



MONITORAMENTO DE RESÍDUOS DE BISFENOL EM CORPOS HIDRÍCOS DE ABASTECIMENTO URBANO: ANÁLISE DA CONTAMINAÇÃO

Giulia Boito Reyes¹, Matheus Henrique Soares de Jesus², José Eduardo Gonçalves^{3,4}

¹Acadêmica do Curso de Biomedicina, Campus Maringá-PR, Universidade Cesumar - UNICESUMAR. Bolsista CNPQ-UniCesumar. giuliaboito18@gmail.com

²Acadêmico do Curso de Biomedicina, Campus Maringá-PR, Universidade Cesumar - UNICESUMAR. Bolsista PIBIC 8-UniCesumar. smatheushenrique77@gmail.com

³Programa de Pós-Graduação em Tecnologias Limpas, Universidade Cesumar – UNICESUMAR, Maringá-PR, Brasil.

⁴Instituto Cesumar de Ciência, Tecnologia e Inovação – ICETI, Maringá-PR, Brasil

RESUMO

A qualidade da água é o fator básico para seus múltiplos usos e o estudo da bacia hidrológica como unidade de avaliação pode inferir as características do manancial e do meio envolvente. Atualmente encontra-se resíduos (nano e micro) plásticos em alimentos, solo, água e no ar. A toxicidade dos resíduos plásticos na vida aquática em ambiente marinho é bem documentada, porém, informações sobre sua contaminação de corpos d'água doce são escassas. Assim, o objetivo deste trabalho é desenvolver metodologia para avaliar a presença de bisfenol (derivados da degradação de plástico) em amostras de água de abastecimento público da bacia hidrográfica do rio Pirapó – PR. Para o desenvolvimento do trabalho, serão realizadas quatro coletas de amostras de água, sedimento e peixes em diferentes pontos da bacia do rio Pirapó, incluindo um ponto próximo à captação de água para abastecimento público da cidade de Maringá. O estudo pretende aplicar a metodologia analítica para quantificar a presença de Bisfenol em água doce e investigar a existência de resíduos plásticos na bacia do rio Pirapó por GC-MS. Além disso, busca monitorar a qualidade ambiental através do acompanhamento de bioindicadores. Os resultados obtidos serão úteis para implementar políticas públicas voltadas para a prevenção, mitigação e resposta a eventos ambientais extremos na região.

PALAVRAS-CHAVE: Análise Química; Poluição da Água; Resíduo Plástico.

1 INTRODUÇÃO

Atualmente, grande parte dos plásticos produzidos não se degradam, resultando em poluição permanente. Estima-se que milhões de toneladas de plástico serão despejadas nos rios e mares anualmente, podendo superar a quantidade de peixes até 2050 (ALTY et al., 2022).

A pandemia de Covid-19 aumentou o consumo de plásticos descartáveis, contribuindo ainda mais para a poluição. Com o tempo, os plásticos se fragmentam em microplásticos e nanoplásticos, propagando-se pela água e atmosfera. Essas micropartículas são tóxicas e podem conter compostos químicos prejudiciais (BARCELÓ et al., 2021).

Os plásticos contaminam os corpos d'água por meio de diversas fontes, incluindo dejetos domésticos, efluentes industriais e descarte inadequado. A contaminação dos rios e mares tem implicações negativas para a saúde dos organismos aquáticos e a sustentabilidade ambiental (GEYER, et al., 2017; KOSUTH et al., 2018).

Embora muitos estudos se concentrem na poluição marinha, a contaminação dos corpos d'água doce também é alarmante. A bacia hidrográfica do rio Pirapó, no Paraná, é um exemplo relevante, com alta intervenção antrópica e risco de contaminação por plásticos. A análise de poluentes plásticos é desafiadora, mas a cromatografia se mostra



uma técnica viável. A contaminação por plásticos pode ter consequências sérias para a saúde humana e a vida marinha (GODOY, 2015).

Os microplásticos e nanoplásticos têm alta penetrabilidade em órgãos e células, estimulando respostas imunes e estresse oxidativo. A exposição a esses resíduos plásticos tem efeitos adversos em animais aquáticos, terrestres e pode ameaçar a saúde pública global (BANERJEE et al., 2021; LI et al., 2022a).

