



Divulgação de mobilidade acadêmica: remoção de microplásticos de águas residuais

Ana Clara Vieira Blanger | ana.cvb@aluno.ifsc.edu.br¹
Ângela Silva | angela.silva@ifsc.edu.br²

EDITAL IFSC/GAB Nº 05/2025 PROPICIE 25
Trabalho de Ensino, Pesquisa e Extensão
DT 2 - Meio Ambiente, Agroindústrias, Territórios e Sustentabilidade Socioambiental

Resumo:

A mobilidade acadêmica internacional constitui uma importante estratégia para a formação integral de estudantes, promovendo o desenvolvimento acadêmico, profissional e intercultural em um contexto globalizado, como evidenciado pela experiência realizada no Instituto Politécnico de Beja, em Portugal, por meio do Programa de Cooperação Internacional para estudantes do IFSC (Propicie) no primeiro semestre de 2026. Nesse cenário, o presente trabalho tem como objetivo analisar o potencial de soluções baseadas na natureza na remoção de microplásticos em águas residuais, com ênfase em sistemas de zonas úmidas construídas com *Vetiveria zizanioides*, no contexto de um programa de cooperação internacional. A metodologia foi estruturada em duas etapas complementares: uma revisão bibliográfica de estudos recentes sobre métodos de remoção de microplásticos e um acompanhamento experimental realizado em laboratório, com monitoramento de parâmetros físico-químicos da água, como pH, condutividade, oxigênio dissolvido, sólidos dissolvidos totais, potencial redox e temperatura, em sistemas de tratamento com zonas úmidas construídas. Os resultados indicam que soluções como filtros de areia, jardins de chuva e zonas úmidas construídas apresentam elevada eficiência na remoção de microplásticos, podendo ultrapassar 90% em determinadas condições. No âmbito experimental, observou-se variação significativa nos parâmetros analisados entre a entrada e saída dos sistemas, indicando o funcionamento adequado das unidades e seu potencial para o tratamento de águas residuais. Conclui-se que as soluções baseadas na natureza representam alternativas eficazes e sustentáveis, além de evidenciar a relevância da mobilidade acadêmica para o desenvolvimento científico e a troca de conhecimentos.

Palavras-chave: microplásticos; fitorremediação; águas residuais; mobilidade acadêmica; Propicie.

¹Estudante do Curso Técnico Integrado em Sistemas de Energia Renovável do Instituto Federal de Santa Catarina, Câmpus Chapecó.

²Professora de Química do Instituto Federal de Santa Catarina, Câmpus Chapecó.

Introdução

A mobilidade acadêmica constitui um dos pilares da formação no ensino médio integrado, sendo uma ferramenta importante para a criação e transmissão do conhecimento em um contexto cada vez mais dinâmico e globalizado. Nesse cenário, torna-se fundamental que os estudantes ampliem sua formação nos âmbitos acadêmico, profissional e pessoal; assim, a internacionalização assume papel estratégico (Costa *et al.*, 2005).

Mais do que um período de permanência em outro país, a mobilidade representa uma importante ferramenta para uma formação integral no qual ensino, pesquisa e extensão se fortalecem por meio de interações culturais e novas perspectivas de aprendizagem, ampliando os conhecimentos dos participantes.

O presente trabalho vincula-se ao Programa de Cooperação Internacional para estudantes do IFSC (Propicie), realizado no Instituto Politécnico de Beja (IPBeja), em Portugal, e tem como objetivo analisar métodos de remoção de microplásticos em águas residuais, com ênfase em sistemas de zonas úmidas construídas com *Vetiveria zizanioides*, no contexto da mobilidade acadêmica internacional. A relevância do estudo fundamenta-se em três eixos principais: a problemática dos microplásticos como contaminantes emergentes em diversos ecossistemas (Peng *et al.*, 2020); a necessidade de soluções sustentáveis para sua remediação; e a importância da cooperação técnico-científica internacional, que possibilita a troca de conhecimentos e o desenvolvimento de soluções inovadoras.

Fundamentação teórica

Os microplásticos (MP), definidos como fragmentos plásticos menores que 5 mm, são contaminantes amplamente distribuídos no ambiente, tendo sido detectados em diferentes compartimentos ambientais em escala global (Montagner *et al.*, 2021). Devido à sua elevada resistência à degradação, potencial tóxico e capacidade de adsorver outros contaminantes, representam um dos poluentes mais preocupantes da atualidade (Sharma *et al.*, 2017).

