



Universidade de Pernambuco (UPE)  
Escola Politécnica de Pernambuco (POLI)  
Instituto de Ciências Biológicas (ICB)

## Coordenação de Pós-Graduação em Engenharia de Sistemas

### *Proposta de Dissertação de Mestrado*

Área: Cibernética  
Linha de Pesquisa: Sensores/Biossensores e tratamento de sinais  
Título Provisório: **SOLUÇÃO INTEGRADA DE MONITORAMENTO DE GASES EM AMBIENTES INDUSTRIAIS.**  
Orientador: Luis Arturo Gómez Malagón  
Co-orientador:

### **Descrição:**

A evolução humana e das suas formas de execução de tarefas no setor industrial implicam no surgimento de riscos aos trabalhadores no geral, embora existam modos e ambientes de trabalho que demandam mais atenção devido ao risco inerente à atividade [1]. Nesta conjuntura, dados da Organização Internacional do Trabalho (OIT) mostram que um trabalhador morre a cada 15 segundos devido a doenças relacionadas ao trabalho, acumulando 2,3 milhões de mortes por ano [2]. Essas condições fomentam o desenvolvimento de estratégias viáveis para a proteção da vida humana nos ambientes de trabalho [3].

Uma das soluções mais difundidas e utilizadas para mitigar riscos é o monitoramento da atmosfera laboral através de sensores [4], considerando a grande presença de gases e vapores contaminantes nas fábricas, provenientes ou não do processo laboral, e o potencial tóxico destas substâncias [5]. Porém os métodos tradicionais de controle da qualidade de ar nos ambientes industriais são custosos, ambientalmente insustentáveis e geralmente carecem de tecnologias capazes de otimizar a geração de alertas específicos, a visualização intuitiva das informações e a análise dos dados em tempo real com a possibilidade de predição de situações perigosas [6]. Além disso, não existe a possibilidade de integração dos sistemas de monitoramento com outros tipos de instrumentos de medição também utilizados com o propósito de avaliar parâmetros que ameaçam a segurança dos trabalhadores. Todos esses fatores limitam o potencial proativo das soluções e dificultam o processo de análise de dados pelo surgimento de diferentes fontes e tipos de informação [7].

Nesta proposta, serão estudados os principais aspectos das soluções em monitoramento atmosférico através de sensores dentro do âmbito industrial, com destaque para os detectores de gás fixo. O foco é identificar as lacunas tecnológicas existentes nos dispositivos que compõem o mercado atual e propor



Universidade de Pernambuco (UPE)  
Escola Politécnica de Pernambuco (POLI)  
Instituto de Ciências Biológicas (ICB)

uma solução capaz de otimizar o monitoramento de qualidade do ar atmosférico se utilizando de tecnologias como os protocolos de comunicação LoRaWAN, MQTT e BLE, sistemas embarcados e Inteligência Artificial para análise dos dados e predição de riscos.

## Do Candidato:

Formação em Engenharia Eletrônica com expertise em monitoramento de gases.

## Referências Bibliográficas:

- [1] SAKAR, C.; BUBER, M.; KOSEOGLU, B.; TOZ, A. C. Risk analysis for confined space accidents onboard ship using fuzzy bow-tie methodology. *Ocean Engineering*, [S.L.], v. 263, p. 112386, 2 nov. 2022. Elsevier BV.
- [2] ORGANIZAÇÃO INTERNACIONAL DO TRABALHO. Doenças ocupacionais matam 2,3 milhões de pessoas por ano. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/doencas-ocupacionais-matam-23-milhoes-de-pessoas-por-ano-diz-oit/>. Acesso em: 14 set. 2023.
- [3] A. Yaseen, “REDUCING INDUSTRIAL RISK WITH AI AND AUTOMATION”, *IJIAC*, vol. 4, no. 1, pp. 60–80, Mar. 2021.
- [4] CALLEJAS-CUERVO, Mauro; VELÉZ-GUERRERO, Angela Carolina; ALARCÓN-ALDANA, Andrea Catherine. The Evolution of Air Quality Monitoring: measurement techniques and instruments. *Journal Of Hunan University Natural Sciences*, [S.L.], v. 50, n. 5, p. 142-157, 31 maio 2023. Science Press. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.55463/issn.1674-2974.50.5.14>.
- [5] Woodruff, T.J., Rayasam, S.D.G., Axelrad, D.A. et al. A science-based agenda for health-protective chemical assessments and decisions: overview and consensus statement. *Environ Health* 21 (Suppl 1), 132 (2023). <https://doi.org/10.1186/s12940-022-00930-3>.
- [6] Montaser N.A. Ramadan, Mohammed A.H. Ali, Shin Yee Khoo, Mohammad Alkhedher, Mohammad Alherbawi, Real-time IoT-powered AI system for monitoring and forecasting of air pollution in industrial environment, *Ecotoxicology and Environmental Safety*, Volume 283, 2024, 116856, ISSN 0147-6513, <https://doi.org/10.1016/j.ecoenv.2024.116856>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0147651324009321>.
- [7] Inam Ullah, Deepak Adhikari, Xin Su, Francesco Palmieri, Celimuge Wu, Chang Choi, Integration of data science with the intelligent IoT (IIoT): current challenges and future perspectives, *Digital Communications and Networks*, 2024, ISSN 2352-8648, <https://doi.org/10.1016/j.dcan.2024.02.007>.