

**Jhony Soares Martins da Silva, Prof. Dr. Mario Gazziro**  
 {soares.martins@ufabc.edu.br, mario.gazziro@ufabc.edu.br}

## INTRODUÇÃO

A crescente preocupação com a qualidade do ar impulsiona a busca por soluções de monitoramento acessíveis, especialmente em comunidades com poucos recursos. Em São Paulo, este problema é agravado pelas condições urbanas. Monitorar a qualidade do ar é fundamental para a saúde e outras áreas, como afirma o Ministério do Meio Ambiente.

Este projeto propõe uma estação de monitoramento de baixo custo, utilizando Raspberry Pi e Arduino para medir poluentes atmosféricos em regiões carentes. Sensores como o PMS5003 e o MQ monitoram partículas e gases nocivos. O sistema busca também identificar poluentes gerados por aglomerações humanas, ampliando sua utilidade. O Raspberry Pi armazena os dados localmente e os disponibiliza em tempo real via dashboard, permitindo análises futuras sobre a poluição atmosférica.

## FUNCIONAMENTO

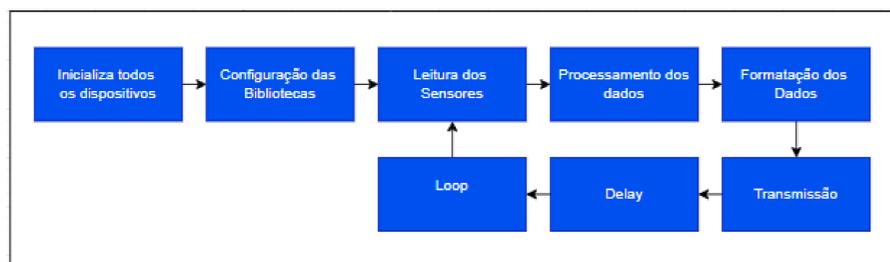


FIGURA 1: Fluxograma de Funcionamento do Software.  
 FONTE: PRÓPRIA, 2024.

## ARQUITETURA DO PROJETO

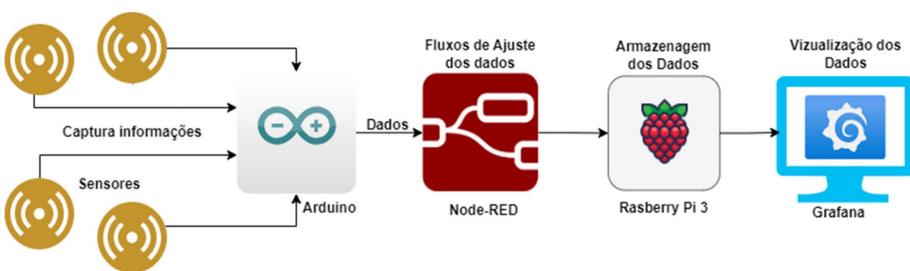


FIGURA 2: Os componentes do sistema.  
 FONTE: PRÓPRIA, 2024.

- **Microcontrolador Integrado:** Um Arduino com sensores que medem gases e enviam os dados via comunicação serial para o Raspberry Pi.
- **Node-Red:** Responsável pela integração dos dispositivos e o banco de dados, processando e encaminhando os dados dos sensores.
- **Banco de Dados:** Utiliza MariaDB para armazenar as informações em séries temporais a partir dos dados recebidos em formato JSON.
- **Grafana:** Configurada no Raspberry Pi, com integração ao banco de dados, permitindo a visualização e análise dos dados coletados.

## MONITORAMENTO

O dashboard foi configurado para exibir gráficos individuais de cada poluente, como concentrações de gases, além de um gráfico comparativo que mostra todos os gases simultaneamente. Essa estrutura permite uma análise das variáveis.



FIGURA 3: Dashboard da Estação de Medição da Qualidade do ar  
 FONTE: PRÓPRIA, 2024.

## DISCUSSÃO E CONCLUSÃO

Este projeto desenvolveu e implementou uma estação de monitoramento da qualidade do ar, utilizando tecnologias para avaliar poluentes atmosféricos. A integração de sensores e código garantiram medições precisas e um desempenho eficiente. O processamento e armazenamento dos dados foram realizados via Node-RED e MariaDB, enquanto a visualização em tempo real foi feita com o Grafana. O projeto mostrou-se uma solução eficiente, contribuindo para uma melhor compreensão e mitigação dos impactos da poluição.

## REFERÊNCIAS

- GOUVEIA, N; VILLARDI, J.W.R. Poluentes Atmosféricos Advindos do Espaço Urbano e Regiões Metropolitanas como Determinantes para a Saúde das Populações, e o Papel das Políticas Públicas. Estudos Avançados da Universidade de São Paulo. São Paulo, jul/dez 2023. Disponível em: <http://www.iea.usp.br/pesquisa/projetos-institucionais/usp-cidades-globais/artigos-digitais/politicas-publicas-poluentes-atmosfericos> .
- CETESB. Qualidade do Ar - Poluentes. São Paulo. [s.d]. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/ar/poluentes/>.
- VORMITAG, E. da M. P. A. de A., Cirqueira, S. S. R., Wicher Neto, H., & Saldiva, P. H. N. Análise do monitoramento da qualidade do ar no Brasil. São Paulo, jul 2023. Estudos Avançados. Disponível e <https://doi.org/10.1590/s0103-4014.2021.35102.002>.