Descritos pela primeira vez na revista Science em 2004, os microplásticos tornaram-se um problema ambiental de escala global. Entretanto, ainda existem limitações significativas quanto à sua remoção em sistemas convencionais de tratamento. As Estações de Tratamento de Águas Residuais (ETAR), por exemplo, não são totalmente eficazes, podendo apresentar taxas de retenção reduzidas, como 17% em alguns casos (Gouveia, 2018), o que resulta na liberação desses contaminantes em corpos hídricos e sua posterior disseminação em ecossistemas e sistemas de abastecimento.

Diante desse cenário, cresce o interesse por soluções baseadas na natureza (SbN), definidas como abordagens inspiradas e apoiadas por processos naturais que proporcionam benefícios ambientais, sociais e econômicos simultaneamente (EC, 2015). Essas soluções vêm sendo amplamente promovidas por organismos internacionais e podem ser integradas a tecnologias convencionais, aumentando a eficiência dos sistemas de tratamento e contribuindo para a sustentabilidade (Sheriff *et al.*, 2023).

Procedimentos metodológicos

A metodologia do presente estudo foi estruturada em duas etapas complementares, com o objetivo de integrar a fundamentação teórica às análises experimentais.

A primeira etapa consistiu em uma revisão bibliográfica, realizada por meio da consulta a artigos científicos e dissertações, selecionados a partir de descritores relacionados ao tema. Foram priorizadas publicações recentes e relevantes no contexto científico internacional, as quais foram analisadas e organizadas para embasar teoricamente o estudo.

A segunda etapa envolveu o acompanhamento experimental de sistemas de tratamento utilizando a espécie *Vetiveria zizanioides* em Zonas Úmidas Construídas (ZHA), nos laboratórios da Escola Superior Agrária do IPBeja. Foram coletadas diariamente amostras de água da entrada e saída de nove unidades experimentais, analisando os seguintes parâmetros físico-químicos: pH, condutividade, oxigênio dissolvido, sólidos dissolvidos totais, potencial redox e temperatura.

As medições foram realizadas em até 30 minutos após a coleta, utilizando a sonda multiparamétrica Hanna HI98194. Embora esses parâmetros não indiquem diretamente a

concentração de microplásticos, eles permitem avaliar a eficiência e o funcionamento do sistema, considerando aspectos como atividade microbiana, biodisponibilidade de nutrientes e processos metabólicos das plantas.

Resultados e discussões

Diversas soluções baseadas na natureza vêm sendo aplicadas no tratamento de microplásticos em águas residuais, destacando-se pelo seu bom custo-benefício e benefícios ambientais. Entre as principais abordagens identificadas, destacam-se os filtros de areia, os jardins de chuva e as zonas úmidas construídas.

Os filtros de areia atuam por meio de processos físicos, como retenção mecânica, sedimentação e adsorção, permitindo a remoção de microplásticos com eficiência variando entre 70% e mais de 95%, dependendo das características do sistema e dos contaminantes (Lange *et al.*, 2021).

Os jardins de chuva promovem a retenção e infiltração da água em camadas vegetadas e no solo, possibilitando a remoção de poluentes por acúmulo e filtração natural. Estudos indicam eficiência entre 70% e 98%, podendo atingir valores próximos de 100% para partículas maiores (Davis *et al.*, 2009).

As zonas úmidas construídas destacam-se por integrar processos físicos, químicos e biológicos, como filtração no substrato, sedimentação e retenção por raízes e biofilmes microbianos. Esses sistemas podem alcançar eficiência superior a 80%, podendo ultrapassar 90%, dependendo das condições operacionais (Jakubowicz *et al.*, 2022).

No contexto experimental deste estudo, embora ainda não tenham sido obtidos resultados quantitativos diretos sobre microplásticos, foi possível observar variações nos parâmetros físico-químicos entre a entrada e saída dos sistemas, indicando o funcionamento adequado das ZHAs e seu potencial para aplicação na remoção de contaminantes.

Considerações finais

O presente estudo evidencia que as soluções baseadas na natureza constituem alternativas eficazes e sustentáveis para a remoção de microplásticos em águas

residuais, apresentando elevado potencial de aplicação em conjunto com sistemas convencionais de tratamento.

