

+RETURNTRASH: DESENVOLVIMENTO FINAL DE TECNOLOGIA SOCIOAMBIENTAL PARA DESCARTE CORRETO DE LIXO

Luíza Ioras Heinen

Orientador: Caio Henrique Nicodemus.

Instituição: Associação Franciscana de Ensino Senhor Bom Jesus

INTRODUÇÃO

O Brasil possui quase 3 mil lixões ou aterros irregulares, segundo a Associação Brasileira das Empresas de Limpeza Pública (2017), o que impacta diretamente a qualidade de vida de 77 milhões de brasileiros. A situação se agrava com o consumo de plásticos descartáveis e de uso único, cuja reciclagem é inferior a 10%, gerando acúmulo de resíduos em mares, rios, solos e centros urbanos, com consequências ambientais, econômicas e sociais (Montenegro, 2023).

Nesse cenário, a gestão de resíduos urbanos torna-se cada vez mais urgente, sobretudo diante de problemas como as enchentes provocadas pelo descarte incorreto em bueiros e rios (Dos deputados, 2021). A adoção de tecnologias sustentáveis pode aumentar a eficiência dos sistemas urbanos, reduzir impactos ambientais e melhorar a qualidade de vida da população (Silva-Filho, 2006).

Uma alternativa importante é a economia circular, modelo de produção e consumo que busca reduzir desperdícios ao reinserir materiais no ciclo produtivo, prolongando sua vida útil e diminuindo a necessidade de extração de novos recursos (Silva et al., 2021). O Parlamento Europeu (2024) reforça a importância de conhecer o destino dos resíduos para que sua reutilização seja eficiente e ambientalmente segura.

Diante disso, a pesquisa constatou a viabilidade da criação de um dispositivo capaz de incentivar o descarte correto de resíduos, aliado a tecnologias digitais e materiais de baixo custo.

Assim, formulou-se a questão norteadora: “É viável desenvolver um sistema integrado de coleta e pontuação, via aplicativo, que estimule práticas sustentáveis?”. Para respondê-la, definiu-se como objetivo geral discutir ferramentas de incentivo ao descarte adequado do lixo, por meio da criação da tecnologia socioambiental *+ReturnTrash*, e como objetivos específicos, finalizar o desenvolvimento do aplicativo, da lixeira e de sua conectividade.

METODOLOGIA

No aspecto de desenvolvimento do aplicativo, a estrutura foi dividida em *BackEnd* e *FrontEnd*, já conhecida na área de programação. Para o *BackEnd* foi utilizada a linguagem *JavaScript* e no *FrontEnd* a biblioteca *React Native* onde foi desenvolvido o banco de dados e api. O Arduino utiliza um sensor de massa HX711, usando uma célula de carga em conjunto com um conversor de sinal AD. O Arduino é um nodemcu com a placa esp8266 e a conexão com o Arduino será realizada pela plataforma *blynk*, interface de conexão entre smartphones, computadores e o Arduino. O sensor de massa converte a massa do item que está sendo descartado, em dados que são enviados por aplicativo e convertidos em valor de *cashback*.

A partir da vinculação do CPF do usuário ao sistema, os dados referentes aos descartes realizados serão armazenados em um banco de dados. Esse registro permitirá o acúmulo de pontos, que, ao longo do tempo, poderão ser convertidos em descontos nas lojas onde os pontos de coleta estiverem localizados. A quantidade de pontos necessária para obter os benefícios, bem como os valores dos descontos concedidos, será definida por cada empresa parceira, de acordo com suas próprias possibilidades e políticas comerciais.

A estrutura da lixeira foi desenvolvida na segunda etapa do projeto em 2024, contudo, sua parte externa foi reformulada com o que antes era plástico, feita em acrílico transparente. Suas dimensões foram refeitas a fim de proporcionar um espaço interno maior e melhor aproveitamento. Os itens da parte interna estão sendo impressos em uma impressora 3D, para uma facilitação na personalização e uma maior otimização do uso de materiais. Apesar de gerar uma diferença no custo da produção do novo modelo, a escolha foi feita por conta de uma melhoria na qualidade da apresentação física em feiras e eventos similares.

