

TRASH TRACKER: MONITORAMENTO DE LIXEIRAS

Aylla Alves Oliveira - 251516
Bianca de Souza Vidal – 251838
Clara Rondello Bueno – 251905

Letícia Malagola Lopes – 251503
Murilo Cortez Sgroi Pupo – 250735
Pedro Henrique Scomparim Dias – 250858
Yasmin Souza Santos - 251022

Natália Anselmo Marangão Machado de Moura

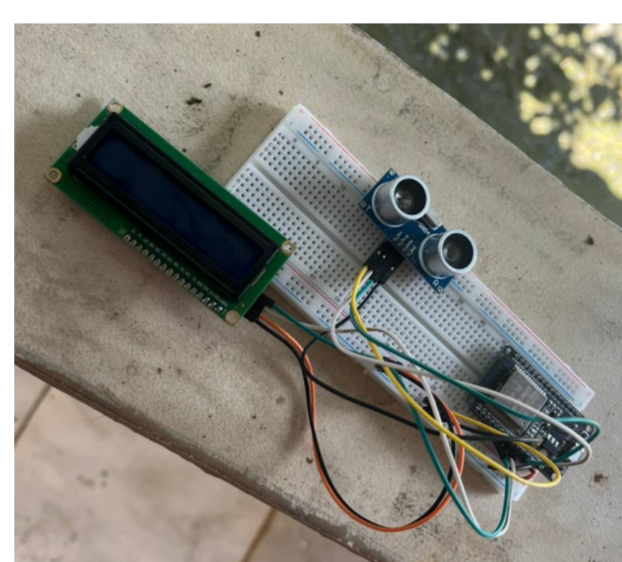
INTRODUÇÃO

O projeto apresenta uma solução para o monitoramento de lixeiras públicas, visando reduzir o transbordamento, o mau cheiro e o descarte incorreto de resíduos. Por meio de sensores conectados a um sistema web, é possível acompanhar em tempo real o nível de lixo e visualizar os dados em um painel interativo. A iniciativa busca otimizar as rotas de coleta, reduzir custos e contribuir para uma gestão mais sustentável e eficiente dos resíduos urbanos.

Figura 1. Protótipo da lixeira.



Figura 2. Protótipo do sensor.



Fonte: Elaborado pelos autores.

JUSTIFICATIVA

A gestão ineficiente dos resíduos urbanos provoca impactos ambientais, desperdício de recursos e desconforto à população. Lixeiras muitas vezes permanecem cheias ou são esvaziadas por uma rota ineficiente, revelando falhas na organização da coleta. Muitas pessoas são impactadas por esses efeitos e o projeto busca preencher essa lacuna por meio de uma solução acessível e prática, reduzindo custos e promovendo maior sustentabilidade urbana.

OBJETIVOS e ODS

Observar os desafios da coleta de lixo urbano e conscientizar sobre o impacto ambiental do descarte inadequado. Implementar sensores nas lixeiras e desenvolver um dashboard que exiba seu nível de uso, integrando os dados ao Google Maps para otimizar rotas de coleta. Construir um sistema com cadastro de usuários e fórum público para relatos e sugestões da comunidade.

O projeto está alinhado às **ODS 11.6** e **12.5** da ONU, que tratam da redução do impacto ambiental das cidades e da diminuição da geração de resíduos por meio de prevenção, reciclagem e reuso.

ORÇAMENTO

O orçamento do projeto foi elaborado considerando os custos otimistas de aquisição dos componentes eletrônicos utilizados na construção do protótipo da lixeira inteligente e os recursos necessários para o desenvolvimento e hospedagem do sistema web, totalizando R\$187,00 por lixeira. Também foram incluídas estimativas referentes à mão de obra técnica, com base em valores de hora-homem aplicados a desenvolvedores e designers, que ficaram num total de R\$9.250,00. Sendo assim, o custo total do projeto foi de R\$9.437,00 com base no valor de 1 lixeira.

