidade. A proposta surgiu da necessidade de tornar o processo de conscientização ambiental mais atrativo e eficiente dentro das instituições de ensino. Para isso, a equipe elaborou uma solução gamificada e tecnológica composta por lixeiras inteligentes integradas a uma plataforma digital, permitindo que os estudantes descartem resíduos de forma correta e recebam recompensas simbólicas pelo engajamento. Durante o desenvolvimento, foram projetados protótipos funcionais das lixeiras, estabelecidos os critérios de gamificação e testada a integração com o sistema digital de acompanhamento. Os resultados obtidos evidenciaram que o uso de recursos lúdicos aumentou a motivação dos alunos para participar ativamente do processo de reciclagem, além de fornecer às escolas dados concretos sobre o impacto ambiental e pedagógico da iniciativa. Assim, conclui-se que os objetivos do projeto foram alcançados, uma vez que o BinGo demonstrou potencial de promover hábitos sustentáveis, tornar a reciclagem uma experiência divertida e educativa e preparar a próxima geração para lidar de forma mais consciente com questões ambientais.

Palavras-chave: reciclagem, gamificação, sustentabilidade, educação ambiental, tecnologia



SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	5
2 JUSTIFICATIVA	6
3 OBJETIVO GERAL	7
4 METODOLOGIA	8
5 RESULTADOS OBTIDOS	9
6 CONCLUSÕES OU CONSIDERAÇÕES FINAIS	10
REFERÊNCIAS	11

INTRODUÇÃO

O descarte inadequado de resíduos sólidos, em especial os resíduos eletrônicos, representa um dos maiores desafios ambientais da atualidade. De acordo com a ONU (2021), o volume de lixo eletrônico cresce três vezes mais rápido do que o lixo urbano convencional, trazendo impactos diretos à saúde pública e ao meio ambiente. No Brasil, estudos apontam que menos de 3% desses resíduos são reciclados de maneira adequada (ABDI, 2022), evidenciando a urgência de iniciativas que incentivam práticas sustentáveis.

Nesse cenário, a escola surge como espaço estratégico para a formação de hábitos e valores ambientais, uma vez que a educação básica tem papel fundamental na construção de uma sociedade mais consciente (LOUREIRO, 2019). Entretanto, a simples disponibilização de informações sobre reciclagem muitas vezes não é suficiente para motivar a participação ativa dos estudantes.

A gamificação, definida como a aplicação de elementos de jogos em contextos não lúdicos (WERBACH; HUNTER, 2012), tem se mostrado uma ferramenta eficaz para engajar públicos diversos em tarefas que, de outra forma, poderiam parecer pouco atrativas. Ao integrar mecânicas de jogos ao processo educativo, torna-se possível transformar o descarte consciente em uma experiência divertida e recompensadora.

O projeto **BinGo** insere-se nesse contexto, propondo uma solução tecnológica e gamificada para promover o descarte correto de resíduos eletrônicos em escolas de Ensino Fundamental e Médio. Ao unir lixeiras inteligentes e uma plataforma digital interativa, busca-se não apenas estimular a adoção de práticas sustentáveis, mas também fornecer às instituições dados concretos sobre o impacto ambiental e pedagógico de suas ações.



JUSTIFICATIVA

A crescente geração de resíduos eletrônicos e a baixa taxa de reciclagem no Brasil evidenciam a necessidade de soluções inovadoras que unam educação e sustentabilidade. Iniciativas tradicionais de conscientização ambiental, embora importantes, enfrentam desafios em engajar jovens de maneira efetiva e duradoura.

O projeto **BinGo** justifica-se por propor uma alternativa que alia tecnologia, gamificação e educação ambiental, de modo a transformar o ato de reciclar em uma experiência prazerosa e significativa. Ao integrar recompensas simbólicas, feedback em tempo real e acompanhamento pedagógico, a solução busca impactar diretamente a formação de hábitos sustentáveis.

