



# IX Jornada Científica do PRODER

II Conferência Internacional de Saúde e Desenvolvimento Sustentável da UFCA

17 a 19 de Novembro de 2025

## AVALIAÇÃO DOS NÍVEIS DE COBRE E ZINCO EM SEDIMENTOS DO RIO ITAPECURU - MA

*André Vinicius Lopes Marques (Universidade Federal do Cariri – [vinicius.andre@aluno.ufca.edu.br](mailto:vinicius.andre@aluno.ufca.edu.br))*

*Saulo de Tarso Oliveira Lopes dos Santos (Universidade Federal do Cariri –  
[saulo.lopes@aluno.ufca.edu.br](mailto:saulo.lopes@aluno.ufca.edu.br))*

*Hanna Bheatriz Alexandre Mendes Oliveira (Universidade Federal do Cariri -  
[hanna.bheatriz@aluno.ufca.edu.br](mailto:hanna.bheatriz@aluno.ufca.edu.br))*

*Francisco José de Paula Filho (Universidade Federal do Cariri – [francisco.filho@ufca.edu.br](mailto:francisco.filho@ufca.edu.br))*

*Jorge Marcell Coelho Menezes (Universidade Federal do Cariri – [jorge.menezes@ufca.edu.br](mailto:jorge.menezes@ufca.edu.br))*

**RESUMO:** O rio Itapecuru está situado na região hidrográfica do Atlântico Nordeste Ocidental, que abrange uma área territorial considerável do Estado do Maranhão. Sua nascente localiza-se ao sul do estado, sua extensão totaliza aproximadamente 1.050 km, desembocando na baía do Arraial, ao sul da Ilha de São Luís. No Maranhão, cerca de três milhões de habitantes, distribuídos em 52 municípios, dependem deste sistema hídrico. Devido à importância do rio Itapecuru para a sociedade e o meio ambiente, torna-se essencial realizar o monitoramento da concentração de metais pesados em suas águas e sedimentos. Mesmo em níveis baixos, esses elementos podem causar efeitos nocivos à saúde humana e aos ecossistemas aquáticos, uma vez que apresentam tendência à bioacumulação nos organismos e à entrada na cadeia alimentar. Ademais, a análise dos níveis desses metais traço é crucial para garantir a potabilidade da água, do solo e a proteção dos usuários, alinhando-se aos objetivos estabelecidos pela Agenda 2030 da ONU, especialmente a Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 6 (Água potável e saneamento), cujo propósito é assegurar o acesso sustentável à água. Este estudo tem por objetivo investigar a distribuição e o comportamento do cobre e do zinco nos sedimentos do rio Itapecuru. Além disso, realiza-se uma comparação das concentrações obtidas com os padrões estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 454/2012, contribuindo para a avaliação de possíveis riscos ambientais associados à presença desses metais no sistema fluvial. Para a análise dos metais presentes no sedimento, as amostras foram submetidas às etapas de remoção de umidade, pesagem, digestão em meio ácido em banho-maria, centrifugação para separação do líquido de digestão do material residual, e análise por espectroscopia de absorção atômica, todas realizadas em duplicata. A amostragem compreendeu quatro campanhas de coleta, abrangendo dez pontos distribuídos ao longo do percurso do rio, iniciando-se no município de Rosário até a região do estuário, onde o rio encontra o oceano. A análise dos níveis de cobre e zinco (em mg/kg) nos sedimentos coletados nos pontos P1 a P10 ao longo do trajeto do Rio Itapecuru revelou variações significativas entre as amostras. Os valores máximos foram registrados no ponto 2 durante a terceira campanha para o cobre, com concentração de 45,08 mg/kg, e para o zinco na primeira campanha, com 31,44 mg/kg, indicando possível influência de atividades antropogênicas ou fontes naturais concentradas na região. Por outro lado, os valores mínimos foram observados para o cobre no ponto P1 durante a segunda campanha, com 2,95 mg/kg, e para o zinco no ponto 1 na quarta campanha, com 1,13 mg/kg, sugerindo menor impacto de fontes externas ou condições ambientais que limitam a retenção desses metais. Os resultados também evidenciam uma distribuição heterogênea do cobre e do zinco no leito do rio, ressaltando a necessidade de monitoramento contínuo e adoção de medidas preventivas para assegurar a preservação da integridade do ecossistema local.

**Palavras-chave:** Metais-traço; ODS; Monitoramento Ambiental; CONAMA

## **EVALUATION OF COPPER AND ZINC LEVELS IN SEDIMENTS OF THE ITAPECURU RIVER - MA**

**ABSTRACT:** The Itapecuru River is located in the hydrographic region of the Western Northeast Atlantic, which covers a considerable area of the state of Maranhão. Its source is located in the south of the state, and it runs for approximately 1,050 km, emptying into Arraial Bay, south of the island of São Luís. In Maranhão, approximately three million inhabitants, spread across 52 municipalities, depend on this water system. Due to the importance of the Itapecuru River to society and the environment, it is essential to monitor the concentration of heavy metals in its waters and sediments. Even at low levels, these elements can cause harmful effects to human health and aquatic ecosystems, as they tend to bioaccumulate in organisms and enter the food chain. Furthermore, analyzing the levels of these trace metals is crucial to ensuring the potability of water and soil and the protection of users, in line with the goals established by the UN's 2030 Agenda, especially Sustainable Development Goal 6 (Clean Water and Sanitation), whose purpose is to ensure sustainable access to water. This study aims to investigate the distribution and behavior of copper and zinc in the sediments of the Itapecuru River. In addition, the concentrations obtained are compared with the standards established by CONAMA Resolution No. 454/2012, contributing to the assessment of possible environmental risks associated with the presence of these metals in the river system. For the analysis of metals present in the sediment, the samples underwent moisture removal, weighing, digestion in an acid medium in a water bath, centrifugation to separate the digestion liquid from the residual material, and analysis by atomic absorption spectroscopy, all performed in duplicate. Sampling comprised four collection campaigns, covering ten points distributed along the river's course, starting in the municipality of Rosário to the estuary region, where the river meets the ocean. Analysis of copper and zinc levels (in mg/kg) in sediments collected at points P1 to P10 along the course of the Itapecuru River revealed significant variations between samples. The maximum values were recorded at point 2 during the third campaign for copper, with a concentration of 45.08 mg/kg, and for zinc in the first campaign, with 31.44 mg/kg, indicating a possible influence of anthropogenic activities or concentrated natural sources in the region. On the other hand, the minimum values were observed for copper at point P1 during the second campaign, with 2.95 mg/kg, and for zinc at point 1 in the fourth campaign, with 1.13 mg/kg, suggesting a lower impact from external sources or environmental conditions that limit the retention of these metals. The results also indicate an uneven distribution of copper and zinc along the riverbed, emphasizing the importance of continuous monitoring and the implementation of preventive actions to safeguard the integrity and sustainability of the local ecosystem.

**Keywords:** Trace metals; ODS; Environmental Monitoring; CONAMA