

ANÁLISE AMBIENTAL DA CONCENTRAÇÃO DE MICROPLÁSTICOS EM ÁGUAS LITORÂNEAS DO RS

Ana S. B. Cardoso¹; Julia S. A. Schorn²; Maria E. R. Jung³;

¹ *Escola Técnica Liberato Salzano Vieira da Cunha.*

² *Escola Técnica Liberato Salzano Vieira da Cunha.*

³ *Escola Técnica Liberato Salzano Vieira da Cunha.*

mariaerosajung@gmail.com

Palavras-Chave: Plásticos, águas naturais, parâmetros.

Introdução

Os plásticos começaram a ser produzidos em 1950, desde então, cerca de 6,3 bilhões de toneladas de plástico primário foram produzidos até o ano de 2015, desse montante, 9% foram reciclados, 12% incinerados e 79% foram postos em aterros ou no ambiente, evidenciando a falta de saneamento e de controle dos descartes de resíduos sólidos. Caso as medidas de gestão de resíduos não se adequem, cerca de 12 bilhões de toneladas ainda serão lançadas no ambiente até o ano de 2050 (Montagner et al., 2021).

O acúmulo de plásticos em ecossistemas representa uma preocupação global há décadas, ocorrendo por conta da administração incorreta desse lixo que é gerado em grande escala (Rosa et al., 2022). Atualmente, existem ao menos cinco ilhas de plásticos nos oceanos, sendo 80%, aproximadamente, produzidos pelo sistema terrestre (Kataoka, T et al., 2019). O descarte impróprio causa danos ao ecossistema marinho, assim matando milhares de animais, de acordo com o Panorama da Biodiversidade Global da Organização das Nações Unidas (WHO Global Biodiversity Outlook 5, 2020).

Segundo o Fundo Mundial para a Natureza (WWF), o Brasil é o 4º maior produtor desse resíduo com 11,3 milhões de toneladas e apenas 1,28% sendo devidamente reciclado. Com a exposição a radiação UV, variações de temperatura, abrasão física e forças mecânicas os resíduos plásticos são fragmentados (Rabari et al., 2022), assim gerando os microplásticos secundários. Os microplásticos primários, por sua vez, são produzidos intencionalmente na escala de até 5 mm (Montagner et al., 2021).

A primeira detecção de microplástico no ambiente, assim chamado desde 2004 (Thompson, R. C. 2004), foi publicado em 1972, encontrado na região costeira da Nova Inglaterra, nos Estados Unidos, retido em redes de plâncton (Carpenter et al., 1972). A presença destas partículas na natureza se tornou uma crescente nos últimos anos, sendo encontrados no solo, em água doce, em sedimentos, na atmosfera, na água potável e em seres vivos. (Chen et al., 2020; Moller et al., 2020; Zhang et al., 2020), o que fomenta os estudos na área.

São caracterizados como microplásticos os polímeros sintéticos que possuem entre 1 a 5.000 µm (0,001mm a 5mm) e de formatos diferentes, como esferas, fibras e fragmentos.

Considerando a fácil adsorção de contaminantes, como metais pesados e poluentes orgânicos (Zhao et al., 2024), esse notório aumento no acúmulo de plásticos em ecossistemas se torna um risco para a saúde humana. Portanto, viu-se a necessidade de identificar e quantificar os microplásticos presentes em águas e sedimentos do litoral gaúcho e avaliar as condições ambientais, físico-químicas e biológicas.

Dessa forma, o presente estudo tem como objetivo principal avaliar a relação entre a concentração de microplásticos em amostras de água costeiras (estuário e mar) e as características físico-químicas, nutricionais e biológicas do ambiente aquático.

Especificamente, busca-se aperfeiçoar método para determinar quali e quantitativamente microplásticos maiores do que 20 micrômetros, em águas naturais, além de correlacionar com parâmetros de qualidade da água, incluindo pH, condutividade elétrica, oxigênio dissolvido, clorofilas, coliformes e fósforo. A investigação dessa relação é fundamental para compreender a influência desses contaminantes emergentes sobre as condições ambientais dos corpos hídricos, contribuindo para a avaliação da qualidade da água e para o entendimento dos possíveis impactos associados à presença de microplásticos em ambientes naturais.

Materiais e Métodos

Para o desenvolvimento deste estudo, a primeira campanha foi realizada no inverno de 2026, na qual foram coletadas amostras de água em três pontos distintos: na ponte sobre o estuário do Rio Tramandaí, na desembocadura do estuário em direção ao mar e no mar da praia de Cidreira (RS), junto a plataforma. As condições meteorológicas nos momentos de coleta foram mensurados: cobertura do céu, temperatura da água, velocidade e direção do vento, devido à sua influência sobre as características do corpo hídrico e a distribuição de microplásticos, além da temperatura da água, pressão atmosférica e a transparência da água (Disco de Secchi).

