

LIXEIRA INTELIGENTE

Otimização da Gestão de Resíduos por Meio da IoT

Eron Franciulli Coutinho Netto - 251115
Enzo Manhezi Lage – 250838
Giovanni Berlato Feliciano - 252310

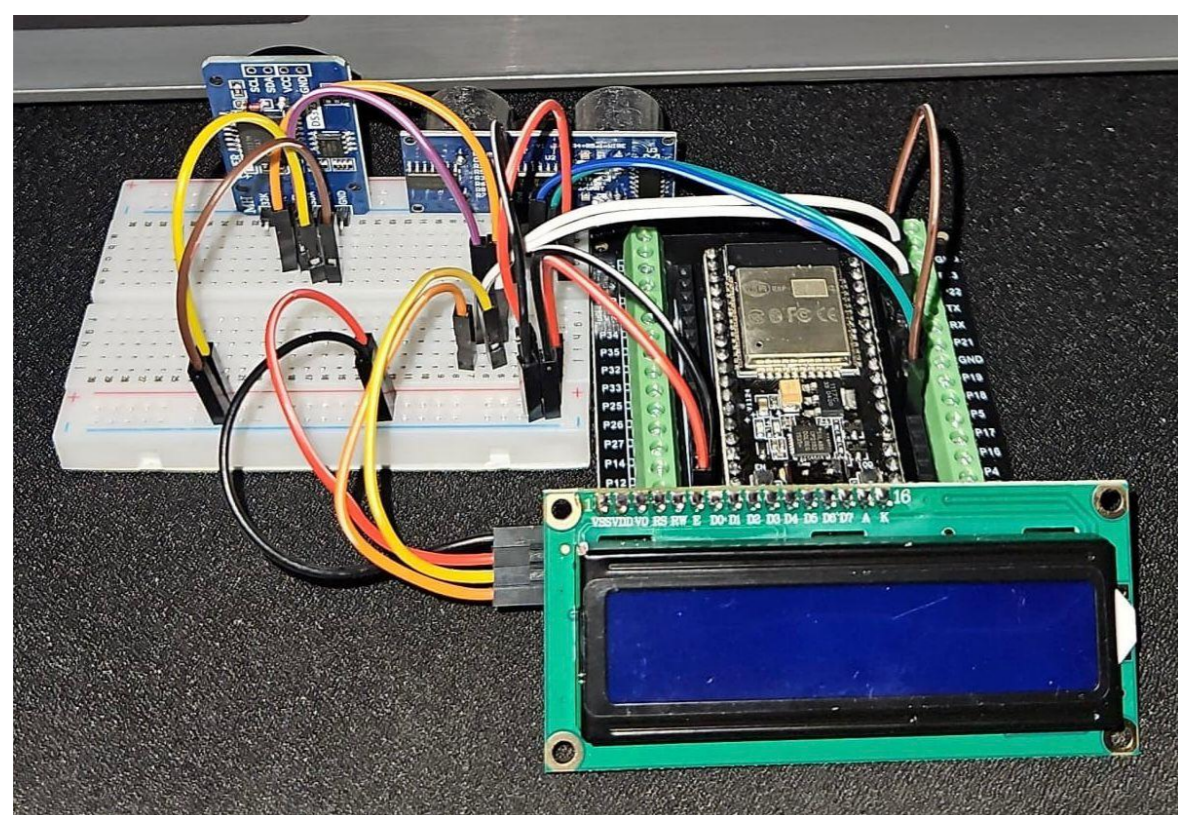
Igor de Carvalho Nunes - 252082
Isabella De Rosa Antonio – 249358
João Vitor Parise Proença - 251783

Prof. Hélio Guerrini Filho

INTRODUÇÃO

A gestão eficiente de resíduos sólidos é um desafio crescente em ambientes urbanos e institucionais. Este projeto propõe o desenvolvimento de uma lixeira inteligente, capaz de monitorar em tempo real seu nível de ocupação e transmitir os dados para um sistema remoto. A solução visa otimizar a coleta, reduzir custos operacionais e alinhar-se aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), promovendo cidades mais sustentáveis e conscientes.

Figura 1. Interface do sistema com alerta de nível.



