

ANÁLISE DE MICROPLÁSTICOS POR MICRO-RAMAN NA CACHOEIRA DE MISSÃO VELHA (CE)

Iarley Souza Bezerra (Instituto Federal do Ceará (IFCE) iarley.souza62@aluno.ifce.edu.br)

Hellen da Silva Sousa (Instituto Federal do Ceará (IFCE) hellen.silva.sousa07@aluno.ifce.edu.br)

Lindyanne Dias Martins (Universidade Federal do Pernambuco (UFPE) Lyndyanne.dias@ufpe.br)

Francisco Wedson Faustino (Universidade Federal do Cariri (UFCA) wedsonfaustino7@gmail.com)

Anderson Targino da Silva Ferreira (Instituto Pesquisas Energéticas e Nucleares de São Paulo (IPEN) andersontsferreira@gmail.com)

Yannice Tatiane Costa dos Santos (Instituto Federal do Ceará (IFCE) yannice@ifce.edu.br)

RESUMO: A crescente e silenciosa poluição por microplásticos (MPs) emerge como uma das mais prementes preocupações ambientais do século XXI, com sua presença já amplamente documentada em ecossistemas aquáticos globais. A detecção desses fragmentos plásticos em ambientes fluviais, bem como em importantes espaços turísticos e de lazer, ressalta a vulnerabilidade de ecossistemas de água doce e a necessidade urgente de compreensão de suas dinâmicas. Com isso, o objetivo deste estudo foi identificar e quantificar microplásticos presentes na cachoeira de Missão Velha/CE. Para investigar essa problemática, a identificação e quantificação dos MPs foram realizadas a partir de duas coletas, em fevereiro e março de 2024. O tratamento das amostras seguiu seis etapas rigorosas: evaporação, remoção de material orgânico, separação por densidade, filtragem, contagem e análise por Espectrometria Micro-RAMAN. As análises laboratoriais ocorreram no Laboratório de Engenharia Ambiental e Sanitária (LEAS) e no Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares de São Paulo (IPEN). A espectrometria Micro-RAMAN confirmou a presença de 6 polímeros, incluindo Resina Polimercaptana, comumente usada em adesivos e revestimentos; Resina Ureia-Formaldeído preenchida com Alfa-Celulose, empregada em produtos de madeira e moldes; polietileno tereftalato (PET), amplamente utilizado em embalagens de bebidas e alimentos; p-(Sulfona) (Polisulfona), presente em dispositivos médicos e tubulações; Filme de Poliéster Série 3000, aplicado em eletrônicos e embalagens; e Polipropileno Isotático Orientado Biaxialmente (PP), comum em embalagens flexíveis. Entre os seis tipos de microplásticos identificados, o polietileno tereftalato (PET) apresentou maior ocorrência 28,6%, enquanto os demais tipos foram encontrados com frequência igual, representando 14,3% cada. Diante dos resultados obtidos, esses componentes plásticos apresentam impactos consideráveis documentados na literatura científica, com efeitos nocivos à saúde humana, como alterações hormonais e mutações de DNA, além do risco potencial de câncer. Suas características físico-químicas como morfologia, hidrofobicidade, área de contato facilitam a concentração de poluentes em sua área de superfície, o transporte de contaminantes emergentes e sua persistência no ambiente. A presença desses materiais em ambientes fluviais indica claramente a influência antrópica e o descarte inadequado de resíduos, especialmente em trechos do Rio Salgado que são canalizados, como ocorre no município do Crato/CE, onde há acúmulo significativo de resíduos sólidos. Assim, conclui-se que a identificação de MPs na área de estudo representa um novo desafio ambiental e de saúde pública, dando destaque à urgência de medidas mitigadoras para seus potenciais impactos, além de proteger a sustentabilidade da microbacia hidrográfica do Rio Granjeiro.

Palavras-chave: Polímeros; Poluição hídrica; Espectrometria Micro-Raman; Rio Salgado.

ANALYSIS OF MICROPLASTICS BY MICRO-RAMAN IN THE MISSÃO VELHA WATERFALL (CE)

ABSTRACT: The growing and silent pollution caused by microplastics (MPs) has emerged as one of the most pressing environmental concerns of the 21st century, with their presence already widely documented in aquatic ecosystems worldwide. The detection of these plastic fragments in river environments, as well as in important tourist and recreational areas, highlights the vulnerability of freshwater ecosystems and the urgent need to understand their dynamics. Accordingly, this study aimed to identify and quantify microplastics present in the Missão Velha Waterfall, Ceará, Brazil. To investigate this issue, the identification and quantification of MPs were carried out through two sampling events conducted in February and March 2024. The sample treatment followed six rigorous stages: evaporation, organic material removal, density separation, filtration, counting, and analysis by Micro-RAMAN Spectrometry. Laboratory analyses were conducted at the Environmental and Sanitary Engineering Laboratory (LEAS) and at the Nuclear and Energy Research Institute of São Paulo (IPEN). Micro-RAMAN spectrometry confirmed the presence of six polymers, including Polymercaptan Resin, commonly used in adhesives and coatings; Urea-Formaldehyde Resin filled with Alpha-Cellulose, used in wood products and molds; Polyethylene Terephthalate (PET), widely used in beverage and food packaging; p-(Sulphone) (Polysulfone), found in medical devices and pipelines; Polyester Film Series 3000, applied in electronics and packaging; and Biaxially Oriented Isotactic Polypropylene (PP), commonly used in flexible packaging. Among the six types of microplastics identified, Polyethylene Terephthalate (PET) showed the highest occurrence (28.6%), while the remaining types were found in equal proportions, each representing 14.3%. Based on the results obtained, these plastic components present considerable impacts documented in the scientific literature, with harmful effects on human health, such as hormonal alterations and DNA mutations, in addition to the potential risk of cancer. Their physicochemical characteristics such as morphology, hydrophobicity, and contact area, facilitate the concentration of pollutants on their surface, the transport of emerging contaminants, and their persistence in the environment. The presence of these materials in river environments clearly indicates anthropogenic influence and improper waste disposal, especially in canalized stretches of the Salgado River, as seen in the municipality of Crato, Ceará, where there is a significant accumulation of solid waste. Therefore, it is concluded that the identification of MPs in the study area represents a new environmental and public health challenge, emphasizing the urgency of mitigation measures to address their potential impacts and to protect the sustainability of the Granjeiro River microbasin.

Keywords: Polymers; Water pollution; Micro-Raman spectroscopy; Salgado River.