

## **DANOS NA MEMBRANA LIPÍDICA DE IPÊ-ROXO EXPOSTAS AO CHORUME**

Breno Régis Santos<sup>1</sup>  
Eduardo Jose de Souza Junior<sup>2</sup>  
Thaina Menegheti Nehme<sup>3</sup>  
Tacyany Feitor Carvalho<sup>4</sup>  
Alexandra dos Santos Ambrósio<sup>5</sup>  
Antonio Rodrigues da Cunha Neto<sup>6</sup>

### **Biodiversidade e Conservação**

#### *Resumo*

O chorume, resultante da decomposição de matéria orgânica, pode ser altamente prejudicial às plantas devido à presença de metais pesados e compostos tóxicos, interferindo em processos fisiológicos essenciais. No cultivo *in vitro* de Ipê-roxo, o chorume compromete o equilíbrio osmótico e a absorção de nutrientes, provocando estresse oxidativo e afetando negativamente o desenvolvimento da planta. Diante do exposto, objetivou-se avaliar os danos na membrana lipídica de plântulas de ipê-roxo cultivadas *in vitro* e expostas ao chorume que foi incorporado ao meio de cultura. Diferentes concentrações de chorume (0%, 20%, 40%, 60%, 80%, 100%) foram incorporadas ao meio de cultura WPM. As plântulas foram avaliadas quanto à peroxidação lipídica, um indicador de danos às membranas celulares, medido pela reatividade ao ácido tiobarbitúrico (TBA). Os resultados demonstraram que concentrações mais baixas de chorume (até 40%) não causaram grandes danos, enquanto concentrações acima de 60% provocaram um aumento significativo na peroxidação lipídica, indicando estresse oxidativo severo. O estudo conclui que, em concentrações elevadas, o chorume exerce um efeito tóxico nas plantas, afetando sua viabilidade celular e o desenvolvimento.

**Palavras-chave:** *Handroanthus impetiginosus*; Cultivo *in vitro*; Contaminação.

---

1 Prof. Dr. Universidade Federal de Alfenas – Instituto de Ciências da Natureza, breno.santos@unifal-mg.edu.br

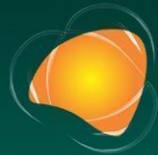
2 Graduando em Biotecnologia. Universidade Federal de Alfenas – Instituto de Ciências da Natureza, edujr.62@gmail.com

3 Mestra em Ciências Ambientais. Universidade Federal de Alfenas – Instituto de Ciências da Natureza, thaina.nehme@sou.unifal-mg.edu.br

4 Mestranda em Biotecnologia. Universidade Federal de Alfenas – Instituto de Ciências da Natureza, tacyany.carvalho@sou.unifal-mg.edu.br

5 Mestra em Ciências Ambientais. Universidade Federal de Alfenas – Instituto de Ciências da Natureza, thaina.nehme@sou.unifal-mg.edu.br

6 Pesquisador de pós-doutorado. Universidade Federal de Alfenas – Instituto de Ciências da Natureza, thaina.nehme@sou.unifal-mg.edu.br

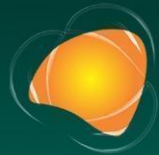


## INTRODUÇÃO

O chorume é um líquido escuro resultante da decomposição de matéria orgânica, geralmente associado a resíduos sólidos urbanos e processos de compostagem. Sua composição é rica em compostos orgânicos e inorgânicos, incluindo metais pesados, nitrogênio e fósforo, que podem ser altamente prejudiciais ao ambiente. Embora possa ter propriedades fertilizantes quando diluído e tratado adequadamente, o chorume, em concentrações elevadas, pode causar efeitos tóxicos nas plantas, interferindo em processos fisiológicos essenciais como a fotossíntese, a absorção de nutrientes e o desenvolvimento celular. Quando não tratado, ele pode contaminar o solo e as águas subterrâneas, aumentando os riscos de toxicidade para as plantas e outros organismos (KUPPER et al., 2020).

No cultivo *in vitro* do Ipê-roxo (*Handroanthus impetiginosus*), espécie nativa do Brasil e de grande valor ecológico e ornamental, o uso ou a exposição a substâncias contidas no chorume pode interferir de forma significativa no desenvolvimento saudável da planta. O chorume pode alterar o equilíbrio osmótico e a composição dos nutrientes presentes no meio de cultivo, comprometendo a absorção adequada de nutrientes e minerais necessários para o crescimento. Além disso, a presença de metais pesados e compostos orgânicos tóxicos no chorume pode induzir estresse oxidativo e afetar a morfogênese da planta, resultando em anomalias no desenvolvimento ou até mesmo na inviabilidade do cultivo *in vitro* (OLIVEIRA et al., 2024).

Diante do exposto, objetivou-se avaliar os danos na membrana lipídica de plântulas de ipê-roxo cultivadas *in vitro* e expostas ao chorume que foi incorporado ao meio de cultura.



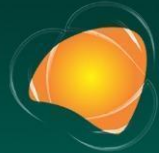
## METODOLOGIA

O aterro sanitário regional está situado na região Sul de Minas Gerais, Brasil, com coordenadas aproximadas de 21°30'50"S e 45°55'21"W. O local processa cerca de 4.500 toneladas de resíduos mensais, resultando na produção de 1.200.000 litros de chorume. Esse líquido é primeiramente tratado em uma lagoa anaeróbia e, posteriormente, direcionado para uma lagoa facultativa. Amostras dessa lagoa facultativa foram coletadas e utilizadas no meio de cultivo *in vitro* em diferentes concentrações.

