

Escola Técnica Sandoval Soares de Azevedo

***Análise e Rastreabilidade de Microplásticos no
Ribeirão Ibité: Espectrofotômetro***

Ibité/MG
2024



Thiago Eduardo Costa
João Vitor Gomes da Rocha
Artur Gomes da Rocha

Lidiane das Graças Santos
Leandro Cearenço Lima

Análise e Rastreabilidade de Microplásticos no Ribeirão Ibirité: Espectrofotômetro

Relatório apresentado à 8ª FEMIC - Feira
Mineira de Iniciação Científica.

Orientação do Prof. Leandro Cearenço Lima e
coorientação de Flávia Moreira Gomes.



RESUMO

Este trabalho está contextualizado com o impacto das atividades humana nos ecossistemas, que tem levado um maior interesse por estudos ambientais. O tema abordado leva à reflexão da influência e importância dos ecossistemas aquíferos para as sociedades humanas, que são formações geológicas que armazenam água subterrânea e posteriormente podem emergir como um rio ou nascente. O objetivo do trabalho é identificar a incidência de um material na natureza chamado Microplástico, com foco nos rios como meio de propagação e posteriormente a sua captação. A pesquisa é composta por diversos meios analíticos para comprovar a incidência do Microplástico na água. Em nosso trabalho utilizamos o Ribeirão Ibirité como objeto de pesquisa, sendo ele o ribeirão que está presente no cotidiano da população local e por meio de análise visual apresenta ter uma poluição elevada. Como principal meio analítico foi utilizado o espectrofotômetro, trazendo assim, uma precisão incontestável. Para atingir tais objetivos a pesquisa utiliza métodos qualitativos via pesquisa bibliográfica para fundamentação teórica e também conta com aplicação de teste empírico para validação e funcionalidade da pesquisa. Como conclusão este artigo se faz inegavelmente importante, uma vez que traz informações valiosas para o âmbito científico e social, incluindo a população local, estudantes, pesquisadores e professores da área da ciência ambiental. Evidencia-se, portanto, um estudo que coloca em questão testes com intuito de trazer alternativas de solução para uma temática problemática, tratando da poluição causada por microplásticos.

Palavras chaves: Ecossistemas aquíferos. Ribeirão Ibirité. Microplásticos.



SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	5
2 JUSTIFICATIVA	6
3 OBJETIVO GERAL	7
4 METODOLOGIA	8
5 RESULTADOS OBTIDOS.....	11
6 CONCLUSÕES OU CONSIDERAÇÕES FINAIS	12
7 REFERÊNCIAS	13



1 INTRODUÇÃO

A preservação dos ecossistemas aquíferos tornou-se um tema central nos debates ambientais contemporâneos, especialmente diante dos crescentes impactos negativos das atividades humanas sobre esses recursos. A urbanização desordenada e o avanço tecnológico, embora tragam benefícios socioeconômicos, têm provocado mudanças profundas nos ecossistemas, resultando em poluição significativa e perda de biodiversidade. Este estudo visa analisar o impacto das atividades antrópicas nos aquíferos, com ênfase na poluição por microplásticos, um contaminante emergente de preocupação global.

Os ecossistemas aquíferos são formações geológicas que armazenam água subterrânea, desempenhando um papel vital na manutenção dos recursos hídricos e na sustentação da vida. A poluição desses sistemas principalmente por produtos com plástico em sua composição, tem sido amplamente documentada na literatura recente. Segundo Montagner et al. (2021), os microplásticos podem ser liberados de produtos manufaturados, como roupas sintéticas, que liberam fibras plásticas durante a lavagem (Haap et al., 2019). Moreira (2020) aponta que a fabricação de produtos plásticos emite uma quantidade significativa de dióxido de carbono (CO₂), contribuindo para o efeito estufa, enquanto o descarte inadequado desses materiais leva à sua fragmentação em microplásticos, que são facilmente ingeridos por organismos aquáticos. De acordo com estudos, embora possam ser reciclados, seu descarte inadequado leva à contaminação de corpos hídricos e à poluição dos ecossistemas aquíferos (Schmid, Cozzarini, Zambello, 2020).

Os impactos dos microplásticos na biota aquática são variados e preocupantes. Estudos indicam que a ingestão de microplásticos pode causar obstrução do trato gastrointestinal (TGI) dos peixes, além de outras consequências severas, como estresse oxidativo e danos ao DNA. Estes contaminantes também podem se ligar às ovas dos peixes, afetando o desenvolvimento embrionário e reduzindo as taxas de sobrevivência (Montagner et al., 2021).



