



## **Investigação da Presença de Microplásticos na trilha e entorno da Cachoeira dos Alves, Jacobina, Bahia**

Leandro Rafael Prado <sup>1</sup>  
Marina Aparecida Costa Lima <sup>2</sup>  
Marcelo Linon Batista <sup>3</sup>  
Bruna Iohanna Santos Oliveira <sup>4</sup>  
Jardilan de Jesus Reis <sup>5</sup>

Recursos hídricos e qualidade da água

### **Resumo**

A produção e o acúmulo de resíduos plásticos têm-se caracterizado como uma ameaça à qualidade da água e, conseqüentemente, à sobrevivência de muitos seres vivos. Em decorrência dos baixos índices de reciclagem e do descarte inadequado dos resíduos plásticos, surge a problemática relacionada à geração de fragmentos de plásticos de diminutas dimensões, os microplásticos. O objetivo do presente trabalho foi apresentar um estudo sobre a presença de microplásticos no entorno da Cachoeira dos Alves, ponto turístico do município de Jacobina, Bahia. O processo de amostragem consistiu em demarcar áreas próximas à cachoeira, nas quais foram coletadas dez amostras de solo para análise. As amostras foram analisadas em laboratório e fracionadas, de forma padronizar a amostragem. Os resultados encontrados no processo de análise evidenciaram a presença de microplásticos decorrentes das atividades de recreação nas imediações da área. A ocorrência de microplásticos está ligada diretamente às atividades antrópicas, seja no uso e descarte ou através do crescente consumo, caracterizando indícios de poluição, que traz impactos para os meios socioeconômicos e ambientais, especialmente em corpos hídricos mais próximos dos ambientes urbanos.

**Palavras-chave:** Poluição; Resíduos Sólidos; Recursos hídricos.

<sup>1</sup> Prof. Dr. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia – IFBA – Campus Jacobina – Coordenação de Meio Ambiente, leandro.prado@ifba.edu.br.

<sup>2</sup> Prof. Ma. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia – IFBA – Campus Jacobina, Coordenação de Meio Ambiente, marina.aparecida@ifba.edu.br.

<sup>3</sup> Prof. Dr. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia – IFBA – Campus Jacobina, Coordenação de Meio Ambiente, marcelolinon@ifba.edu.br.

<sup>4</sup> Prof. Ma. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia – IFBA – Campus Jacobina, Coordenação de Meio Ambiente, bruna.oliveira@ifba.edu.br.

<sup>5</sup> Aluno do Curso técnico em Meio Ambiente, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia – IFBA – Campus Jacobina, Coordenação de Meio Ambiente, jesusjardilan99@gmail.com.

## INTRODUÇÃO

A geração de grande quantidade de resíduos plásticos e o gerenciamento inadequado dos mesmos geram problemas significativos para diversos setores da sociedade, e sobretudo, para os recursos hídricos. Esses resíduos são dispostos no meio ambiente, sofrendo alterações de vários fatores, como radiação ultravioleta, salinidade, pH, bactérias, microalgas entre outros, os quais acarretam a transformação dos plásticos em microplásticos (MP) (LUGO *et al.*, 2024).

Nesse sentido, o trabalho justifica-se pelo fato de que ainda é necessário um estudo mais detalhado dos efeitos dos microplásticos, sobretudo, em áreas de relevante interesse hidrológico, paisagístico e ecológico, como as cachoeiras. O objetivo do presente trabalho foi apresentar um estudo sobre a presença de microplásticos no entorno da Cachoeira dos Alves, ponto turístico do município de Jacobina, Bahia.

## METODOLOGIA

A área de estudo foi o entorno da Cachoeiras dos Alves, no município de Jacobina, no Piemonte da Chapada Diamantina, na Bahia, situada na Bacia Hidrográfica do Rio Itapicuru (região hidrográfica do atlântico leste), com aproximadamente 82.590 habitantes (IBGE, 2024).