RESULTADOS

Após análises realizadas entre 2023 e 2024, verificou-se que, apesar dos desafios que envolvem projetos ambientais, é possível desenvolver uma solução funcional e simples, capaz de alcançar diferentes públicos. Como demonstração em pequena escala, foi promovida uma campanha de arrecadação de tampinhas plásticas na unidade escolar, com adesão significativa de alunos e funcionários. Essa experiência evidenciou o potencial de impacto que pequenas ações individuais podem ter quando somadas.

O sistema proposto funciona de forma prática: o usuário dirige-se ao ponto de coleta, conecta o aplicativo à lixeira por meio de código, declara o resíduo e inicia o processo. Um sensor de peso confirma a correspondência entre o item declarado e o descartado; caso validado, o material é armazenado e o participante recebe pontos. O mecanismo foi pensado para ser acessível, inclusive para pessoas com menor familiaridade com tecnologias digitais, cumprindo um dos objetivos centrais do projeto.

Além disso, a *+ReturnTrash* prevê integração à logística reversa, fortalecendo parcerias com empresas, ONGs e associações que possam reutilizar os materiais. Essa estratégia contribui para a economia circular.

CONCLUSÕES

Constatou-se que grande parte dos resíduos não é destinada de forma adequada, o que compromete o meio ambiente e a qualidade de vida da população. Verificou-se, ainda, que é viável desenvolver tecnologias capazes de promover a consciência ambiental e aprimorar os processos de separação e destinação do lixo plástico.

Dessa forma, evidencia-se a importância de estimular a criação de soluções acessíveis e inclusivas, que agreguem valor social, digital e sustentável às práticas de descarte. Com a finalização do projeto, será possível avaliar o grau de aceitação da tecnologia junto ao público, a partir de parcerias estratégicas e da realização de testes funcionais.

REFERÊNCIAS

ABRELPE – Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil 2017**. São Paulo, SP: ABRELPE, 2018. Disponível em: <https://abrelpe.org.br/download-panorama-2017/>. Acesso em: 24 jul. 2025.

DOS DEPUTADOS, Câmara. **Cidades Inteligentes: Uma abordagem humana e sustentável**. Edições Câmara, 2021.

MONTENEGRO, Marcelo. **O consumo desenfreado de plástico é insustentável: entrevista especial com Marcelo Montenegro**. Entrevista concedida a João Vitor Santos. Instituto Humanitas Unisinos – IHU, 10 ago. 2023. Disponível em: <https://www.ihu.unisinos.br/categorias/159-entrevistas/605660-o-consumo-desenfreado-de-plastico-e-insustentavel-entrevista-especial-com-marcelo-montenegro>. Acesso em: 24 jul. 2025.

PARLAMENTO EUROPEU. **Aquecimento global e mudanças climáticas: causas e consequências**. 2024. Parlamento Europeu, 2024. Disponível em: https://www.europarl.europa.eu/pdfs/news/expert/2023/5/story/20151201STO05603/20151201STO05603_pt.pdf. Acesso em: 24 jul. 2025.

SILVA, Thainy Genny Esteves et al. Economia circular: um panorama do estado da arte das políticas públicas no Brasil. Revista produção online, v. 21, n. 3, p. 951-972, 2021.

SILVA FILHO, R. I. **O lixo em Natal: o potencial sócio-econômico e a nova dinâmica sócio-territorial**. Natal-RN: Departamento Estadual de Imprensa, 2006.

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao meu orientador, Caio Nicodemus, pelos conselhos e apoio. À minha família, Ana Claudia Heinen, Beatriz Heinen, Frederico Branco e Ivan Heinen, pelo suporte. Ao meu assessor, Rodrigo Câmara, pela ajuda. Ao desenvolvedor do aplicativo, Alexandre Pacheco, por dar vida à ideia. À minha gestora, Gabriela Müller, por acreditar no trabalho. Sem vocês, este projeto não seria possível. Meu muito obrigada!