2 JUSTIFICATIVA

A crescente preocupação com a poluição por microplásticos (MPs) tem se intensificado devido aos efeitos adversos desses contaminantes nos ecossistemas aquáticos. No caso do Ribeirão Ibirité, a rápida urbanização na região tem exacerbado a carga de poluentes, resultando em uma degradação significativa da qualidade da água e da biodiversidade local. Este ribeirão desempenha um papel crucial não apenas no equilíbrio ecológico, mas também como um recurso hídrico essencial para a irrigação das plantações locais.

Este estudo visa investigar e diminuir o efeito dos MPs na água do Ribeirão Ibirité, com o objetivo de entender melhor a magnitude da contaminação e suas implicações ambientais. A justificativa para este projeto é tripla: primeiramente, busca-se contribuir para a compreensão dos problemas ambientais que afetam tanto a escala local quanto global; em segundo lugar, o estudo desenvolve e aplica um método eficaz para identificar e reter os microplásticos, ajudando assim a melhorar a qualidade da água do ribeirão; e, por fim, oferece uma abordagem prática com comprovação empírica, para entender e ajudar a mitigar os danos causados por essa poluição.

Academicamente, a pesquisa sobre microplásticos é de grande importância, pois fornece dados relevantes sobre os desafios enfrentados pelos ecossistemas de água doce e como esses problemas podem evoluir ao longo do tempo. Além de destacar as questões atuais relacionadas à poluição, o estudo também busca soluções práticas para reduzir os impactos ambientais, contribuindo para o avanço do conhecimento científico e para a implementação de estratégias de conservação mais eficazes.



3 OBJETIVO GERAL

O objetivo geral é avaliar a presença e os impactos dos microplásticos no Ribeirão Ibirité utilizando o espectrofotômetro e reter o mesmo utilizando materiais com porosidades baixas, contribuindo para mitigar a poluição por esses resíduos sólidos em ambientes aquáticos e oferecendo dados que ajudam a entender melhor a situação e a desenvolver estratégias para a gestão ambiental da região.

3.1 Objetivos específicos:

1. Quantificar a Concentração de Microplásticos: Utilizar o espectrofotômetro para medir a quantidade de microplásticos presentes em amostras de água do Ribeirão Ibirité.
2. Reter os Microplásticos na Água: Provar por meio de teste empírico que os materiais: areia, microfibras e esponja de celulose que possui a porosidade extremamente baixa têm capacidade para retenção de microplásticos.
3. Avaliar o Impacto Ecológico: Investigar os efeitos dos microplásticos na fauna aquática, observando possíveis alterações no comportamento e na saúde dos organismos.



4 METODOLOGIA

No dia 05/08/2024 para termos parâmetros sobre a concentração de MPs, foi realizado 4 amostras bases contendo 30 ml de base neutra (álcool), e a concentração de MPs presentes era conhecida (**Figura 1**). O processo utilizado para adquirir MPs foi através de um ralador de cozinha convencional, ao colocar uma garrafa PET em atrito consecutivo com a superfície do ralador de cozinha, é possível adquirir um “pó” de plástico (**Figura 2**), e com isso, conseguir fabricar MPs, que tem característica principal seu tamanho de 1mm.

Figura 1 – Amostras base



Fonte: Autores da pesquisa

Figura 2 – Microplásticos produzidos



Fonte: Autores da pesquisa

Para a comprovação de MPs no ribeirão, foi necessário realizar uma coleta de amostra, para tal atuação foi utilizado uma garrafa de van dorn caseira (**Figura 3-4**), a coleta foi realizada no dia 07/08/2024, às 9:25 horário de Brasília com a temperatura parcial de 22°C e umidade em 56%, foi coletado uma quantidade aproximada de 500ml. Após a coleta o recipiente com a amostra foi armazenado em um ambiente com baixa luminosidade para a preservação de todos os componentes presentes.