Os procedimentos de amostragem e extração para o material arenoso do entorno de cachoeiras foram adaptados da Comissão Europeia (CE, 2013), National Oceanic and Atmosphere Administration (Masura *et al.*, 2015), Joint Group of Experts on the Scientific Aspects of Marine Environmental Proteção Ambiental (GESAMP, 2015) e Maynard *et al.* (2021). Para tanto, foram demarcadas duas áreas, nas quais foram coletadas 5 amostras em cada, acima da queda d'água (**AM1 a AM5**) e na parte inferior da cachoeira, próxima ao espelho d'água (**AM1/2 a AM5/2**). Foram feitos quadrantes de 50 cm<sup>2</sup> para a coleta das amostras, separados com espaçamento entre 5 e 10,5 m. Todas as dez amostras de solo foram coletadas com auxílio de uma pá de jardinagem no



horizonte superficial (A) e misturadas para formar um composto uniforme, sendo armazenadas em sacos plásticos.

As amostras foram levadas para o laboratório de Química/Biologia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia – IFBA, *campus* Jacobina, onde foram separadas e pesadas na balança de precisão, resultando em 500g de sedimentos em cada amostra. Posteriormente, foram colocadas para secar em uma mufla a 60 °C por 3h e armazenadas em um dessecador, com retirada da umidade com uma bomba a vácuo.

O processo de extração do solo e dos sobrenadantes foi realizado por meio da separação por densidade, executado em duas etapas adaptadas. Primeiramente, foi utilizada uma proporção de 1L de solução de cloreto de sódio –NaCl ( $\rho = 1,2 \text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$ ), e posteriormente a troca da solução por cloreto de zinco – ZnCl<sup>2</sup> ( $\rho = 1,5\text{--}1,7 \text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$ ), para cada amostra de solo (500g). Em cada etapa, a solução foi misturada por 2 minutos com o auxílio de um bastão de vidro e deixada em repouso por 24 horas. Os sobrenadantes foram coletados com o auxílio de uma concha de plástico e colocados em um recipiente. As soluções foram separadas dos sedimentos arenosos por meio de uma bomba a vácuo associado ao *kitassato* com funil de *Buchner* e papel filtro qualitativo com diâmetro de 9 cm. Por fim, todo sobrenadante foi peneirado na peneira granulométrica (150  $\mu\text{m}$ ) e colocado na mufla por 24 h, a 60°C.

Em seguida, foi realizada a inspeção visual com auxílio da lupa de mão e do microscópio estereoscópico. Os plásticos maiores, denominados como macroplásticos segundo Pappis, Kapusta e Ojeda (2021), que apresentaram mais de 5 mm, foram colocados em recipientes separados. As partículas que passaram na peneira de 5 mm foram denominadas de microplásticos (GESAMP, 2015 *apud* ALHUSBAN, 2024); foram analisados no microscópio estereoscópico e armazenados em vidrarias, sendo quantificados, posteriormente.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Por meio das análises das dez amostras, foi possível notar a ocorrência de macroplásticos nas amostras **AM3**, **AM1/2**, **AM4/2**, **AM5/2** (Figura 01), os quais foram classificados de acordo com o boletim técnico de Coltro, Gasparino e Queiroz (2008). Entre essas amostras, destaca-se a **AM4/2**, na qual os plásticos não flutuaram diante das duas soluções aplicadas. Este fato pode estar associado às condições físico-químicas do material em interação com o meio ambiente. Uma delas foi a purpurina que não flutuou na solução e ficou retida no filtro de papel no momento de troca de solução de Cloreto de Sódio para Cloreto de Zinco.

