



Dispositivo Arduino para lixeiras de bueiros

Daironi Nascimento Dos Santos; Esther Fernandes Nascimento; Igor Da Conceição Antunes

Orientador: Prof.º Luis Gabriel Rodrigues Mendes; Coorientador: Prof.º Kleber Nogueira.



Guarulhos - São Paulo

1

Introdução e Objetivo

A crescente urbanização e o aumento na geração de resíduos têm trazido grandes desafios para a gestão adequada nas cidades. Um dos principais problemas enfrentados é o entupimento dos bueiros, que impede o escoamento da água das chuvas e pode causar inundações, danos ambientais e riscos à saúde pública.

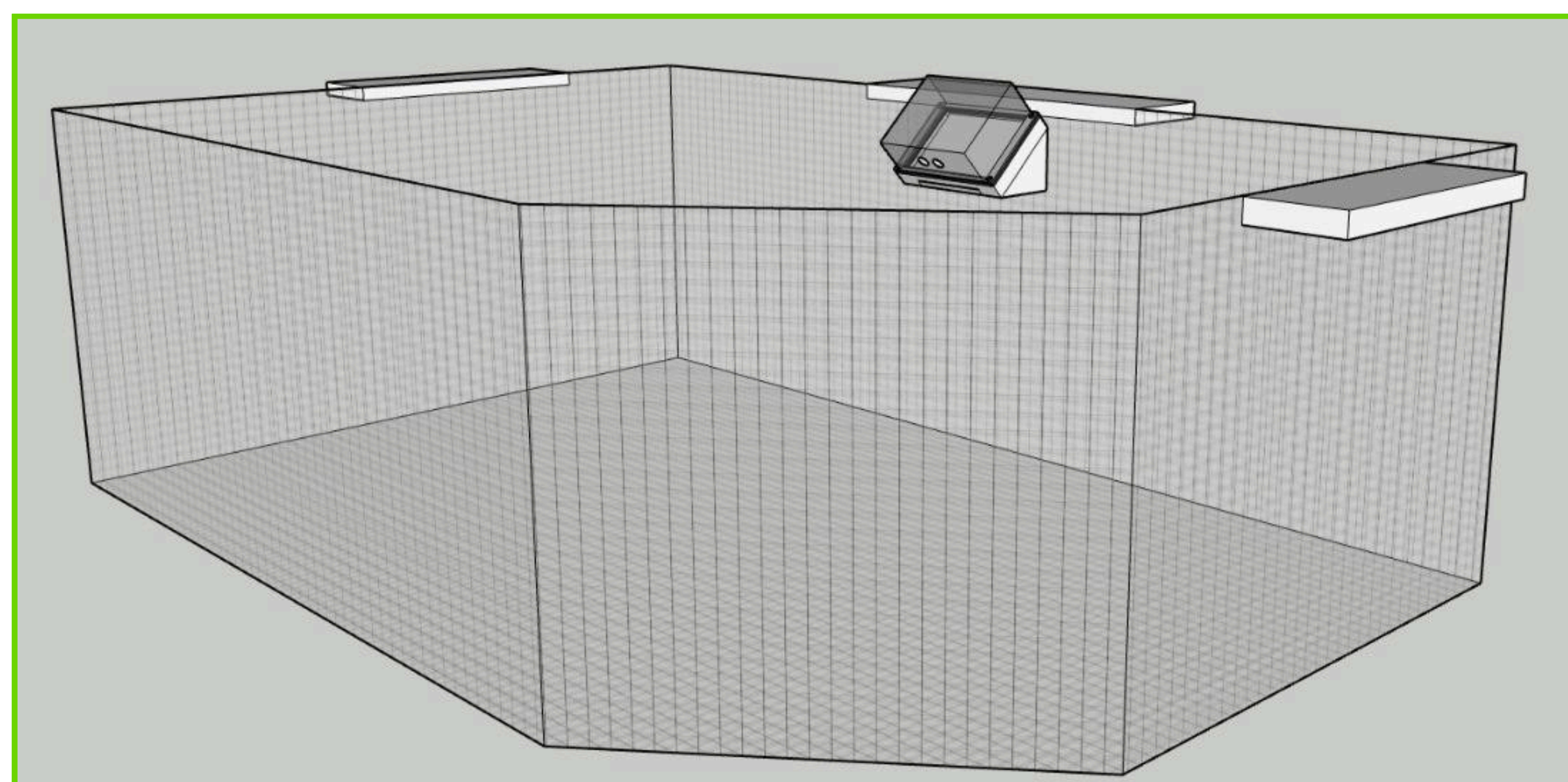
Pensando nisso, o projeto **Dispositivo Arduino para Lixeiras de Bueiros** foi desenvolvido como uma **atualização tecnológica da lixeira para bueiros**, criada anteriormente pelos alunos. Essa nova versão busca aprimorar o funcionamento do sistema, permitindo o **monitoramento automático e em tempo real** do nível de resíduos. Com isso, torna-se possível identificar o momento ideal para a limpeza, evitando obstruções e contribuindo para uma cidade mais limpa e segura.

