

# LIXEIRAS INTELIGENTES

Rodrigo Avila Ferreira dos Santos Filho – RA: 251327  
Gustavo Bernardino Lopes – RA: 248295  
Thales Coppedê Batista – RA: 252001

Eron Franciulli Coutinho Neto – RA: 251115  
Victor Henrique Soares Baleeiro – RA: 252366  
Bruno Lopes Corrêa Cardoso – RA: 251844

Felipe Hashimoto Fengler

## INTRODUÇÃO

O projeto "Lixeiras Inteligentes com Sistema de Monitoramento e Recompensa" surge como uma resposta à preocupante taxa de apenas 3% de reciclagem na cidade de Sorocaba, onde a maior parte dos resíduos é destinada a aterros sanitários

O objetivo é otimizar a coleta e aumentar o índice de reciclagem. Desenvolvemos uma lixeira que utiliza um sensor ultrassônico (HC-SR04) e um microcontrolador ESP32 para monitorar o volume de resíduos. Quando a lixeira atinge sua capacidade máxima, um aplicativo especializado é notificado, tornando as rotas de coleta mais eficientes e reduzindo a emissão de CO2 pelos veículos.

Figura 1: Protótipo



Fonte: Elaborado pelos autores.

## JUSTIFICATIVA

O projeto é crucial para reverter a preocupante taxa de 3% de reciclagem em Sorocaba, reduzindo o lixo aterrado. A solução otimiza a coleta e diminui a emissão de CO2 pelos caminhões, ao mesmo tempo que o sistema de bonificação incentiva o engajamento cívico e melhora a qualidade de vida

## OBJETIVOS e ODS

O objetivo principal é otimizar a coleta de resíduos e aumentar o índice de reciclagem em Sorocaba, através de lixeiras inteligentes. Inclui-se o incentivo cívico por meio de um sistema de bonificação.

ODS:



## ORÇAMENTO

Tabela 1. Orçamento.

Itens	Subitens	Especificação	Quantidade	Custo Unitário			Custo Total			
				Co	Cmp	Cp	Co	Cmp	Cp	
Elétrica	Microcontrolador	ESP32	1,00	R\$ 38,50	R\$ 45,98	R\$ 75,90	R\$ 38,50	R\$ 45,98	R\$ 75,90	
	Sensor Ultrassônico	HC-SR04	1,00	R\$ 6,90	R\$ 9,49	R\$ 14,50	R\$ 6,90	R\$ 9,49	R\$ 14,50	
	Kit Fios	0,5 mm	1,00	R\$ 14,61	R\$ 29,03	R\$ 39,99	R\$ 14,61	R\$ 29,03	R\$ 39,99	
Lixeira	Lixeira plástica	13L - 15L	1,00	R\$ 32,99	R\$ 49,53	R\$ 53,10	R\$ 32,99	R\$ 49,53	R\$ 53,10	
Implementação	Custo site	Mantendo site	1,00	R\$ 100,00	R\$ 300,00	R\$ 500,00	R\$ 100,00	R\$ 300,00	R\$ 500,00	
	Instalação	Instalação	x	R\$ 25,00	R\$ 40,00	R\$ 60,00	R\$ 25,00	R\$ 40,00	R\$ 60,00	
									Custo c/ implementação	R\$ 476,27
									Custo s/ implementação	R\$ 135,44

## RESULTADOS E VALIDAÇÃO

O projeto foi validado através de quatro testes simples para garantir a funcionalidade de cada componente.

Tabela 2. Parâmetro de avaliação

Parâmetro de avaliação	Método de teste	Status
Detecção do nível de lixo	Simulação com objetos	OK
Envio de dados na nuvem	Observação no ThingsPeak	OK
Funcionamento do site	Tentativa e erro no site	OK
Funcionamento do App	Observação no ThingsPeak	OK

Figura 2. Colocar a legenda.



Fonte: Elaborado pelos autores.

## CONCLUSÃO

O projeto obteve êxito na conclusão e validação de um protótipo funcional de Lixeira Inteligente. O sistema utiliza um Sensor HC-SR04 e o Microcontrolador ESP32 para monitoramento preciso do volume de resíduos, com transmissão de dados em nuvem. Após a correção técnica do delay de notificação no aplicativo e do bug de bonificação no website, o projeto está pronto, cumprindo seu objetivo de otimizar a coleta e possuindo potencial de aumentar o índice de reciclagem em Sorocaba em mais de 50%.

## PERSPECTIVAS (OPCIONAL)

Aprimoramento Técnico: Substituir o ESP32, reduzir a latência de dados e integrar a tecnologia Blockchain para garantir a transparência das recompensas.

Melhoria do Hardware: Adicionar mecanismo de compactação e desenvolver fonte de energia autônoma (solar) para o protótipo.

Escalabilidade: Buscar parcerias públicas e privadas para expansão e diversificação do sistema de bonificação.

## AGRADECIMENTOS

Felipe Hashimoto Fengler – Professor de UPX  
Eliane Crepaldi Rodrigues – Professora de Mentoria  
SmartKits – Loja de equipamento Eletrônico