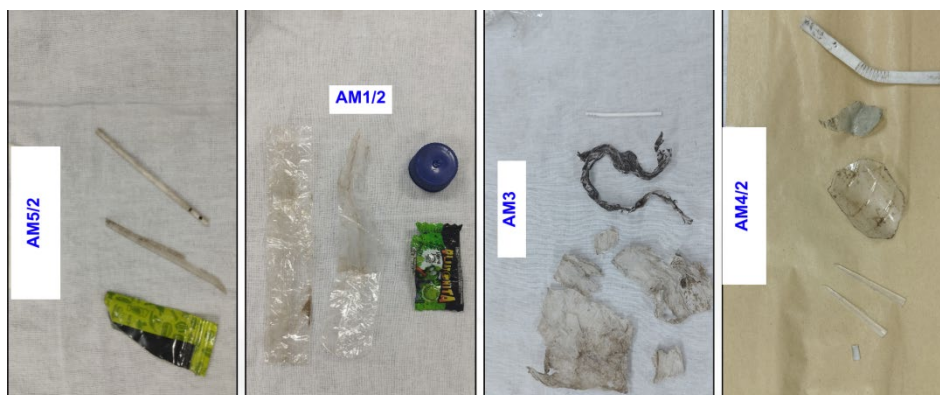


Figura 01: Macroplásticos encontrados - (**AM1/2**) - tampa de garrafa e embalagem de goma de mascar (plutonita®), sacos plásticos transparentes; (**AM4/2**) - fragmentos de sacola plástica, 2 fragmentos de garfo de plástico, canudo branco de material flexível, fragmento de embalagem plástica e outros resíduos plásticos; (**AM5/2**) - palito de pirulito, colher de plástico, embalagem de sachê de plástico; (**AM3**) - palito de pirulito, fita adesiva, invólucro de absorvente e outros resíduos plástico.

Os microplásticos foram vistos no microscópio estereoscópico para uma análise detalhada, onde foi verificado o tamanho ( $\mu\text{m}$ ) e a quantidade de fragmentos de microplásticos com uso do *software Size Meter*® versão 1.1, desenvolvido por Luiz Henrique Castelan Carlson (UFSC). Os fragmentos identificados em torno da cachoeira variam de forma, cor, espessura e tamanho. A análise feita pelo programa mostra a espessura das partículas em micrômetro ( $\mu\text{m}$ ), como mostra a Figura 2.

Foram totalizados 8 fragmentos de microplásticos em diferentes amostras, retirando os perdidos no processo de extração, além de 20 fragmentos de macropásticos, 12 fragmentos de folha de alumínio e 1 *náilon*. As amostras foram classificadas de acordo com a NBR 13230 apresentada por Coltro, Gasparino e Queiroz (2008), observada na Figura 2; houve uma média na espessura de 1,3817  $\mu\text{m}$  e 4,0929  $\mu\text{m}$ .

