



EDITAL Nº 08/2025 - SBPC JOVEM / UFRPE
SUBMISSÃO DE TRABALHO PARA COMPOR A PROGRAMAÇÃO DA FEIRA DE
CIÊNCIAS DA 32ª SBPC JOVEM (SBPC JOVEM 2025)

SISTEMA ARDUINO PARA MONITORAMENTO AMBIENTAL: USO
COMBINADO DE SENSORES E NANOPARTÍCULAS NA DETECÇÃO E
TRATAMENTO DE POLUENTES AQUÁTICOS

Maria Jamile Arcoverde da Silva¹. Ingrid Iara da Silva Britto². Alicia Otacilia da Silva³
Lucas Matheus Borges Barbosa⁴. Mateus Victor Evangelista da Silva⁵. Inácio Alves dos Santos⁶.
Jefferson Bezerra dos Santos⁷.

¹Maria Jamile Arcoverde da Silva aluna da EREFEM Monsenhor José Kehrle, E-mail: mariajamilearcverde@gmail.com, Arcoverde, Pernambuco; ²Ingrid Iara da Silva Britto aluna da EREFEM Monsenhor José Kehrle, E-mail: Ingridiara2911@gmail.com, Arcoverde, Pernambuco; ³Alicia Otacilia da Silva aluna EREFEM Monsenhor José Kehrle, E-mail: Aliciaotacilia@gmail.com, Arcoverde, Pernambuco; ⁴ Lucas Matheus Borges Barbosa aluno da EREFEM Monsenhor José Kehrle, E-mail: lm0497508@gmail.com, Arcoverde, Pernambuco; ⁵Mateus Victor Evangelista da Silva aluno da EREFEM Monsenhor José Kehrle, E-mail: mateusvtr66@gmail.com, Arcoverde, Pernambuco; ⁶Inácio Alves dos Santos professor da EREFEM Monsenhor José Kehrle, E-mail: inacio.asantos02@professor.educacao.pe.gov.br, Arcoverde, Pernambuco; ⁷Jefferson Bezerra dos Santos professor da EREFEM Monsenhor José Kehrle, E-mail: jefferson.bsantos42@professor.educacao.pe.gov.br, Arcoverde, Pernambuco.

RESUMO

Este trabalho propõe um sistema integrado para monitoramento e remediação de águas costeiras contaminadas por compostos orgânicos, incluindo derivados de petróleo, óleos vegetais e minerais, microplásticos e surfactantes. A abordagem combina tecnologias de sensoriamento eletrônico com processos avançados de nanorremediação, visando oferecer uma solução acessível e eficiente para a gestão da qualidade da água marinha.

O sistema desenvolvido consiste em uma plataforma Arduino equipada com três módulos sensores principais: (i) um sensor óptico TCRT5000 que utiliza reflectometria no infravermelho para detecção de hidrocarbonetos; (ii) um sensor TDS (Total Dissolved Solids) para monitoramento da condutividade elétrica, indicativo da presença de surfactantes e outros contaminantes iônicos; e (iii) um sensor ultrassônico HC-SR04 para medição de nível d'água e detecção de camadas superficiais de contaminantes. Estes sensores foram integrados em um módulo protótipo para obtenção de amostras e testes, permitindo análises contínuas em tempo real.



Para o processo de purificação, foi desenvolvido um sistema baseado em nanopartículas magnéticas de óxido de ferro (Fe_3O_4), sintetizadas através de um processo oxidativo controlado utilizando palha de aço como matéria-prima, vinagre como agente redutor, e peróxido de hidrogênio e amônia como oxidantes. As nanopartículas foram funcionalizadas com carbono e linear alquil benzeno sulfonato de sódio (LAS) para aumentar sua seletividade na adsorção de contaminantes orgânicos.

A arquitetura do protótipo inclui: (1) uma unidade de sensoriamento com transmissão de dados; (2) uma câmara de tratamento com eletroímã controlável para separação magnética das nanopartículas carregadas com contaminantes; e (3) um módulo de alerta para indicar a saturação do material adsorvente. O sistema opera de forma autônoma, ativando o processo de purificação quando os sensores detectam níveis críticos de contaminação.

Esta solução integrada apresenta potencial para aplicação em comunidades costeiras, áreas portuárias e unidades de conservação marinha, destacando-se pela combinação inovadora de tecnologias de baixo custo (eletrônica embarcada) com processos nanotecnológicos avançados. O trabalho contribui para o desenvolvimento de estratégias eficazes no monitoramento ambiental e na remediação de ecossistemas aquáticos contaminados, oferecendo uma abordagem promissora para o enfrentamento da poluição oceânica.

Palavras-chave: Análise da água; Arduino; Tratamento da Água; Poluição Marinha; Nanopartículas Magnéticas.