Destaca-se a necessidade urgente de estudos sobre a poluição plástica em corpos d'água doce, além de ressaltar os impactos ambientais e de saúde causado por essa crescente crise de poluição plástica. Assim, o objetivo deste trabalho é avaliar a presença de Bisfenóis e seus derivados em amostras de água de abastecimento público da bacia hidrográfica do rio Pirapó – PR por GC-MS (BITOUNIS et al., 2022).

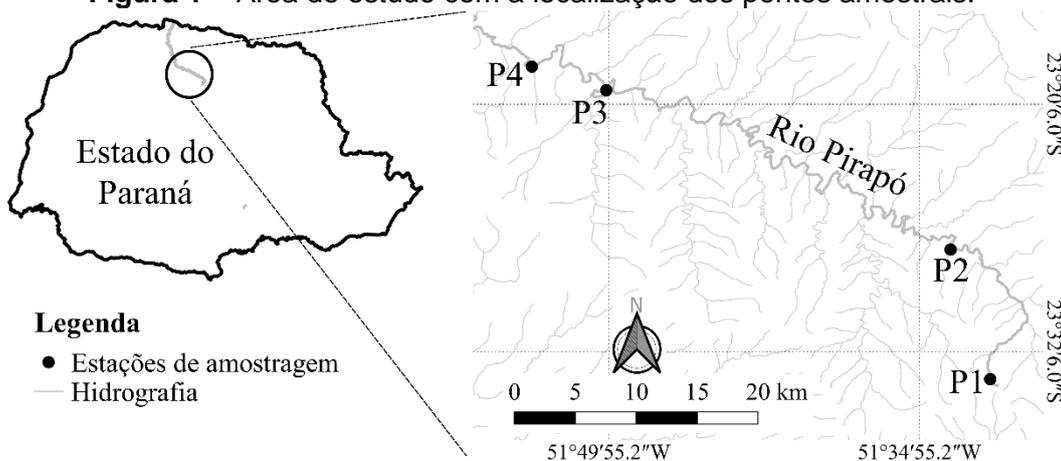
2 MATERIAIS E MÉTODOS

Área de estudo

A Bacia Hidrográfica do Pirapó possui uma área total de 5.098, 10 km² e abriga aproximadamente 500.000 habitantes. O rio Pirapó nasce em Apucarana e percorre 168 km até desaguar no rio Parapanema, ao norte. A demanda hídrica do rio é de cerca de 3 mil litros por segundo (L/s), sendo 75% provenientes de fontes superficiais e 25% de fontes subterrâneas. Os pontos de amostragem serão distribuídos ao longo do rio Pirapó de acordo com o nível de interferência antrópica (Figura 1).

O ponto P1 a montante é localizado nas cabeceiras do rio Pirapó, no Distrito Pirapó da cidade de Apucarana – PR (23°33'32.4"S 51°31'25.9"W), sendo o local mais preservado, com mata ciliar estabelecida e boa cobertura vegetal. O ponto P2 está situado na PR-444 (23°27'08.8"S 51°33'25.1"W). O ponto P3 está em Maringá, antes da captação de água para o abastecimento público (23°19'40.4"S 51°50'44.8"W), apresenta agricultura intensiva e atividade industrial nas proximidades das margens (mata ciliar bastante degradada). O ponto P4 a jusante está próximo a PR-317 (23°18'17.3"S 51°53'36.3"W), com mata menos densa nas margens, agricultura intensiva e influência dos lançamentos de efluentes da estação de tratamento de esgoto municipal e de indústrias próximas.

Figura 1 – Área de estudo com a localização dos pontos amostrais.



Fonte: Editado.

Amostras e Análises

As amostras das comunidades aquáticas, águas e sedimentos serão obtidas dos pontos de coletas pré-estabelecidos na bacia do rio Pirapó. Estas amostras serão coletadas no período de setembro de 2022 à julho de 2023, em seguida as mesmas serão



armazenadas em freezer para não sofrerem degradação até o momento da extração e análise.

As amostras de água serão extraídas pela técnica de extração em fase sólida (SPE). Para análise de amostras de água, serão coletados 3 litros de água por ponto de coleta, a uma profundidade de no mínimo 10 cm, contra a corrente, sendo coletas realizadas em frascos esterilizados de 1 litro (EPA, 1996; EUROPA, 2004).

As comunidades aquáticas e sedimentos serão extraídos pelo método de extração QuEChERS. As amostras de comunidades aquáticas e/ou sedimentos serão preparadas tomando 10 g de material em um tubo falcon em 15 mL de acetonitrila para aplicação do método QuEChERS modificado.