Figura 3 – Coleta da amostra no Ribeirão Ibirité



Fonte: Autores da pesquisa

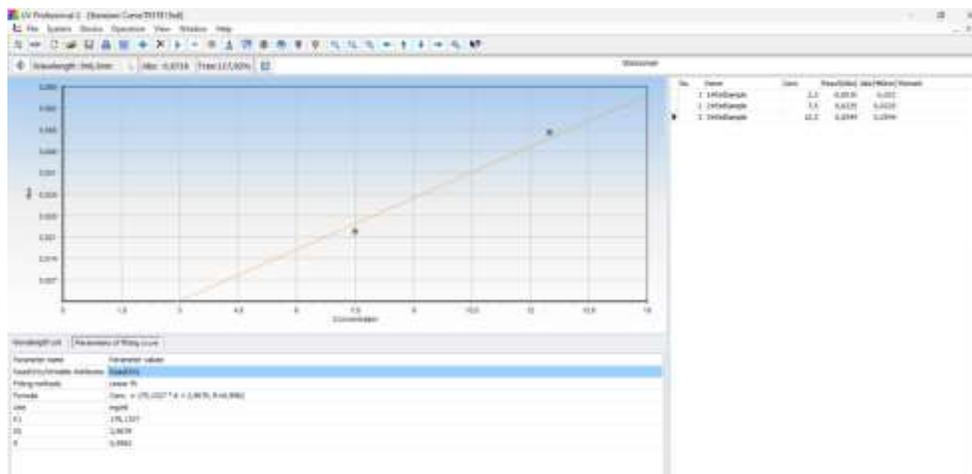
Figura 4 - Coleta da amostra no Ribeirão Ibirité



Fonte: Autores da pesquisa

Após todos esses processos importantíssimos, no dia 07/08/2024 às 18:30 horário de Brasília com a temperatura aproximada de 20°C em laboratório controlado, foi criado um gráfico com a curva padrão no espectrofotômetro (**Figura 5**) com as amostras onde a sua concentração de MPs já era conhecida. As concentrações encontradas foram: 2,5/ 7,5/ 12,5/ com isso foi gerado o gráfico e com ele a equação “Conc. = 179,1327*A + 2,9679” onde o valor “A” é a absorvância detectada no espectrofotômetro. Para descobrir a concentração de MPs na amostra foi necessário ajustar o comprimento de onda (λ) do espectrofotômetro para 450,00 λ que já é a faixa conhecida para MPs.

Figura 5 – Curva padrão



Fonte: Autores da pesquisa



Após esse resultado evidenciado pelo espectrofotômetro, a fim de comprovar a funcionabilidade de nossa proposta de solução, a amostra foi passada para um erlenmeyer (**Figura 6**) para comprovar a poluição visual e logo após foi despejada dentro do protótipo (**Figura 7**) onde é composto pôr areia, pano de microfibra e esponja de celulose para que fosse realizada a filtragem dos resíduos sólidos presentes. A decantação durou cerca de 15 minutos e foi realizada em laboratório com ambiente controlado.

Figura 6 – Análise visual



Fonte: Autores da pesquisa

Figura 7 – Filtragem



Fonte: Autores da pesquisa

Após esse processo utilizou se novamente o espectrofotômetro para análise da absorção de MPs presente na água, com intuito de se confirmar a hipótese de que o filtro reteria partículas de microplástico. A espectrometria revelou o valor de 0,0135 de absorbância, com este valor em mãos, ele foi aplicado a fórmula da curva padrão (**Figura 5**) “Conc. = 179,1327*A + 2,9679” substituindo “A” temos: Conc. = 179,1327*0,0135 + 2,9679.



5 RESULTADOS OBTIDOS

Durante a análise dos microplásticos presentes nas amostras de água do Ribeirão Ibirité (**Figura 5**), o resultado obtido antes da passagem do protótipo teve um valor significativo de 0,0305. Esse valor foi aplicado à fórmula da curva padrão estabelecida anteriormente, resultando na seguinte equação:

$$\text{Concentração} = 179,1327 \times 0,0305 + 2,9679 = \mathbf{8,4308}$$

Este cálculo indica que, em média, cada litro de água do Ribeirão Ibirité contém aproximadamente 8,43 gramas de microplásticos. A presença considerável de microplásticos sugere uma fonte contínua de poluição, possivelmente ligada ao descarte inadequado de resíduos e à urbanização crescente na região.

Tendo como base essas informações, para comprovar nossa proposta de solução, passamos a água pelo protótipo (**Figura 7**), e após a passagem essa água foi analisada com a ajuda do espectrofotômetro, o resultado obtido revelou o valor de 0,0135 de absorbância, com este valor em mãos, ele também foi aplicado a fórmula da curva padrão (**Figura 6**) “Conc. = 179,1327*A + 2,9679” substituindo “A” temos:

$$\text{Conc.} = 179,1327 \times 0,0135 + 2,9679 = \mathbf{5,3861}$$

O desempenho do filtro foi extremamente satisfatório entregando um resultado de coleta de aproximadamente 5,38 gramas de plástico retidos na água analisada. Para entender a proporção foi utilizado regra de três, se aproximadamente 8 gramas de plástico equivalem 100%, então 5 gramas equivalem a X, utilizando esta regra foi comprovado que o protótipo teve uma reação satisfatória com aproximadamente 60% de retenção dos MPS.