Além disso, o BinGo contribui para suprir uma lacuna existente nas escolas ao oferecer ferramentas que permitem mensurar e avaliar o impacto das práticas ambientais, reforçando a relevância científica e educacional da pesquisa.

ODSs relacionados:

ODS 4.7 – Educação de Qualidade: Que visa garantir a educação para o desenvolvimento sustentável, ao utilizar a gamificação para promover a conscientização ambiental de forma lúdica e engajadora.

ODS 11.6 – Cidades e Comunidades Sustentáveis: Focada em reduzir o impacto ambiental das cidades por meio da gestão aprimorada de resíduos, ao implementar uma solução inovadora para a coleta de REEE na comunidade.

ODS 12.5 – Consumo e Produção Responsáveis: Que busca reduzir substancialmente a geração de resíduos por meio da reciclagem e reuso, incentivando a destinação correta do lixo eletrônico.

ODS 14.1 – Vida de Baixa D'Água: Que objetiva prevenir e reduzir a poluição marinha, ao impedir que o descarte inadequado de REEE libera metais pesados e substâncias tóxicas nos ecossistemas aquáticos.



OBJETIVOS

3.1 Objetivo geral

Desenvolver uma solução tecnológica gamificada capaz de incentivar o descarte consciente de resíduos eletrônicos em escolas de Ensino Fundamental e Médio, promovendo hábitos sustentáveis e combatendo a desinformação sobre reciclagem.

3.2 Objetivos específicos

- Projetar e construir protótipos de lixeiras inteligentes integradas a uma plataforma digital.
- Implementar mecanismos de gamificação que estimulem o engajamento dos estudantes.
- Testar e validar a eficácia da solução em contextos escolares.
- Mensurar o impacto ambiental e pedagógico gerado pela iniciativa.



METODOLOGIA

O desenvolvimento do projeto seguiu etapas de pesquisa, concepção, prototipagem e testes. Inicialmente, foi realizada uma pesquisa bibliográfica sobre reciclagem, resíduos eletrônicos e gamificação, visando fundamentar a proposta. Em seguida, a equipe elaborou o design da plataforma digital e o conceito de lixeiras inteligentes capazes de reconhecer e contabilizar o descarte realizado pelos estudantes.

A integração entre hardware (sensores e sistemas de registro) e software (plataforma gamificada) foi testada em protótipos, permitindo ajustes e melhorias ao longo do processo. Os mecanismos de gamificação incluíram pontuação, ranking e recompensas virtuais, com o objetivo de estimular a participação contínua.

Os testes iniciais foram conduzidos em ambiente escolar, onde foram observadas tanto a receptividade dos alunos quanto a viabilidade técnica da solução. Todas as etapas foram registradas em diário de bordo para documentar decisões, dificuldades enfrentadas e soluções implementadas.



RESULTADOS OBTIDOS

Os resultados alcançados indicaram que a gamificação teve papel fundamental no engajamento dos alunos. Houve aumento significativo na participação voluntária no descarte de resíduos eletrônicos, além de maior interesse em compreender os impactos ambientais relacionados.

A plataforma digital permitiu às escolas acessar dados sobre a quantidade de resíduos coletados, frequência de participação dos alunos e indicadores de impacto ambiental, tornando o projeto útil não apenas para fins pedagógicos, mas também para relatórios institucionais de sustentabilidade.

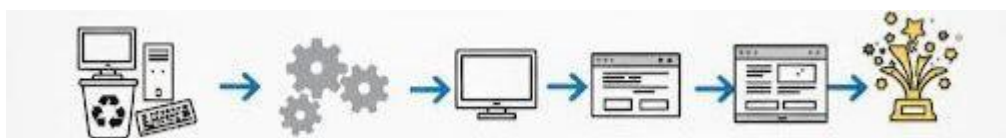
Ainda que ajustes técnicos tenham sido necessários durante a prototipagem, os testes comprovaram a viabilidade da solução e sua capacidade de integrar tecnologia, educação e meio ambiente.

