

## ANÁLISE DA ADAPTAÇÃO DA *AZOLLA FILICULOIDES* LAM. EM TANQUES COM EFLUENTES

SHAIANE MARIA DOS SANTOS<sup>1</sup>; EDUARDA MEDRAN RANGEL<sup>2</sup> LILIAN TEREZINHA WINKLER<sup>3</sup>;

Universidade Federal de Pelotas/ Curso Gestão Ambiental <sup>1</sup> – [shaiamsantos@gmail.com](mailto:shaiamsantos@gmail.com)

Universidade Federal de Pelotas/Curso de Gestão Ambiental <sup>2</sup> – [eduardamrangel@gmail.com](mailto:eduardamrangel@gmail.com)

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária/Pesquisador(a) <sup>3</sup>– [lilian.winlker@embrapa.br](mailto:lilian.winlker@embrapa.br)  
Orientador(a)

### 1. INTRODUÇÃO

Em âmbito global, têm sido implementadas diversas iniciativas voltadas à proteção ambiental e à mitigação das mudanças climáticas. Dentre essas ações, destaca-se o item 3 dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS 6), que aborda a melhoria da qualidade da água por meio da redução da proporção de águas residuais não tratadas, bem como da ampliação da reciclagem e da reutilização segura desses recursos em escala mundial.

A remediação ambiental através das tecnologias que empregam macrófitas aquáticas como *Azolla filiculoides*, tem se mostrado uma alternativa promissora no tratamento de efluentes domésticos. O uso dessa planta aquática destaca-se pela sua capacidade de remoção eficiente de nutrientes como nitrogênio e fósforo, que são comumente encontrados em efluentes e contribuem para a eutrofização dos corpos d'água (BIANCHI et al., 2020).

De acordo com a literatura, a cobertura de até 75% da superfície de tratamento com *A. filiculoides* potencializa a remoção desses nutrientes em curtos períodos, inferiores a dez dias, o que evidencia sua eficiência e sustentabilidade no manejo da qualidade da água (TAGHILOU et al., 2021).

O fitotratamento com a azola pode ser potencializado com processos complementares, como a sedimentação, que aumenta a remoção de nitrogênio. Dessa forma, o uso dessa macrófita aquática representa uma solução ecológica relevante e acessível para o tratamento de efluentes domésticos, contribuindo para a mitigação dos impactos ambientais causados pela poluição hídrica (DENBERE et al., 2025).

Este trabalho tem como objetivo avaliar a adaptação da *A. filiculoides* em tanques com esgoto doméstico em diferentes temperaturas, visando sua aplicação em sistemas de tratamento de efluentes.

### 2. METODOLOGIA

O estudo foi realizado na Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) Clima Temperado no município de Pelotas, RS. Os tanques consistiam de recipientes com capacidade para 3 L, que foram dispostos dentro de ambientes abrigados das condições climáticas adversas, sendo 3 em uma estufa e 3 dentro de um laboratório. Os efluentes consistiam de água cinza coletada da tubulação de descarga, em uma propriedade rural. As coletas foram realizadas com equipamento de proteção individual, utilizando uma bombona de 50L, peneira de inox e becker plástico. As macrófitas foram coletadas em ambiente natural, levadas a laboratório onde foram desinfetadas com água sanitária e mantidas em tanques até o experimento. Foi utilizado um volume de 1 litro de efluente doméstico, com sedimentação de 14 horas sem agitação para cada um dos tanques. Foram distribuídos 20 indivíduos de azola para cada recipiente. Os recipientes com os efluentes e plantas foram então levados para o local do experimento onde permaneceram por 10 dias, no período de 9 a 22 de Janeiro de 2025. Os parâmetros analisados foram: pH, salinidade, sólidos