No experimento *in vitro*, sementes de Ipê-roxo foram submetidas a um processo de desinfestação utilizando hipoclorito e álcool, sendo então inoculadas em frascos com meio de cultura WPM contendo diversas concentrações do chorume proveniente da lagoa facultativa do aterro (0%, 20%, 40%, 60%, 80% e 100%).

A peroxidação lipídica foi avaliada pela quantificação da reatividade com o ácido tiobarbitúrico (TBA), seguindo uma adaptação do método descrito por Buege e Aust (1978). Amostras de 0,2 g foram trituradas em nitrogênio líquido e tratadas com 20% de polivinilpirrolidona (PVP) (m/v), sendo posteriormente homogeneizadas em 1,5 mL de ácido tricloroacético (TCA) a 0,1% (p/v). O material homogeneizado foi centrifugado a  $12.000 \times g$  por 15 minutos a uma temperatura de 4 °C. Alíquotas do sobrenadante (250 µL) foram adicionadas a uma solução de reação contendo TBA a 0,5% (p/v) e TCA a 10% (p/v), e incubadas a 95 °C por 30 minutos. O processo foi interrompido rapidamente com resfriamento em gelo, e as leituras de absorbância foram realizadas a 535 nm e 600 nm utilizando um espectrofotômetro.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com 90 repetições. Após 30 dias da inoculação, foi calculada a porcentagem de germinação, e os dados foram analisados por meio do teste de Scott-Knott para comparação das médias (FERREIRA, 2019).



## RESULTADOS E DISCUSSÃO

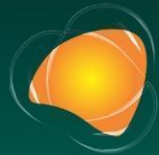
Observou-se um comportamento dose-dependente na peroxidação lipídica, onde a intensidade do dano às membranas celulares, representada pela peroxidação, aumenta conforme a concentração de churume. As concentrações de 0%, 20%, e 40% de churume exibem níveis relativamente baixos de peroxidação, com valores próximos a  $10 \text{ } \mu\text{mol MDA g}^{-1} \text{ MF}$ , sem diferença estatística significativa entre elas. Esse comportamento observado nessas concentrações de churume comparado com o controle indica que o churume não causou grandes danos oxidativos às células das plantas.

Nas concentrações de 60% e 80% de churume, os níveis de peroxidação começam a aumentar significativamente, atingindo cerca de  $20 \text{ } \mu\text{mol MDA g}^{-1} \text{ MF}$ , com diferença estatística indicada em relação aos demais tratamentos. Esse aumento reflete um maior estresse oxidativo nas membranas celulares, provavelmente devido à presença de compostos tóxicos no churume como metais pesados (CUNHA NETO et al., 2023).

Finalmente, na concentração de 100%, observou-se o maior nível de peroxidação lipídica, com valor superior a  $60 \text{ } \mu\text{mol MDA g}^{-1} \text{ MF}$ , indicando dano severo às membranas celulares das plantas e diferindo dos demais tratamentos. A diferença estatística mostra que essa concentração foi significativamente mais danosa do que as demais. Esses resultados evidenciam que o churume, em concentrações elevadas, exerce um efeito tóxico direto sobre o Ipê-roxo, afetando suas membranas celulares e levando a um aumento expressivo de peroxidação lipídica.

## CONCLUSÕES

Os resultados indicam que o churume, em concentrações elevadas, provoca um aumento significativo na peroxidação lipídica em plântulas de Ipê-roxo cultivadas *in vitro*, causando danos celulares graves devido ao estresse oxidativo. Enquanto concentrações mais baixas (até 40%) não causaram efeitos significativos, a partir de 60% o impacto oxidativo aumentou drasticamente.



## AGRADECIMENTOS

Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) [Funding Code 001], CAPES/BRASIL PDPG-POSDOC No. 2930/2022. Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais.

## REFERÊNCIAS

Buege, J. A., & Aust, S. D. (1978). [30] Microsomal lipid peroxidation. In *Methods in enzymology* (Vol. 52, pp. 302-310). Academic press.

Cunha Neto, A. R., da Silva, I. G., Calvelli, J. V. B., Martins, G. E. C., Carvalho, M., & Barbosa, S. (2023). Toxicity of heavy metals that affect germination, development and cell cycle of *Allium cepa* L. *Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology*, 111(2), 22.

Ferreira, D. F. (2019). SISVAR: A computer analysis system to fixed effects split plot type designs. *Brazilian Journal of Biometrics*, 37(4), 529-535.

Kupper, T., Häni, C., Nefel, A., Kincaid, C., Bühler, M., Amon, B., & VanderZaag, A. (2020). Ammonia and greenhouse gas emissions from slurry storage-A review. *Agriculture, ecosystems & environment*, 300, 106963.

Oliveira, R. M., da Cunha Neto, A. R., Calvelli, J. V. B., Ferreira, E. B., de Andrade, M. D., Mincato, R. L., & Santos, B. R. (2024). Biosolids Treated as a Nutritional Alternative for in vitro Culture of *Bowdichia Virgilioides* Kunth. *Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology*, 113(2), 1-8.