

Estudo da Contaminação por Níquel em Sedimentos do Rio Itapecuru, Maranhão

André Vinicius Lopes Marques (Universidade Federal do Cariri – vinicius.andre@aluno.ufca.edu.br)

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

Ícaro Oliveira de Paula (EEEP Moreira de Sousa - icarooli99@gmail.com)

Maria Clara Soares Fernandes (EEEP Moreira de Sousa - mariaclarasoaresfernandes92@gmail.com)

Francisco José de Paula Filho (Universidade Federal do Cariri – francisco.filho@ufca.edu.br)

Jorge Marcell Coelho Menezes (Universidade Federal do Cariri – jorge.menezes@ufca.edu.br)

RESUMO: A contaminação de ambientes aquáticos por metais traço é uma preocupação importante no meio ambiente, principalmente por causa de sua permanência, efeitos tóxicos e tendência a se acumular na cadeia alimentar. Os ecossistemas aquáticos têm sofrido bastante com atividades humanas que acabam liberando substâncias químicas tóxicas nos corpos d'água. Nesse cenário, os metais pesados representam uma preocupação maior, pois permanecem no ambiente por longos períodos, tendem a se acumular e podem ser tóxicos mesmo em pequenas quantidades. Dentre esses metais, consiste o níquel (Ni) que se destaca devido ao seu uso em várias áreas da indústria e pelo potencial impacto que pode causar tanto aos ecossistemas quanto na saúde das pessoas. O níquel é bastante utilizado na indústria, na galvanoplastia, na fabricação de ligas metálicas e muitas vezes acaba sendo descartado de forma inadequada. Essas ações contribuem para que o metal seja transportado e acumulado nos sedimentos de rios e lagos. No Maranhão, o rio Itapecuru é um dos principais cursos d'água do estado. Ele desempenha funções essenciais, como abastecimento de água para as comunidades, apoio à agricultura e manutenção dos ecossistemas locais. No entanto, o crescimento urbano e industrial ao longo do seu percurso tem aumentado a quantidade de poluentes lançados em suas águas. Por isso, investigar os níveis de níquel nos sedimentos do rio é fundamental para entender se há sinais de contaminação e qual o impacto ambiental na região. Este estudo tem como objetivo analisar como o níquel está distribuído e se comporta nos sedimentos do rio Itapecuru. Também compara as concentrações encontradas com os padrões estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 420/2009, ajudando a identificar possíveis riscos ambientais relacionados à presença desse metal no sistema fluvial. Para análise de metais presentes no solo, as amostras passaram por etapas de retirada de umidade, pelo o processo de pesagem do sedimento, digestão pelo meio ácido em banho-maria, centrifugação para separação do líquido utilizado na digestão com o material remanescente do sedimento e por fim, a análise por via espectroscopia de absorção atômica, sendo todas as análises feitas em duplicata. O espaço amostral das análises contemplou quatro campanhas de coleta das amostras em dez pontos localizados pelo trajeto percorrido pelo rio iniciando pelo município de Rosário até a área do estuário do rio com o oceano. Analisando os níveis de níquel (em mg/kg) nos sedimentos coletados nos pontos P1 a P10 pelo o trajeto do Rio Itapecuru, notamos uma diferença considerável entre as amostras. As maiores quantidades apareceram em P2 (18,70 mg/kg), levantando a hipótese de áreas com maior impacto humano ou de concentração natural. Já os menores índices foram vistos em P1 (1,47 mg/kg), o que talvez indique menor interferência de fontes externas ou condições locais que dificultam a fixação do manganês. Os resultados indicam que o níquel apresenta uma distribuição desigual no estuário, reforçando a importância de monitoramento contínuo e ações de precaução para preservar a integridade do ecossistema local.

Palavras-chave: Metais-traço; Estuário; Monitoramento Ambiental; CONAMA N° 420/2009

Study of Nickel Contamination in Sediments of the Itapecuru River, Maranhão

ABSTRACT: The contamination of aquatic environments by trace metals is a major environmental concern, mainly due to their persistence, toxic effects, and tendency to accumulate in the food chain. Aquatic ecosystems have been heavily affected by human activities that release toxic chemical substances into water bodies. In this context, heavy metals represent an even greater concern, as they remain in the environment for long periods, tend to bioaccumulate, and can be toxic even at low concentrations. Among these metals, nickel (Ni) stands out due to its widespread use in various industrial sectors and its potential impact on both ecosystems and human health. Nickel is commonly used in industries such as electroplating and alloy manufacturing, and it is often improperly discarded. These practices contribute to the transport and accumulation of the metal in river and lake sediments. In the state of Maranhão, the Itapecuru River is one of the main watercourses, playing an essential role in supplying water to local communities, supporting agriculture, and maintaining local ecosystems. However, urban and industrial growth along its course has increased the discharge of pollutants into its waters. Therefore, investigating nickel levels in the river's sediments is fundamental to understanding whether there are signs of contamination and assessing the potential environmental impact in the region. This study aims to analyze how nickel is distributed and behaves in the sediments of the Itapecuru River. It also compares the concentrations found with the standards established by CONAMA Resolution No. 420/2009, helping to identify possible environmental risks associated with the presence of this metal in the fluvial system. For the analysis of metals present in the soil, the samples underwent several stages: removal of moisture, sediment weighing, acid digestion in a water bath, centrifugation to separate the liquid used in digestion from the remaining sediment material, and finally, analysis by atomic absorption spectroscopy. All analyses were performed in duplicate. The sampling design covered four collection campaigns across ten sampling points along the course of the river, beginning in the municipality of Rosário and extending to the estuarine area where the river meets the ocean. Analyzing nickel levels (in mg/kg) in sediments collected from points P1 to P10 along the Itapecuru River, a considerable difference was observed between samples. The highest concentrations were recorded at P2 (18.70 mg/kg), suggesting areas of greater human impact or natural concentration. The lowest levels were found at P1 (1.47 mg/kg), possibly indicating reduced external influence or local conditions that hinder the fixation of metals. The results indicate that nickel presents an uneven distribution in the estuary, reinforcing the importance of continuous monitoring and precautionary measures to preserve the integrity of the local ecosystem.

Keywords: Trace metals; Estuary; Environmental Monitoring; CONAMA No. 420/2009