



## VI Semana de Química do Norte do Espírito Santo

“Ciência na rede: desenvolvimento tecnológico, era digital e perspectivas”

---

### Avaliação da Capacidade de Absorção de Cobre pela Bromélia *Aechmea chantinii* (Carrière) Baker Cultivada *In Vitro* para Fitorremediação

Camilly A. de Souza (IC)<sup>1</sup>, Juliana P. de S. Ramalho (ICJr)<sup>2</sup>, Maria E. V. Cardoso (ICJr)<sup>2</sup>, Melissa R. de Souza (ICJr)<sup>2</sup>, Peter P. F. M. Monteiro (ICJr)<sup>2</sup>, Sara R. Lopes (ICJr)<sup>2</sup>, Luciana de F. Tessarolo (PQ)<sup>2</sup>, Andreia B. P. L. Gontijo (PQ)<sup>1</sup>, Vivian C. da Silveira (PQ)<sup>1\*</sup>

1- Universidade Federal do Espírito Santo, 29932-540, São Mateus-ES, Brasil.

2- EEEFM Wallace Castello Dutra, Av. Espera Feliz, 1124 - Guriri Norte, São Mateus - ES, 29946-600.

**Resumo:** A fitorremediação é uma técnica que utiliza plantas para remover contaminantes de solos, águas e até do ar, por meio de processos como absorção e degradação. Este trabalho tem como objetivo avaliar a absorção de cobre pela bromélia *Aechmea chantinii* (Carrière) Baker cultivada *in vitro*, testando quatro concentrações do metal ao longo de 30 dias. A absorção foi quantificada por espectrofotometria UV-VIS. Os resultados indicaram aumento proporcional da absorção e da taxa diária de remoção com a concentração inicial, confirmando o potencial da espécie para fitorremediação.

**Palavras-chave:** Fitorremediação, Espectrofotometria UV-VIS, Metais pesados.

#### Introdução

A contaminação dos solos causada pelo cobre configura um grave problema ambiental decorrente das atividades humanas. Embora seja um micronutriente essencial, o cobre pode tornar-se tóxico quando presente em altas concentrações (Andrezza et al., 2013). A fitorremediação constitui uma técnica ambiental que utiliza plantas para remover ou neutralizar metais, especialmente pesados presentes em solos e águas contaminadas, reduzindo sua toxicidade (Luiz, 2016). Este estudo teve como objetivo avaliar a capacidade de absorção de cobre pela planta bromélia *Aechmea chantinii* (Carrière) Baker, cultivada *in vitro*, analisando como diferentes concentrações iniciais do metal influenciam a eficiência de absorção da planta. A escolha do cultivo *in vitro* permite que condições como temperatura (24°C), luminosidade e os níveis de cobre adicionados sejam controlados (Giampaoli, 2010).

## Metodologia

O experimento foi realizado por meio de técnica de cultivo *in vitro*, amplamente utilizada para a multiplicação de tecidos vegetais. Foram utilizadas quatro concentrações diferentes de cobre, fornecidas como sulfato de cobre pentahidratado ( $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ): 0, 1,2, 2,4 e 3,6 mg/L. Cada concentração foi aplicada em quatro repetições para cada tratamento, sendo diluída em 30 mL de solução do meio MS (Murashige & Skoog) para cada pote. Para cada tratamento, foram utilizadas plantas com tamanhos entre 5 e 7 centímetros, dispostas aleatoriamente nas soluções. Após a distribuição das plantas nos potes com as diferentes concentrações de cobre, aguardou-se 11 dias para realizar a leitura. Para quantificar o cobre acumulado pelas plantas, foi utilizada a técnica de espectrofotometria UV-VIS, que permite uma análise precisa mesmo em baixos níveis de concentração. Foram retirados 2 mL de cada tratamento e, junto com ela, adicionado 1 mL de hidróxido de amônia, que apresenta uma característica de cor e uma absorvância específica no espectrofotômetro. Esse complexo melhora a sensibilidade e a seletividade da análise, permitindo medir a concentração de cobre com mais precisão, realizando a leitura no comprimento de onda de 600 nm.

