

EcoTech

Lixeira Inteligente

Integrantes:

Igor Baffi Felippelli Vieira

João Vítor Miranda de Moraes

Júlia Barroso Vieira

Júlia Rodrigues de Oliveira

Luisa Machado Botelho Pereira

Marcio Henrique Pereira Vieira

Miguel Angelo dos Reis Botelho

Samuel Rodrigues Melo

Diagnóstico

Contexto Smart Cities:

As cidades inteligentes buscam otimizar serviços urbanos através de tecnologia. A gestão de resíduos sólidos representa desafio significativo:

- Coletas ineficientes (rotas fixas independente da necessidade)
- Alto custo operacional com combustível e mão de obra
- Impacto ambiental desnecessário (emissões de CO₂)
- Ocupação desequilibrada de aterros sanitários

Problemas Específicos Identificados:

1. Coletas realizadas em lixeiras vazias
2. Ausência de dados em tempo real para tomada de decisão
3. Rotas não otimizadas considerando múltiplas variáveis
4. Falta de integração com sistemas de gestão urbana

Funcionamento Atual:

- Sensor ultrassônico mede nível de preenchimento
- Microcontrolador processa dados (ex: Arduino/ESP32)
- Transmissão via Wi-Fi a cada 12 horas
- Dados enviados para banco de dados central
- Sistema calcula rotas de coleta baseado em:
 1. Tipo de lixo (reciclável, orgânico, eletrônico)
 2. Localização geográfica (GPS)
 3. Percentual de capacidade (0-100%)

Solução

1. Monitoramento Inteligente em Tempo Real:

- Leitura contínua de capacidade (0-100%)
- Detecção de anomalias (transbordamento, temperatura elevada)
- Identificação automática de tipo de resíduo via sensores NIR

2. Otimização Dinâmica de Rotas:

- Algoritmo que considera:
 1. Capacidade atual das lixeiras
 2. Tipo de material para separação de rotas
 3. Tráfego urbano em tempo real
 4. Prioridade por áreas críticas

3. Predictive Analytics:

- Previsão de preenchimento baseado em:
 1. Padrões históricos
 2. Eventos locais (festas, feriados)
 3. Sazonalidade

- Alertas proativos para manutenção

4. Integração com Ecossistema Urbano:

- API para sistemas de gestão municipal
- Dados abertos para pesquisas acadêmicas
- Integração com aplicativos de cidadania

Implementação/Resultado

Roteiro de Ação da Solução

1. Prototipagem (Meses 1-3)

- Desenvolvimento hardware: sensores + microcontrolador
- Configuração infraestrutura cloud (AWS/Azure)
- Testes de comunicação (Wi-Fi vs LoRaWAN)

2. Piloto (Meses 4-6)

- Instalação em 50 lixeiras estratégicas
- Treinamento equipe de coleta
- Validação algoritmo de rotas

3. Escala (Meses 7-12)

- Expansão para 500+ lixeiras
- Integração com sistema municipal
- Otimização contínua baseada em dados

4. Consolidação (Meses 13-18)

- Implantação regional
- Desenvolvimento features avançadas
- Análise de ROI e expansão

KPIs

1. Eficiência Operacional (quantitativo)

- **Métrica:** km percorridos antes/depois da implementação
- **Meta:** Reduzir de 1.200 km/semana para 720 km/semana

2. Otimização de Custos (financeiro)

- **Métrica:** Custos operacionais mensais
- **Meta:** Redução de R\$ 15.000 para R\$ 9.750 mensais

3. Qualidade do Serviço (qualitativo)

- **Métrica:** Número de reclamações registradas
- **Meta:** Reduzir de 25 para 0 reclamações mensais

4. Impacto Ambiental (resultado)

- **Métrica:** Toneladas de CO₂ emitidas mensalmente
- **Meta:** Diminuir de 45 para 31,5 toneladas/mês

5. Satisfação do Cidadão (qualitativo)

- **Métrica:** Pesquisa de satisfação trimestral
- **Meta:** Elevar de 60% para 90% de aprovação

Referências bibliográficas

- HARRISON, C. et al. "Smart Cities: Foundations, Principles, and Applications" (2019)
- ZANELLA, A. et al. "Internet of Things for Smart Cities" - IEEE Internet of Things Journal (2014)