



REMOÇÃO DE MICROPLÁSTICOS DA ÁGUA COM USO DE PRODUTO DE NANOPARTÍCULAS DE FERRO

Isabela Soares Escalfoni, *Bom Jesus São José Petrópolis-
RJ, isabelaescalfoni@gmail.com*

Categoria: C

Palavras-chave: Microplásticos. Contaminação. Nanopartículas.

Resumo expandido

Os microplásticos são partículas menores que 5 milímetros, formadas, na maioria das vezes, pela degradação de plásticos maiores, como embalagens e pneus(1). Estudos indicam que também são liberados por materiais e objetos do cotidiano, como tintas, esfoliantes e roupas sintéticas(2). Essas partículas podem absorver substâncias tóxicas, como corantes, aditivos químicos e metais pesados(3). Por serem pequenas e facilmente transportadas por rios e ventos, estão presentes em águas engarrafadas, solo e alimentos agrícolas, podendo causar riscos à saúde humana. Esses riscos envolvem o acúmulo de partículas em órgãos como pulmões, agravando doenças respiratórias(4), cérebro, especialmente no córtex frontal(5), e coração, aumentando o risco de ataques cardíacos(6). Também já foram detectadas no cordão umbilical e na placenta(7). Embora o problema não seja novo, ganhou repercussão nos últimos anos por meio de notícias e reportagens. Diante da conscientização sobre os impactos causados pelos microplásticos, resolvi buscar saber mais sobre o tema, pesquisando em notícias, sites e experimentos sobre a retirada de microplásticos em água. Essa remoção é fundamental para preservar a saúde humana e o meio ambiente. Estudos recentes já realizaram testes com nanopartículas de ferro (magnetita, Fe_3O_4), que possuem revestimento com afinidade pelos microplásticos. Com propriedades magnéticas, essas partículas podem ser removidas com um ímã de neodímio (Nd), levando os microplásticos que aderiram ao revestimento(8). O objetivo dessa pesquisa visa realizar experimentos para a retirada de microplásticos da água, utilizando o produto de nanopartículas de ferro. Para o desenvolvimento da pesquisa, realizamos os experimentos para a retirada de microplásticos da água, com o uso do produto de



nanopartículas de ferro. Preparamos soluções de microplásticos, utilizando dois tipos de plásticos: PET (Polietileno tereftalato), o plástico de garrafas de refrigerante. É um dos plásticos mais consumidos na indústria mundial(9). Também utilizamos o Polietileno verde, comumente usado em sacolas plásticas de supermercado. É um plástico 100% renovável, produzido a partir do etanol da cana-de-açúcar(10). Na execução dos experimentos, utilizamos agentes minimamente agressivos com o cuidado necessário. Para o experimento de remoção dos microplásticos da água foram utilizados os seguintes materiais: PET, polietileno verde, béqueres, tubos de ensaio, pipeta, estante para tubos, ralador pequeno, funil, peneira, água, produto de micropartículas de ferro (magnetita, Fe_3O_4) e ímãs de neodímio (Nd) de 5x2 mm. Para o preparo da água com microplásticos, esse procedimento foi realizado separadamente com PET e polietileno verde. Fragmentamos o plástico com um ralador pequeno, despejamos 4 ml de água no coletor do ralador e passamos a água contendo microplásticos em uma peneira e, com o auxílio do funil, a transportamos para o tubo de ensaio. O procedimento para remoção dos microplásticos, a água foi dividida em 2 tubos de ensaio, com quantidades equivalentes de microplásticos e, em um tubo, foram adicionadas 20 gotas de água (controle). No outro, foi adicionado 20 gotas do produto com nanopartículas de ferro, agitamos os tubos e inserimos ímãs de neodímio empilhados no tubo com as nanopartículas. Após 5 minutos, retiramos os ímãs com cuidado e repetimos o procedimento duas vezes. Na primeira repetição, os tubos repousaram por 3 semanas, já na segunda, por 2 meses. Após o repouso, realizamos nova etapa de remoção com os ímãs de Nd.