6 CONCLUSÕES OU CONSIDERAÇÕES FINAIS

É possível concluir que a urbanização crescente na região de Ibirité tem exercido uma pressão significativa sobre o Ribeirão Ibirité, comprometendo a qualidade da água e principalmente a biodiversidade local. O estudo realizado evidenciou a presença de microplásticos no ribeirão e uma forma de captação, onde destaca o impacto negativo do descarte inadequado de resíduos sólidos e de atividades cotidianas, como uma simples lavagem de roupas. A metodologia empregada, que incluiu a coleta de amostra, análise espectrofotométrica, e teste empírico via prototipagem confirmou a contaminação por MPs e materiais que podem ser utilizados para a captação.

De acordo com Magera 2019, a produção do plástico se popularizou a partir da década de 1950, com o fim da 2ª Guerra Mundial, e tendo deste este início sido produzido no mundo cerca de 396 milhões de toneladas de plástico. Portanto, o material apresentado tem como objetivo uma prática capaz de detectar os microplásticos inseridos em ecossistemas aquosos, para a despoluição. Esses resultados reforçam a necessidade urgente de práticas sustentáveis e conscientização de empresas e domicílios para mitigar os efeitos da poluição na região e proteger os recursos hídricos essenciais para a vida.



7 REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 14724: informação e documentação: artigo em publicação periódica científica impressa: apresentação. Rio de Janeiro, 2005.

- ____. **ABNT NBR 6022: Estrutura dos trabalhos científicos**
- ____. **ABNT NBR 6023: Referências**
- ____. **ABNT NBR 6027: Sumário**
- ____. **ABNT NBR 6028: Resumo e Abstract**
- ____. **ABNT NBR 10520: Citações em documentos**
- ____. **ABNT NBR 14724: Trabalhos acadêmicos**

Ana Carolina Cugler Moreira. **MICROPLÁSTICOS: IMPACTO AMBIENTAL DE POLÍMEROS FOTODEGRADADOS.** Sorocaba 2020. Fonte: repositorio.ufscar.br

Cassiana C. Montagnera; Mariana Amaral Dias; Eduardo Maia Paiva; e Cristiane Vidala. **MICROPLÁSTICOS OCORRÊNCIA AMBIENTAL E DESAFIOS ANALÍTICOS.** Química Nova. 2021.

Chiara Schmid; Luca Cozzarini; Elena Zambello. **MICROPLASTIC'S STORY.** Universidade de Trieste, Via Valerio 6A, 34127 Trieste, Itália. 2020.

Jasmin Haap; Edith Classen; Jan Beringer; Stefan Mecheels; Jochen S. Gutmann. **FIBRAS MICROPLÁSTICAS LIBERADAS POR LAVANDERIA TÊXTIL: UMA NOVA ABORDAGEM ANALÍTICA PARA A DETERMINAÇÃO DE FIBRAS EM EFLUENTES.** University Duisburg-Essen. Alemanha. 2019.

Olivatto, G. P.; Carreira, R.; Tornisielo, V. L.; Montagner, C. C. **MICROPLÁSTICOS: CONTAMINANTES DE PREOCUPAÇÃO GLOBAL NO ANTROPOCENO.** Rev. Virtual Quim., 2018, 10 (6), 1968-1989. Data de publicação na Web: 17 de dezembro de 2018

Teresa D. Z. Atvars. **ESPECTROSCOPIA ELETRÔNICA DE ABSORÇÃO.** Fevereiro de 2002.

Vagner Luciano de Andrade. **PRESERVAÇÃO DAS PAISAGENS RURAIS DE HELENA ANTIPOFF EM MEIO À EXPANSÃO URBANA: AMEAÇAS EFETIVAS NA CALHA DO CÓRREGO PELADO, DISTRITO DO PARQUE DURVAL DE BARROS, IBIRITÉ - MG.** Revista Territorial, Cidade de Goiás, v. 10, n. 1, p. 165-192, 2021.

Zike Huang; Bo Hu; Hui Wang. **MÉTODOS ANALÍTICOS PARA MICROPLÁSTICOS NO MEIO AMBIENTE: UMA REVISÃO.** Cartas de Química Ambiental, 29 de setembro de 2022.