Durante a coleta, utilizaram-se frascos de polietileno para o armazenamento das amostras destinadas às análises de pH, condutividade elétrica, salinidade, clorofila e fósforo; frascos Kemmerer para a determinação do oxigênio dissolvido; e frascos de vidro esterilizados para as análises microbiológicas de coliformes. Para a amostragem de microplásticos, empregou-se a técnica de filtração com rede de fitoplâncton, sendo registradas a distância percorrida e o tempo de arrasto para o cálculo da vazão e a estimativa do volume de água amostrado.

O material retido foi transferido para frascos de vidro e submetido à digestão oxidativa segundo (Zhao et al., 2024), modificada pelas autoras com o objetivo de promover a degradação da matéria orgânica e a clarificação das amostras. Durante o processo, foram realizadas adições sucessivas de agentes oxidantes, conforme a necessidade observada, até a redução do conteúdo de matéria orgânica.

Posteriormente, realizou-se o ajuste de densidade por meio da adição de soluto, obtendo-se uma densidade média de aproximadamente 1,2 g/mL. Essa etapa permitiu a separação física dos microplásticos em suspensão dos resíduos orgânicos mais densos. Por fim, a fração sobrenadante foi submetida à filtração a vácuo em membranas de fibra de vidro com porosidade de 0,5 µm, destinadas às análises posteriores.

Dessa forma, as etapas experimentais descritas serão complementadas por análises subsequentes, com o objetivo de estabelecer a concentração de microplásticos nas amostras coletadas e avaliar possíveis correlações entre sua ocorrência e os parâmetros físico-químico e microbiológicos monitorados nos diferentes pontos de amostragem.

Resultados e Discussão

Até o presente momento, a metodologia empregada apresentou limitações relacionadas à degradação da matéria orgânica (MO) presente nas amostras, tornando necessária a adaptação da metodologia empregada. Utilizou-se uma solução oxidante com o objetivo de oxidar a MO e outra solução para promover clarificação e degradação complementar da matéria remanescente. Entretanto, após a etapa de filtração, observou-se elevada retenção de matéria orgânica nas membranas filtrantes, comprometendo a visualização, identificação e separação dos microplásticos.

Sendo P1, P2 e P3 pontos de coleta e R1 e R2 as réplicas realizadas, apresentaram:

Parâmetros	P1: Ponte	P2: Estuário	P3: Mar
pH	R1: 7,83 R2: 7,84	R1: 8,01 R2: 7,99	R1: 8,12 R2: 8,23
Condutividade (S/m)	R1: 1,874 R2: 2,052	R1: 2,250 R2: 2,521	R1: 4,107 R2: 4,090
Oxigênio dissolvido (ppm de O₂)	R1: 9,6804 R2: 9,2320	R1: 8,6574 R2: 9,9023	R1: 8,7382 R2: 8,1589
Salinidade (g/L)	R1: 6,8575 R2: 6,2304	R1: 8,8992 R2: 9,8972	R1: 16,0108 R2: 15,9707
Coliformes totais (NMP/mL)	R1: 4 R2: 9	R1: 4 R2: <3	R1: <3 R2: <3
Coliformes termotolerantes (NMP/mL)	R1: <3 R2: <3	R1: 4 R2: <3	R1: <3 R2: <3
Vazões médias da rede de fitoplâncton (m³/s)	R1: 22828,7117 R2: 11040,0951	R1: 9853,9251 R2: 13758,3586	R1: 8841,5994 R2: 10575,4777

Fonte: Elaborada pelos autores (2026).

Conclusões

Espera-se que a concentração de microplásticos seja mais elevada nas amostras em que os parâmetros de qualidade da água apresentarem maior afastamento dos valores de referência esperados para a preservação da qualidade do ecossistema aquático. Tal comportamento indicaria uma maior influência das atividades humanas sobre o corpo hídrico, favorecendo o aumento da contaminação da água por diferentes fontes de poluição. Nesse contexto, a presença de microplásticos pode atuar como um importante indicador da degradação ambiental, uma vez que sua ocorrência tende a estar associada à deterioração dos indicadores de qualidade hídrica. Assim, espera-se observar uma correlação entre o aumento da concentração de microplásticos e a alteração dos parâmetros físico-químicos da água, evidenciando que ambientes submetidos a maiores impactos associados à ação humana apresentam maior vulnerabilidade ao acúmulo desses poluentes emergentes, comprometendo a qualidade da água e o equilíbrio ecológico do ecossistema.

Agradecimentos

Agradecemos à escola, famílias, orientadora, colegas e colaboradores da vaquinha virtual, que contribuíram para este trabalho e fortaleceram nosso crescimento científico, acadêmico e pessoal.