Após as extrações de Bisfenóis e seus derivados em água, comunidades aquáticas e sedimento os extratos serão analisados por cromatografia gasosa acoplada à espectrometria de massas (GC-MS).

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Espera-se com esta pesquisa que está em andamento, encontrar alternativas tecnológicas inovadoras para solucionar agravos ambientais, através da identificação e quantificação de Bisfenol e seus derivados em corpos hídricos de água doce utilizados para abastecimento público. Pretende-se também correlacionar os diferentes tipos de Bisfenol e seus derivados encontrados nas análises com a degradação de plásticos (nano e micro partículas).

Assim, este trabalho representa um aspecto importante no conhecimento da degradação de plásticos utilizados na região da Bacia Hidrográfica do Rio Pirapó, sua ação e impacto provocando ao meio ambiente e conseqüentemente a qualidade de vida da população.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao final desta pesquisa acreditamos que é possível concluir quanto a importância da conservação de pequenos corpos d'água para o abastecimento público e manutenção das comunidades aquáticas. Este rio é um instrumento que garante a qualidade da água de grandes afluentes.

REFERÊNCIAS

ALTY, J. W.; CHEN, E.; DOVE, A. P.; JEHANNO, C.; LEIBFARTH, F. A.; MEESTER, S. D.; ROOSEN, M.; SARDON, H.. Critical advances and future opportunities in upcycling commodity polymers. *Nature*, 603(7903), 803-814. 2022. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/s41586-021-04350-0> Acesso em: 02 de ago. de 2023.

BANERJEE, A.; BILLEY, L. O.; SHELVER, W. L.. Uptake and toxicity of polystyrene micro/nanoplastics in gastric cells: Effects of particle size and surface functionalization. Acesso em: 02 de ago. de 2023.

BARCELÒ, D.; DUARTE, A. C.; PRATA, J. C.; SANTOS, T. R.; SILVA, A. L. P.; OUYANG, W.; WALKER, T. R.. Increased plastic pollution due to COVID-19 pandemic: Challenges and recommendations. Acesso em: 02 de ago. de 2023.



BARCELÓ, D.; FERRER, I.; THURMAN, E. M.. Choosing between atmospheric pressure chemical ionization and electrospray ionization interfaces for the HPLC/MS analysis of pesticides. Acesso em: 02 de ago. de 2023.

BITOUNIS, D.; BUCKLEY, B.; CAO, X.; DELOID, G. M.; DEMOKRITOU, P.; LLOPIS, P. M.; SINGH, D.. Toxicity, uptake, and nuclear translocation of ingested micro-nanoplastics in an *in vitro* model of the small intestinal epithelium. Acesso em: 02 de ago. de 2023.

EPA, U. S.. Environmental Protection Agency, 1996. Method 3600C – Cleanup. 1996. Disponível em: <https://www.epa.gov/sites/default/files/2015-12/documents/3600c.pdf> Acesso em: 02 de ago. de 2023.

EUROPA SANCO/825/00 REV7. Guidance document on residue analytical methods. 2004. Disponível em: http://ec.europa.eu/food/plant/protection/resources/guide_doc_825-0_rev7_en..pdf Publicado em: 2004. Acesso em: 02 de ago. de 2023.

GEYER, R.; JAMBECK, J. R.; LAW, K. L.. Production, use, and fate of all plastics ever made. Acesso em: 02 de ago. de 2023.

GODOY, A. M.; SOUZA, M. L.. The rivers basins of Pirapó, Paranapanema 3 and Paranapanema 4: socioeconomic and environmental aspects. Brazilian journal of biology – Revista brasileira de biologia, 75(4Suppl2), S77-S95. Acesso em: 02 de ago. de 2023.

KOSUTH, M.; MASON, S. A.; WATTENBERG, E. V.. Anthropogenic contamination of tap water, beer, and sea salt. Acesso em: 02 de ago. de 2023.

LI, L.; XU, Y.; LI, S.; ZHANG, X.; FENG, H.; DAI, Y.; ZHAO, J.; YUE T.. Molecular modeling of nanoplastic transformations in alveolar fluid and impacts on the lung surfactant film. Journal of hazardous materials, 427, 127872. Acesso em: 02 de ago. de 2023.