Além disso, a experiência de mobilidade acadêmica mostrou-se fundamental para a formação científica e pessoal, permitindo o desenvolvimento de habilidades práticas, o contato com novas metodologias e a ampliação da visão acadêmica.

Os resultados obtidos reforçam a importância da integração entre ensino, pesquisa e extensão, bem como da cooperação internacional, contribuindo para o avanço científico e incentivando futuras investigações na área.

Referência ao fomento recebido

EDITAL IFSC/GAB Nº 05/2025 PROPICIE 25 e parceria com o Instituto Politécnico de Beja (IPBeja).

Referências

COSTA, Alexandre Marino. **A Participação em Programas de Intercâmbio como Alternativa Complementar de Formação**: Contribuições do Programa Escala ao Curso de Graduação em Administração da Universidade Federal de Santa Catarina. In: V COLÓQUIO INTERNACIONAL SOBRE GESTÃO UNIVERSITÁRIA NA AMÉRICA DO SUL, 247., 2005, Florianópolis. Anais [...] . Florianópolis: Ufsc, 2005. p. 1-17.

DAVIS, Allen P.; HUNT, William F.; TRAVER, Robert G.; CLAR, Michael. Bioretention Technology: overview of current practice and future needs. **Journal Of Environmental Engineering**, [S.L.], v. 135, n. 3, p. 109-117, mar. 2009. American Society of Civil Engineers (ASCE). [http://dx.doi.org/10.1061/\(asce\)0733-9372\(2009\)135:3\(109\)](http://dx.doi.org/10.1061/(asce)0733-9372(2009)135:3(109)).

European Commission (EC) (2020a). Nature-Based Solutions - State of the Art in EU Funded Projects; Publications Office of the European Union: Luxembourg.

GOUVEIA, Ricardo Jorge dos Santos. **Eficiência de remoção de microplásticos em quatro ETAR portuguesas**. 2018. 99 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Licenciatura em Ciências de Engenharia do Ambiente, Universidade Nova de Lisboa, Lisboa, 2018.

JAKUBOWICZ, Paweł; FITOBÓR, Karolina; GAJEWSKA, Magdalena; DREWNOWSKA, Małgorzata. Detection and Removal of Priority Substances and

Emerging Pollutants from Stormwater: case study of the kołobrzeska collector, gdańsk, poland. **Sustainability**, [S.L.], v. 14, n. 3, p. 1105, 19 jan. 2022. MDPI AG. <http://dx.doi.org/10.3390/su14031105>.

LANGE, Katharina; MAGNUSSON, Kerstin; VIKLANDER, Maria; BLECKEN, Godecke-Tobias. Removal of rubber, bitumen and other microplastic particles from stormwater by a gross pollutant trap - bioretention treatment train. **Water Research**, [S.L.], v. 202, p. 117457, set. 2021. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.watres.2021.117457>.

MONTAGNER, Cassiana; DIAS, Mariana; PAIVA, Eduardo; VIDAL, Cristiane. MICROPLÁSTICOS: ocorrência ambiental e desafios analíticos. **Química Nova**, [S.L.], v. 44, n. 10, p. 1328-1352, 29 jun. 2021. Sociedade Brasileira de Química (SBQ). <http://dx.doi.org/10.21577/0100-4042.20170791>.

PENG, Licheng; FU, Dongdong; QI, Huaiyuan; LAN, Christopher Q.; YU, Huamei; GE, Chengjun. Micro- and nano-plastics in marine environment: source, distribution and threats - a review. **Science Of The Total Environment**, [S.L.], v. 698, p. 134254, jan. 2020. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.134254>.

SHARMA, Shivika; CHATTERJEE, Subhankar. Microplastic pollution, a threat to marine ecosystem and human health: a short review. **Environmental Science And Pollution Research**, [s. l.], v. 24, p. 21530-21547, ago. 2017.

SHERIFF, Ishmail; YUSOFF, Mohd Suffian; HALIM, Herni Binti. Microplastics in wastewater treatment plants: A review of the occurrence, removal, impact on ecosystem, and abatement measures. **Journal Of Water Process Engineering**. [S. L.], p. 1-31. jul. 2023.