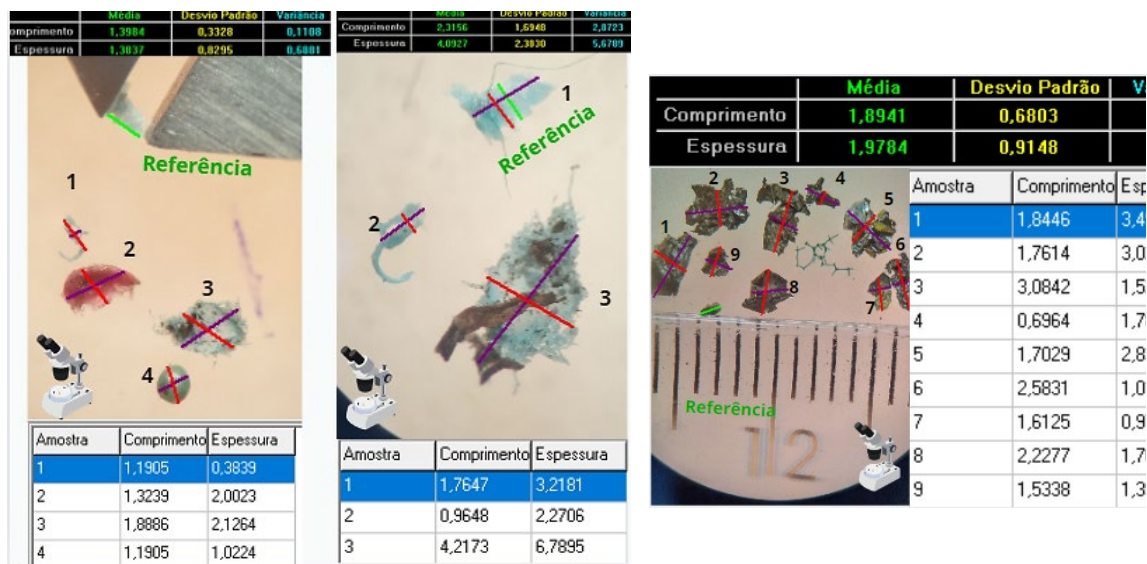


Figura 02: Microplásticos e folhas metálicas encontradas. Fonte: Autores, 2024.

A problemática dos resíduos plásticos está ligada à sua crescente produção, uso e descarte. Neste aspecto, destaca-se a importância da reciclagem dos resíduos sólidos para mitigar os impactos da poluição ambiental, sobretudo, em corpos hídricos, que são essenciais para o abastecimento humano.

## CONCLUSÕES

Abre-se um campo de estudo multidisciplinar que vem ganhando mais notoriedade no campo das ciências ambientais a partir da observação de microplásticos em diversos ambientes terrestres, como na presente pesquisa, o pode gerar impactos negativos à qualidade da água e da vida de diversos seres.

## REFERÊNCIAS

- ALHUSBAN, Z. Microplastic infiltration into mobile sediments. **Science of The Total Environment**. 2024.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT. Formatação nas normas ABNT. Disponível em: <https://www.normasabnt.org/#formatacao-nas-normas-da-abnt>. Acesso em 19 de fev de 2024.
- COLTRO, L.; GASPARINO, B. F.; QUEIROZ, G. de C. Reciclagem de materiais plásticos: a importância da identificação correta. **Polímeros**, v. 18, p. 119-125, (2008). Disponível em: <https://www.scielo.br/j/po/a/NdHp5H75XM75JqgV6pqqcPr/?lang=pt&format=pdf>. Acesso em: 20 de out 2022.
- EUROPEAN COMMISSION (EC). Guidance on monitoring of marine litter in European seas 2013. Joint Research Centre, Institute for Environment and Sustainability (MSFD Technical Subgroup on Marine Litter) JRC SCIENTIFIC AND POLICY REPORTS. **Publications Office of the European Union, Luxembourg**. p128. 2013.
- GESAMP. Sources, fate and effects of microplastics in the marine environment: a global assessment. In: Kershaw, P.J. (Ed.), (IMO/FAO/UNESCO-IOC/UNIDO/WMO/IAEA/UN/UNEP/UNDP **Joint Group of Experts on the Scientific Aspects of Marine Environmental Protection**). Rep. Stud. GESAMP no. p. 96. 2015.
- IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ba/jacobina/panorama>. Acesso em: 23 de Jul 2024.
- LUGO, X. I. C. *et al.* Efectos de microplásticos y nanoplásticos en los seres vivos. **Contactos, Revista de Educación en Ciencias e Ingeniería**, n. 132, p. 66-75, 2024.
- CARLSON. L. H. C. Software solutions. **Size Meter**. V. 1.1. Copyright©. Universidade Federal de Santa Catarina - (UFSC). Florianópolis. 2001.
- MASURA, J. *et al.* Laboratory methods for the analysis of microplastics in the marine environment: recommendations for quantifying synthetic particles in waters and sediments. **NOAA Technical Memorandum NOSOR&R-48**. 2015. p. 39.
- MAYNARD, I. F. N. *et al.* Analysis of the occurrence of microplastics in beach sand on the Brazilian coast. **Science of the Total Environment**, v. 771. 2021.
- PAPPIS, T.; KAPUSTA, S. C.; OJEDA, T. Metodologia de extração de microplásticos associados a sedimentos de ambientes de água doce. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 26, p. 749-756, 2021.