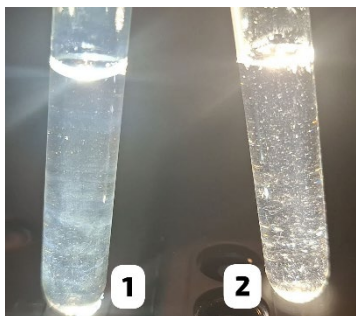


Após a realização do experimento, notamos que houve uma redução de



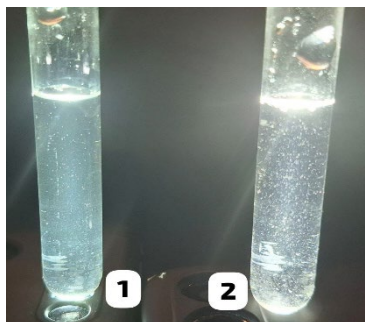
partículas microplásticas na água do tubo de ensaio onde as nanopartículas de ferro se encontravam.

PET



Tubo 1- Com nanopartículas
Tubo 2- Sem nanopartículas

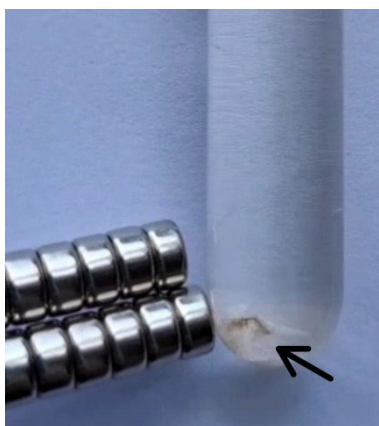
Polietileno



Tubo 1- Com nanopartículas
Tubo 2- Sem nanopartículas

O experimento com as nanopartículas de ferro revelou eficiência na retirada parcial de microplásticos da água. Como esse não era o resultado esperado, aguardamos um tempo para verificar mudanças. Após 3 semanas, percebemos um aglomerado nos tubos com o produto de nanopartículas, que era atraído pelos ímãs de neodímio.

Aglomerado PET

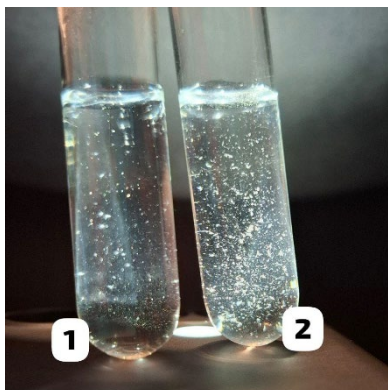


PET

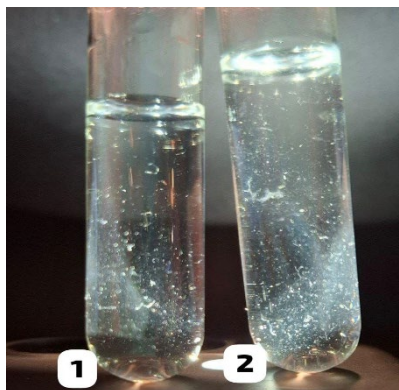
Aglomerado polietileno



Polietileno



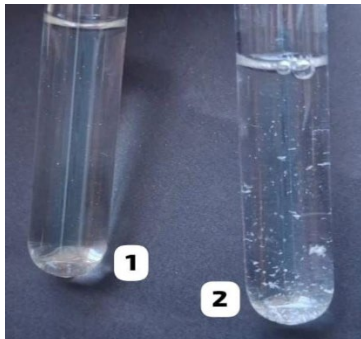
Tubo 1- Com nanopartículas
Tubo 2- Sem nanopartículas



Tubo 1- Com nanopartículas
Tubo 2- Sem nanopartículas

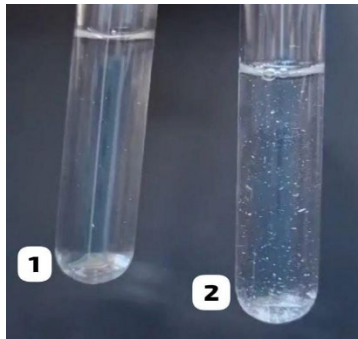
Após a segunda etapa de remoção, a quantidade de microplásticos diminuiu significativamente em comparação com a primeira etapa. Após 2 meses, os resultados foram semelhantes, com nova formação de aglomerados e maior clareza na água.