Fonte Autoria própria, 2025

JUSTIFICATIVA

O crescimento populacional e a expansão urbana impõem desafios à gestão de resíduos sólidos, como transbordamentos e coletas ineficientes. Este projeto propõe uma solução tecnológica acessível, baseada em monitoramento remoto, que otimiza rotas e reduz desperdícios. Ao integrar tecnologia à infraestrutura urbana, contribui para a construção de cidades mais limpas, sustentáveis e alinhadas ao conceito de smart cities.

OBJETIVOS e ODS

Integrar sensores e monitoramento remoto, otimizando rotas de coleta e reduzindo custos operacionais.

Alinhamento com os ODS:

ODS 11 – Coleta mais eficiente e cidades mais sustentáveis.

ODS 12 – Redução de desperdício e descarte inadequado.

ODS 13 – Menos emissões com rotas otimizadas.

ORÇAMENTO

Tabela 1. Orçamento

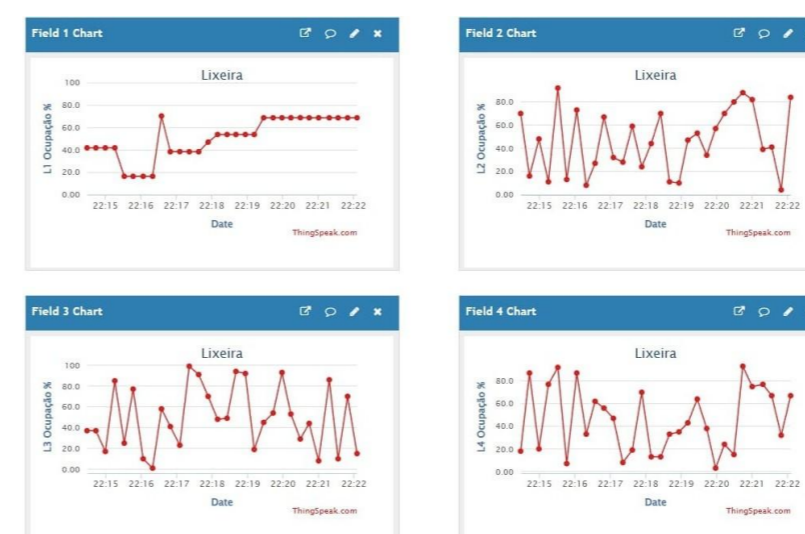
Item	Qtd.	Valor (R\$)	Data
Sensor Ultrassônico HC-SR04	1	11,34	17/04/2025
ESP32	1	28,19	17/04/2025
Protoboard	1	7,79	17/04/2025
Fios Jumpers	1	9,35	17/04/2025
ESP8266 Developer Board	1	19,69	17/04/2025
LCD1602 + I2C	1	14,62	17/04/2025
Total	6	90,98	28/04/2025

Fonte: Autoria própria, 2025.

RESULTADOS E VALIDAÇÃO

O protótipo da lixeira inteligente apresentou medições precisas (erro < 2 cm) e transmissão eficiente dos dados. A variação do nível de ocupação foi registrada em gráficos, e o sistema de notificações indicou corretamente a necessidade de coleta. Os resultados confirmam a viabilidade da solução e seu potencial para otimizar a gestão de resíduos.

Figura 2. Dados coletados, nas 4 lixeiras



Fonte: Autoria própria, 2025

Tabela 2. Amostra dos dados de 4 lixeiras.

Nível de Ocupação (%) das Lixeiras - Local: Universidade

Horário	Lixeira 1	Lixeira 2	Lixeira 3	Lixeira 4
08:00	5	4	3	2
10:00	12	10	9	8
12:00	28	25	22	20
14:00	35	32	30	28
16:00	42	40	38	36
18:00	55	53	50	48
20:00	60	58	56	54
22:00	97	63	83	59

Fonte: Autoria própria, 2025

CONCLUSÃO

O projeto da lixeira inteligente mostrou-se viável e relevante para a modernização da gestão de resíduos, com êxito na integração entre hardware e software. Além das competências técnicas desenvolvidas em IoT, programação e prototipagem, o grupo também aprimorou habilidades interpessoais, como trabalho em equipe e resolução de problemas.

PERSPECTIVAS FUTURAS

Para os próximos projetos, recomenda-se ampliar a automação do sistema, com inclusão da separação de resíduos e integração a rotas reais de coleta urbana, fortalecendo sua aplicação em smart cities.