Figura 1 – Diagrama em blocos



Fonte: Projeto BinGo

Figura 2 – Diagrama de imagens



Fonte: canva.com

Vale a pena, também, utilizar imagens e fotografias de todo o processo. Todas as imagens devem vir acompanhadas dos seus títulos e das fontes consultadas (conforme descrição acima).



CONCLUSÕES OU CONSIDERAÇÕES FINAIS

O projeto **BinGo** demonstrou que a integração entre gamificação e tecnologia é uma estratégia eficaz para incentivar o descarte consciente de resíduos eletrônicos em escolas de Ensino Fundamental e Médio. Os objetivos propostos foram alcançados, pois a iniciativa conseguiu aumentar o engajamento dos estudantes, oferecer dados concretos às instituições e promover a formação de hábitos sustentáveis.

Apesar das limitações encontradas na fase de prototipagem, as soluções aplicadas mostraram-se adequadas para superar os desafios técnicos, reforçando o potencial de expansão e replicação do projeto em outras escolas.

Conclui-se que o BinGo contribui tanto para a área de educação ambiental quanto para a inovação tecnológica, representando uma ferramenta promissora na preparação das futuras gerações para lidar com os desafios ambientais contemporâneos.

REFERÊNCIAS

- ABDI – Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial. **Gestão de resíduos eletroeletrônicos no Brasil**. Brasília, 2022.
- ABRELPE – Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2023**. São Paulo, 2023.
- BARBOSA, D. N.; MOURA, F. A. **Gamificação aplicada à educação: revisão sistemática de literatura**. Revista Educação & Linguagem, v. 25, n. 2, p. 211-230, 2022.
- BIDONE, E. D.; POVINELLI, J. **Resíduos sólidos: tratamento e disposição final**. São Paulo: Edgard Blücher, 2018.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Política Nacional de Resíduos Sólidos – Lei nº 12.305/2010**. Brasília: MMA, 2010.
- CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. **Resíduos eletroeletrônicos: impactos e gestão**. São Paulo, 2021. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br>.
- CUNHA, M. B.; GONÇALVES, C. R. **Gamificação e engajamento em contextos educacionais**. Revista Brasileira de Informática na Educação, v. 27, n. 3, p. 55-74, 2019.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios: práticas de descarte de resíduos**. Rio de Janeiro, 2021.
- IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. **Diagnóstico dos resíduos sólidos urbanos no Brasil**. Brasília, 2020.
- LOUREIRO, C. F. B. **Educação ambiental crítica: teoria e prática**. 3. ed. São Paulo: Cortez, 2019.
- ONU. **Global E-waste Monitor 2020**. Geneva: United Nations University, 2021.
- PRZYBILSKI, A. K.; RIGBY, C. S.; RYAN, R. M. **A motivational model of video game engagement**. Review of General Psychology, v. 14, n. 2, p. 154–166, 2010.
- SOUZA, M. R.; FERREIRA, A. M. **Educação ambiental e a formação de hábitos sustentáveis em escolas públicas**. Revista Brasileira de Educação Ambiental, v. 13, n. 4, p. 67-82, 2018.
- UNESCO. **Education for Sustainable Development Goals: Learning Objectives**. Paris: UNESCO, 2017.
- WERBACH, K.; HUNTER, D. **For the Win: How Game Thinking Can Revolutionize Your Business**. Philadelphia: Wharton Digital Press, 2012.



APÊNDICE 1 OU ANEXO 1

“Art. 33. São obrigados a estruturar e implementar sistemas de logística reversa, mediante retorno dos produtos após o uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de: I – agrotóxicos; II – pilhas e baterias; III – pneus; IV – óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens; V – lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista; VI – produtos eletroeletrônicos e seus componentes.”

[Diário de Bordo - Projeto BinGo](#)