Categoria	Item	Qtde	Custo Unitário			Custo Total Utilizado		
			cO	cM	cP	cO	cM	cP
Controle	ESP32	1	R\$ 32,88	R\$ 56,90	R\$ 74,99	R\$ 32,88	R\$ 56,90	R\$ 74,99
Sensor	HC-SR04	1	R\$ 10,36	R\$ 13,30	R\$ 16,99	R\$ 10,36	R\$ 13,30	R\$ 16,99
Saída/Indicação	LCD 16x2 I2C	1	R\$ 28,40	R\$ 32,99	R\$ 36,99	R\$ 28,40	R\$ 32,99	R\$ 36,99
	LED verde	1	R\$ 0,15	R\$ 0,19	R\$ 0,99	R\$ 0,15	R\$ 0,19	R\$ 0,99
	Resistor 220Ω	1	R\$ 0,09	R\$ 0,13	R\$ 0,13	R\$ 0,09	R\$ 0,13	R\$ 0,13
Alimentação e Conexões	Suporte para 4x Pilhas AA	1	R\$ 3,04	R\$ 4,80	R\$ 13,95	R\$ 3,04	R\$ 4,80	R\$ 13,95
	Pilha AA	4	R\$ 2,55	R\$ 4,50	R\$ 8,45	R\$ 2,55	R\$ 4,50	R\$ 8,45
	Jumpers Macho-Fêmea 20cm	10	R\$ 0,20	R\$ 0,25	R\$ 0,47	R\$ 2,05	R\$ 2,50	R\$ 4,70
	Protoboard (400 pontos)	1	R\$ 8,46	R\$ 8,77	R\$ 14,90	R\$ 8,46	R\$ 8,77	R\$ 14,90
Base Protótipo	MDF	1	R\$ 30,00	R\$ 30,00	R\$ 30,00	R\$ 30,00	R\$ 30,00	R\$ 30,00
	Hora/Máquina	1	R\$ 25,00	R\$ 25,00	R\$ 25,00	R\$ 25,00	R\$ 25,00	R\$ 25,00
Comunicação e Software	ThingSpeak	x	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00
	Hospedagem	1 mês	R\$ 44,00	R\$ 44,00	R\$ 44,00	R\$ 44,00	R\$ 44,00	R\$ 44,00
Custo total						R\$ 186,98	R\$ 223,08	R\$ 271,09

Figura 3. Tabela de Orçamento.

Fonte: Elaborado pelos autores.

RESULTADOS E VALIDAÇÃO

A validação do projeto foi conduzida em duas etapas principais: pesquisa com a comunidade e testes de funcionalidade do sistema. Na primeira etapa, um formulário online foi aplicado a 21 participantes de diferentes cidades, com o objetivo de compreender a percepção da população sobre o descarte de resíduos e a aceitação da proposta do TrashTrack.

Os resultados mostraram que 57% dos respondentes frequentemente encontra lixeiras cheias em seus bairros, e 90% considera que o uso de lixeiras específicas para reciclados reduziria esse problema. Além disso, 76% dos questionados avaliou o sistema web com sensores integrados como útil e aplicável à realidade urbana.

Na segunda etapa, o protótipo físico foi testado com um sensor ultrassônico HC-SR04 conectado ao ESP32, que mediu corretamente o nível de enchimento da lixeira e enviou os dados para o dashboard online via ThingSpeak. Os testes comprovaram a viabilidade técnica e funcional do sistema, garantindo leitura estável dos dados, atualização automática no painel e integração com o Google Maps API para traçar rotas otimizadas de coleta.

CONCLUSÃO

O projeto TrashTracker alcançou seus objetivos ao propor uma solução viável e de baixo custo para o monitoramento inteligente de lixeiras públicas. O sistema demonstrou potencial para reduzir custos, otimizar a coleta e promover sustentabilidade urbana, integrando também a comunidade por meio de um fórum online. A equipe aprimorou conhecimentos em IoT e desenvolvimento web, e planeja futuras melhorias, como automação com sensores de presença, uso de energia solar e reforço da segurança dos dispositivos. O TrashTracker mostra como a tecnologia pode fomentar inovação social e cidadania digital de forma acessível.

AGRADECIMENTOS

Um agradecimento ao FabLab pelo espaço e as máquinas, aos Fab Gurus por terem nos ajudado no desenvolvimento da carcaça da lixeira e aos professores de UPX e de Web Design pelos apontamentos para melhorias.