PET



Tubo 1- Com nanopartículas
Tubo 2- Sem nanopartículas

Poliétileno



Tubo 1- Com nanopartículas
Tubo 2- Sem nanopartículas

O mesmo ocorreu na repetição do experimento com repouso de 2 meses. O aglomerado continuou sendo atraído pelos ímãs, e a solução apresentou menos partículas. O experimento funciona para retirada de microplásticos da água com o auxílio das nanopartículas de ferro, sendo que, de forma parcial. No entanto, observamos que serão necessárias futuras pesquisas para aprimorar a intensidade dos ímãs utilizados, a concentração do produto, a otimização do tempo e/ou a utilização de múltiplas etapas de adição do produto.



Esse experimento poderá ser implantado nas estações de tratamento de água convencionais (ETA), antes das etapas de coagulação e floculação, nas quais se utiliza o sulfato de alumínio $Al_2(SO_4)_3$. As nanopartículas de ferro seriam facilmente removidas. Se esse processo for realizado, haverá menos contaminação por microplásticos, considerando que a água que utilizamos no cotidiano provém das estações de tratamento de água.

Referências

1. DIAS, Diogo. Microplásticos: o que são, de onde vêm, impactos. Mundo Educação, s.d. Disponível em: <https://mundoeducacao.uol.com.br/quimica/microplasticos.htm>. Acesso em: 28 jul. 2025.
2. O que são microplásticos? Fontes, perigos e como combatê-los. Iberdrola, s.d. Disponível em: https://www.iberdrola.com/meio-ambiente/microplasticos-ameaca-a-saude?utm_source=whatsapp&utm_medium=social. Acesso em: 28 jul. 2025. Sem autor.
3. TESTONI, Marcelo. Onde você menos espera! 9 jeitos de evitar contaminação por microplástico. UOL, 01 de julho de 2024. Disponível em: <https://www.uol.com.br/vivabem/noticias/redacao/2024/07/01/como-reduzir-a-exposicao-aos-microplasticos-veja-9-medidas.htm>. Acesso em: 28 jul. 2025.
4. SAHA, S.C.; SAHA, G. Efeito da deposição de microplásticos nas vias aéreas pulmonares humanas: uma revisão com benefícios e desafios computacionais. NIH/PMC, 11 de janeiro de 2024. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10826726/>. Acesso em: 28 jul. 2025.
5. PEIXOTO, Roberto. Cérebro tem concentração de microplásticos até 30 vezes maior que outros órgãos, indica estudo. G1, 03 de fevereiro de 2025. Disponível em: <https://g1.globo.com/saude/noticia/2025/02/03/microplasticos-no-cerebro-apresentam-concentracao-ate-30-vezes-maior-do-que-em-outros-orgaos-indica-estudo.ghtml>. Acesso em: 28 jul. 2025.
6. MARACCINI, Gabriela. Microplásticos encontrados nas artérias aumentam risco de infarto e AVC. CNN, 7 de março de 2024. Disponível em: <https://www.cnnbrasil.com.br/saude/microplasticos-encontrados-nas-artérias-aumentam-risco-de-infarto-e-avc/>. Acesso em: 28 jul. 2025.
7. FREIRE, Tâmara. Pesquisa brasileira detecta plástico em placentas e cordões umbilicais. Agência Brasil, 25 de julho de 2025. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/saude/noticia/2025-07/pesquisa-encontra-plastico-em-placentas-e-cordoes-umbilicais-no-brasil>. Acesso em: 28 jul. 2025.
8. ARANTES, José. Método de baixo custo remove micro e nanoplásticos da água. Agência FAPESP, 31 de outubro de 2024. Disponível em: <https://agencia.fapesp.br/metodo-de-baixo-custo-remove-micro-e->



[nanoplasticos-da-
agua/53179#:~:text=%E2%80%9CEssas%20part%C3%ADculas%20s%
C3%A3o%20invis%C3%ADveis%20a,USP\)%20e%20coordenador%20d
o%20trabalho](#). Acesso em: 28 jul. 2025.

9. NOVAIS, Stéfano. Plástico PET: o que é, características, aplicações. Brasil Escola, s.d. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/amp/quimica/pet-plastico-momento.htm>. Acesso em: 28 jul. 2025.
10. FOGAÇA, Jennifer. Plástico verde. Plástico verde ou polietileno de cana-de-açúcar. Brasil Escola, s.d. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/amp/quimica/plastico-verde.htm>. Acesso em: 28 jul. 2025.