

**UNIVERSIDADE SÃO JUDAS TADEU – USTJ**  
**SISTEMAS COMPUTACIONAIS E SEGURANÇA**

Arthur Frederico Piasse Pereira - 824219186

Guilherme Pereira da Silva – 825129559

Jhonatan de Lima Alves dos Santos – 824215769

Sophia Grave Silva – 824213875

Zahra Neqcha - 824221748

**LIXEIRAS INTELIGENTES COMO SOLUÇÃO PARA A GESTÃO DE RESÍDUOS EM**  
**CIDADES INTELIGENTES**

São Paulo  
2025

Arthur Frederico Piasse Pereira - 824219186

Guilherme Pereira da Silva – 825129559

Jhonatan de Lima Alves dos Santos – 824215769

Sophia Grave Silva – 824213875

Zahra Neqcha - 824221748

## **LIXEIRAS INTELIGENTES COMO SOLUÇÃO PARA A GESTÃO DE RESÍDUOS EM CIDADES INTELIGENTES**

Trabalho apresentado à disciplina de  
Sistemas Computacionais e  
Segurança na Universidade São  
Judas Tadeu, como parte dos  
requisitos para avaliação do Projeto  
A3, sob orientação do Prof. Calvetti.

São Paulo  
2025

## SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO .....	4
2.	REFERENCIAL TEÓRICO .....	5
3.	METODOLOGIA.....	6
4.	PROPOSTA DE SOLUÇÃO .....	7
5.	CONCLUSÃO .....	8
6.	REFERÊNCIAS.....	9

## **1. INTRODUÇÃO**

A coleta de lixo nas cidades continua sendo um desafio importante, especialmente em centros urbanos onde o volume de resíduos é cada vez maior. Muitas vezes, a coleta acontece de forma desorganizada ou com frequência desnecessária, o que gera desperdício de tempo, combustível e dinheiro. Em alguns bairros, as lixeiras transbordam, enquanto em outros a coleta ocorre mesmo sem necessidade.

Pensando nisso, nosso grupo decidiu propor uma solução com base na Internet das Coisas (IoT): as lixeiras inteligentes, que podem informar em tempo real seu nível de preenchimento e ajudar a otimizar todo o processo de coleta. A ideia é contribuir com cidades mais limpas, sustentáveis e eficientes.

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

Cidades inteligentes usam tecnologia para melhorar a qualidade de vida das pessoas. A Internet das Coisas (IoT) tem papel fundamental nesse contexto, permitindo que objetos físicos — como lixeiras — se conectem à internet e compartilhem informações.

Já existem alguns modelos de lixeiras inteligentes em cidades como Barcelona, San Diego e São Paulo (em projetos pilotos), e eles têm mostrado resultados positivos. Esses sistemas geralmente usam sensores para medir o quanto a lixeira está cheia e enviam essas informações para uma central de controle que organiza as rotas de coleta.

Além disso, o uso de redes de comunicação como LoRaWAN ou NB-IoT torna essas soluções viáveis mesmo em locais com pouca infraestrutura, pois consomem pouca energia e têm boa cobertura.

### **3. METODOLOGIA**

Nosso processo de pesquisa incluiu:

- Levantamento de referências acadêmicas e notícias sobre cidades que já usam esse tipo de tecnologia;
- Análise de soluções existentes, destacando o que funciona bem e o que pode ser melhorado;
- Desenvolvimento de uma proposta própria, adaptada à realidade brasileira, pensando tanto na tecnologia quanto nos impactos sociais e econômicos;
- Reflexão sobre viabilidade, levando em conta custo, manutenção, integração com o poder público e aceitação pela população.

#### **4. PROPOSTA DE SOLUÇÃO**

Nossa proposta é uma lixeira inteligente equipada com sensores (como ultrassônicos e de temperatura) que detectam:

- Quando a lixeira está cheia;
- Se há risco de incêndio;
- Tipos de resíduos descartados (com possibilidade de uso de identificação por cor ou sensor RFID);

A lixeira será alimentada por painéis solares e usará LoRaWAN para enviar os dados para uma plataforma online, onde será possível:

- Acompanhar o status das lixeiras espalhadas pela cidade;
- Criar rotas otimizadas para os caminhões de coleta;
- Gerar relatórios sobre o comportamento da população com relação ao descarte correto de lixo.

##### **Benefícios esperados:**

- Evitar que lixeiras transbordem;
- Reduzir o número de viagens dos caminhões;
- Economizar combustível e recursos;
- Melhorar a limpeza urbana;
- Incentivar o descarte consciente e a coleta seletiva.

## **5. CONCLUSÃO**

Acreditamos que o uso de lixeiras inteligentes pode trazer impactos positivos reais para as cidades, não só na organização da coleta de lixo, mas também na educação ambiental da população.

Sabemos que a implementação depende de parcerias com prefeituras e empresas de limpeza urbana, e que é necessário pensar em manutenção e custo-benefício. Mesmo assim, os avanços tecnológicos mostram que essa solução é possível e viável.

No futuro, seria interessante realizar testes em bairros específicos e coletar dados reais para melhorar ainda mais o projeto.



## 6. REFERÊNCIAS

ATZORI, Luigi; IERA, Antonio; MORABITO, Giacomo. *The internet of things: A survey*. Computer networks, 2010.

GUBBI, Jayavardhana et al. *Internet of Things (IoT): A vision, architectural elements, and future directions*. Future Generation Computer Systems, 2013.

KOTSIKAS, Konstantinos et al. *Smart waste management system based on IoT*. Procedia Computer Science, 2021.

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÕES (MCTI). *Internet das Coisas: um plano de ação para o Brasil*. Brasília: MCTI, 2019.