O objetivo é criar um dispositivo de baixo custo capaz de monitorar em tempo real o nível de resíduos e a localização das lixeiras.

2

Hipótese Científica

O uso de um dispositivo Arduino equipado com sensores ultrassônicos e módulos de localização tornará o monitoramento de resíduos em bueiros mais **eficiente**, reduzindo a necessidade de **verificações manuais**, facilitando a identificação das lixeiras e promovendo maior **praticidade e sustentabilidade** na gestão de resíduos urbanos.

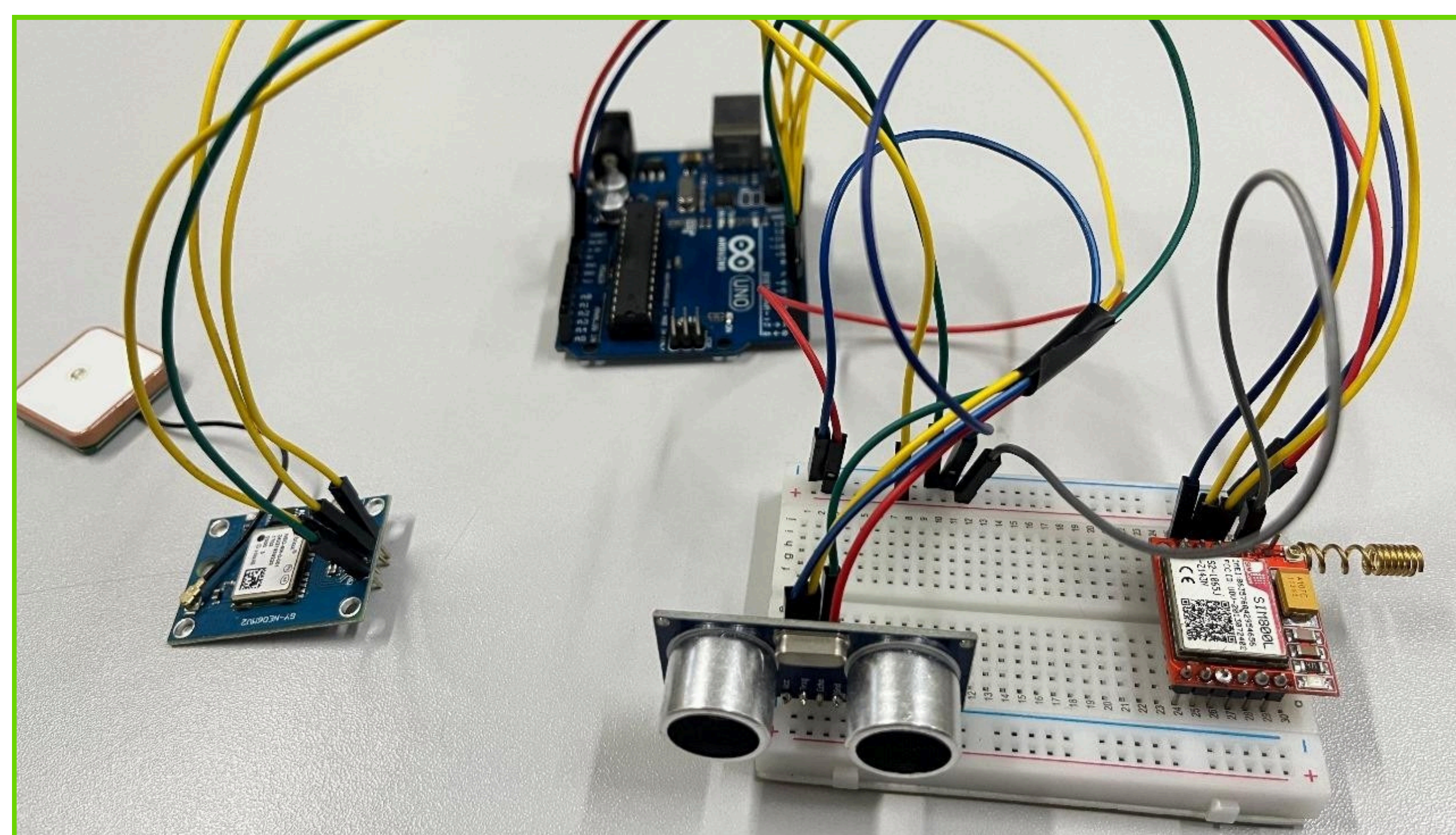


3

Metodologia

Levantamento de dados: Foi realizada uma **análise do histórico de alagamentos** em Guarulhos, com foco no bairro da escola, identificando pontos críticos e tipos de resíduos. O **Jardim Moreira** foi reconhecido como área de risco, e um diagnóstico do bueiro em frente à E.E. PEI Professor Celso Piva mostrou acúmulo de resíduos. A lixeira instalada reteve cerca de **304 cm³** de resíduos, mas a **medição manual se mostrou imprecisa**, reforçando a **necessidade** de um **sistema automatizado de monitoramento**.

Materiais: Arduino Uno, sensor ultrassônico, módulos GSM e GPS, bateria e caixa protetora em 3D.



Programação e integração: Arduino programado em C++, transmitindo dados em tempo real para aplicativo e site.

Interfaces:

App: Login seguro, lista de tarefas com status das lixeiras e chat para comunicação com a equipe.

Site/Admin: O site possui uma página informativa para a população, com explicação do dispositivo, contatos e gráficos mostrando os resultados das coletas, e uma página admin para gerenciamento do sistema, com mapas das lixeiras, níveis de resíduos, acionamento da coleta e cadastro de funcionários para login no app.

4

Resultados e Discussões

Embora o protótipo ainda não esteja finalizado, foram realizadas **simulações e análises** com base em pesquisas sobre o uso de sensores ultrassônicos em sistemas de monitoramento de resíduos. Essa tecnologia mostrou-se eficaz para identificar a proximidade de objetos sólidos, permitindo estimar o nível de enchimento das lixeiras de forma confiável.

