

Rede de Sensores para Qualidade da Água dos Entornos Portuários

Beatriz Batista (ETEC ZONA LESTE) Beatriz.pereira300@etec.sp.gov.br

Raul Dias (ETEC ZONA LESTE) raul.silva154@etec.sp.gov.br

Renato Felipe (ETEC ZONA LESTE) renato.silva511@etec.sp.gov.br

Waldemar José (ETEC ZONA LESTE) waldemar.pereira@etec.sp.gov.br

Orientador: Carlos Alberto P. da Silva (ETEC ZONA LESTE) carlos.silva760@etec.sp.gov.br

RESUMO

A qualidade da água em zonas portuárias representa um desafio contínuo para a saúde ambiental. O intenso tráfego de embarcações aumenta o risco de contaminação, evidenciado em incidentes como derramamentos de óleo. Relatos recentes mostram que esses eventos acarretam impactos econômicos e ambientais expressivos na infraestrutura portuária. Nesse contexto, o monitoramento contínuo em tempo real, por meio de sensores integrados e conectados a aplicativos móveis, surge como alternativa eficaz à metodologia convencional de coleta manual de amostras (SANTOS, 2025). O uso de sensores de baixo custo baseados em plataformas IoT, como Arduino e ESP32, tem sido apontado como solução promissora para a captura automatizada de parâmetros físicos e químicos da água, reduzindo custos e minimizando possíveis falhas humanas no processo (NUNES; MOREIRA; SANTOS, 2025). Além disso, pesquisas indicam que sistemas embarcados e sensoriamento remoto podem fornecer dados contínuos e integrados incluindo parâmetros como turbidez, pH, temperatura e sólidos dissolvidos, possibilitando uma análise ambiental mais precisa e com ampla cobertura espacial (BRITO et al., 2022). Estudos ainda ressaltam que a expansão da atividade portuária exerce pressões significativas sobre ecossistemas costeiros e marinhos, exigindo estratégias de governança integradas para conciliar desenvolvimento econômico e preservação ambiental (LIMA, 2020). Além disso, soluções tecnológicas emergentes, como a combinação de inteligência artificial e Internet das Coisas (IoT) são reconhecidas como instrumentos potenciais para melhorar o monitoramento ambiental e a resposta a contaminações (ROCHA; KISSIMOTO, 2022). Com base nisso, este trabalho propõe o desenvolvimento de um sensor capaz de coletar e armazenar dados sobre a qualidade da água em portos, com gerenciamento via aplicativo. A expectativa é que esse sistema gere uma base de dados robusta e contínua, permitindo aprofundar futuras análises e estudos sobre a condição ambiental em áreas portuárias.

Palavras-chave: Qualidade da água; Sensores; Portos; Contaminação; Monitoramento ambiental.

Referências

BRITO, H. C. et al. **Uso de sensoriamento remoto para monitoramento de parâmetros de qualidade de água — Rio Doce, Minas Gerais, Brasil.**

Caminhos de Geografia, Uberlândia, v. 23, n. 90, p. 108–119, dez. 2022.

Disponível em:

<https://seer.ufu.br/index.php/caminhosdegeografia/article/download/60922/35190/303107>. Acesso em: 14 ago. 2025.

NUNES, D. R.; MOREIRA, M. A. C.; SANTOS, L. F. U. **Plataforma de sensores embarcados para monitoramento remoto da qualidade da água.** *Boletim do Instituto Federal Fluminense*, 2025.

Disponível em:

<https://editoraessentia.iff.edu.br/index.php/boletim/article/view/23463>. Acesso em: 13 ago. 2025.

SANTOS, B. G. **Monitoramento automático da qualidade da água: sistema inteligente *in situ* para captação de dados em tempo real.** 2025.

Dissertação (Mestrado) — Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Francisco Beltrão, 2025.

Disponível em:

<https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/36750/1/monitoramentoautomaticoqualidadeagua.pdf>. Acesso em: 14 ago. 2025.

ROCHA, I. F.; KISSIMOTO, K. O. **Barreiras e benefícios na adoção de inteligência artificial e IoT na gestão da operação.** *RAM – Revista de Administração e Negócios da UNIP*, São Paulo, v. 23, n. 4, eRAMR220119, 2022.

Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/ram/a/mGpm3mhb5vZ5VLPbmmfYBwt/?format=pdf>. Acesso em: 15 ago. 2025.

VEIGA LIMA, F. A. **Portos marítimos e os desafios para a sustentabilidade costeira.** *ResearchGate*, 2020.

Disponível em:

https://www.researchgate.net/publication/342514143_Portos_maritimos_e_os_desafios_para_a_sustentabilidade_costeira. Acesso em: 15 ago. 2025.