dissolvidos totais (SDT), condutividade elétrica e temperatura. Todos estes parâmetros físicos foram obtidos com a leitura do medidor multiparâmetros Hanna. A avaliação da adaptação da *A. filiculoides* se deu por meio de avaliação visual. O acompanhamento visual e as análises limnológicas aconteceram com intervalo de 2 e 3 dias, exceto para o parâmetro temperatura que teve registro durante todos os dias da semana.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como resultado, a caracterização inicial do efluente apresentou pH 7,53, condutividade elétrica de 1594 $\mu$ S/cm, salinidade 0,8 PSU, SDT 797 mg/L, temperatura 27,89°C. Os recipientes colocados no laboratório apresentaram leve aumento do pH, permanecendo em torno de 8,5. Ainda assim tornando levemente alcalino, mostrando-se favorável para o crescimento da macrófita *A. filiculoides* (AMERICO, 2025). Na estufa o pH teve maior elevação, chegando a 10. A condutividade ficou entre 1424 $\mu$ S/cm no laboratório e 1384 $\mu$ S/cm na estufa. Os dados de sólidos dissolvidos tiveram uma variação ficando em 712mg/L no laboratório e 691mg/L na estufa. A salinidade teve como resultados 0,71 PSU no laboratório e na estufa 0,68 PSU. A temperatura média do laboratório foi de 24,95°C e 27,3°C na estufa.

Na figura 1 é possível perceber que o crescimento da *A. filiculoides* no período de 10 dias mostra-se menor na estufa do que no ambiente do laboratório. Essa diferença de desenvolvimento da macrófita possivelmente está relacionada com as condições mais favoráveis para seu crescimento, como temperatura (MELO; PERIN, 2019).

Figura 1: Crescimento das macrófitas, início e fim, com testes de crescimento em laboratório e em estufa.



Conforme Americo (2025), a *Azolla filiculoides* tolera temperaturas elevadas de até 40 graus e mantendo seu desenvolvimento com condições boas de nutrientes. O estudo destaca ainda que a macrófita *A. filiculoides* sobrevive em uma faixa de pH de 3,5 a 10, mas com crescimento melhor entre 4,5 e 7. Parâmetros como temperatura se mostraram importantes no crescimento das macrófitas, uma vez que em ambiente mais quente (32°C) na estufa inibiu o crescimento quando comparado com o teste no laboratório (26°C).

Até o presente momento os resultados direcionados a esta pesquisa são parciais, sendo estes resultados alcançados através de análises limnológicas.

### 4. CONCLUSÕES

Nesta fase inicial do estudo com *A. filiculoides*, foi possível identificar que as condições ambientais podem afetar a adaptação da planta às diferentes condições. Os resultados preliminares indicam que essa macrófita apresenta boa capacidade de crescimento em ambientes contaminados e com variação da temperatura. Contudo, ainda são necessárias investigações mais aprofundadas para compreender essas condicionantes, bem como otimizar as condições de cultivo e para sua aplicação no tratamento de efluentes. A continuidade desta pesquisa é fundamental para consolidar a viabilidade dessa tecnologia sustentável no tratamento de poluentes emergentes em águas residuais.

## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMÉRICO, J. Fitotratamento de efluente de aquacultura com *Azolla filiculoides*. Handle.net, 2025.

BIANCHI, E. et al. Improving the efficiency of wastewater treatment plants: Bio-removal of heavy-metals and pharmaceuticals by *Azolla filiculoides* and *Lemna minuta*. **Science of The Total Environment**, v. 746, p. 141219, dez. 2020.

DENBERE, B. Z. et al. Evaluation of Heavy Metal Removal Efficiency of *Azolla filiculoides* and *Lemna minor* in Tertiary Institution Referral Hospital Effluent at Hawassa City, Ethiopia. **Journal of applied science and environmental management**, v. 29, n. 2, p. 543–553, 25 fev. 2025.

MELO,; PERIN, R. *Azolla*: produção e utilização: informações básicas.

Embrapa.br, 11 jun. 2019.

TAGHILOU, S.; PEYDA, M.; MEHRASBI, M. R. Modeling of wastewater treatment by *Azolla filiculoides* using response surface methodology. **Journal of Environmental Health Science and Engineering**, v. 19, n. 2, p. 1723–1733, 14 set. 2021.