O custo aproximado do protótipo é de **R\$ 500,00**, valor considerado acessível para testes e implementação inicial. Em larga escala, a viabilidade técnica é realista, mas exige **manutenção periódica** para substituição de sensores e calibração dos dispositivos. Do ponto de vista econômico, o investimento pode ser compensado pela redução de problemas causados pelo acúmulo de lixo em bueiros, como enchentes e poluição de rios.

Entre os impactos positivos esperados estão o apoio aos coletores urbanos, que passam a receber informações precisas sobre o momento ideal da coleta, e a **redução de resíduos em rios e córregos**, contribuindo para melhorias ambientais e para a qualidade de vida da população. Assim, mesmo que ainda em fase de protótipo, os resultados simulados e os estudos realizados demonstram que a **tecnologia proposta é viável** e apresenta grande potencial de aplicação em cidades que enfrentam problemas de gestão de resíduos e enchentes urbanas.

5

Conclusão

O desenvolvimento do projeto mostrou que o uso do Arduino é uma alternativa prática e de baixo custo para auxiliar no monitoramento de resíduos em bueiros. A proposta, mesmo em caráter experimental, já demonstrou potencial para reduzir alagamentos e melhorar a eficiência da coleta, contribuindo para uma cidade mais organizada e sustentável. Entre as principais limitações encontradas, destacam-se a ausência de testes em campo e a necessidade de aprimorar a comunicação do sistema com os agentes responsáveis. No entanto, esses desafios também apontam caminhos futuros de melhoria, como a implementação de sensores mais precisos, testes práticos em ambientes reais e maior integração com plataformas digitais. Assim, além de contribuir para a preservação ambiental, o projeto possibilitou um aprendizado valioso à equipe, unindo tecnologia, inovação e consciência social.

6

REFERÊNCIAS

BANZI, Massimo; SHILOH, Michael. Getting started with Arduino. 3. ed. Sebastopol: Maker Media, 2014; IBGE. Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2018. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br>; KHAN, Wajahat et al. Smart waste management system using IoT. International Journal of Advanced Research in Computer Science and Software Engineering, v. 7, n. 5, 2017; MORALLO, N. T. Smart bin design based on global system for mobile communications modem and ultrasonic sensor interface using Arduino Uno board as platform. JPAIR Multidisciplinary Research, v. 29, n. 1, 2017.