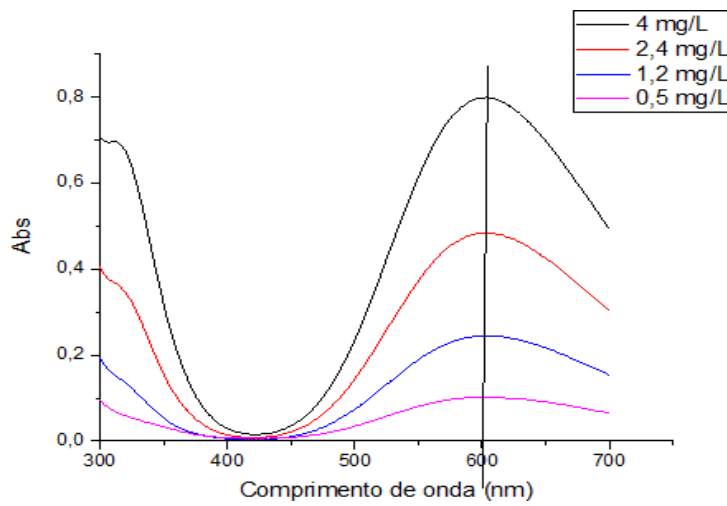
## Resultados e Discussão

A absorção de cobre pela planta *Aechmea chantinii* foi avaliada por espectrofotometria UV-VIS ao longo de 30 dias, em diferentes concentrações (tratamentos T2, T3 e T4). Aos 11 dias, foram observadas absorções de 0,45 mg/L (T2), 0,96 mg/L (T3) e 1,75 mg/L (T4) de cobre. Após 30 dias, foi apresentado no tratamento T2, a planta absorveu todo o cobre disponível, enquanto nos tratamentos T3 e T4 foi constatado que a planta parou de absorver cobre no dia 11, resultando em concentrações residuais de 0,304 mg/L e 0,424 mg/L, respectivamente. Esses resultados indicam que, em concentrações elevadas, a planta pode desenvolver um mecanismo de proteção limitado à absorção do metal para evitar danos fisiológicos. Uma análise completa foi realizada apenas em menor concentração (1,20 mg/L), evidenciando a capacidade limitada da planta para manejar níveis elevados de cobre. A concentração de cobre foi calculada utilizando a fórmula de diluição:

Eq. 1.

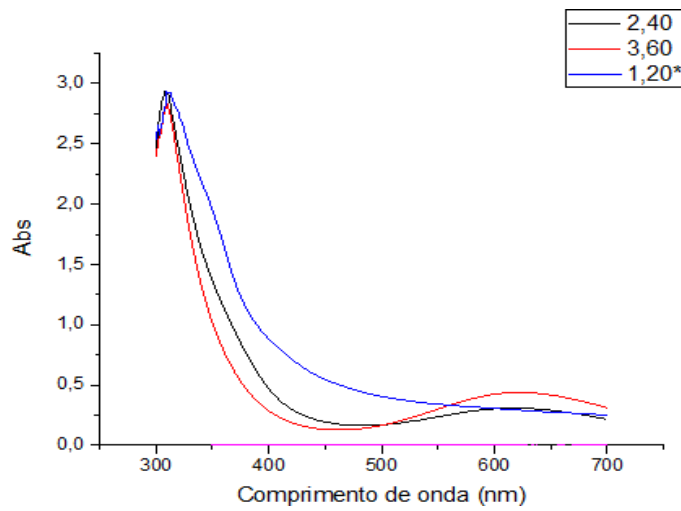
$$C_1 \times V_1 = C_2 \times V_2 \quad (1)$$

Figura 1 - Curva de calibração obtida por espectrofotometria UV-VIS a 600 nm para diferentes concentrações de cobre padrão.



Fonte: autor

Figura 2 – Leitura de absorção de cobre por *Aechmea chantinii* com 30 dias.



Fonte: autor

## Considerações Finais

Este estudo tem como perspectiva avaliar a capacidade da bromélia *Aechmea chantinii* para absorver cobre de forma proporcional às concentrações do metal no ambiente. A utilização do cultivo *in vitro* como método experimental proporciona o controle das condições, o que possibilita uma análise da resposta da planta ao estresse causado pelo cobre. Os resultados poderão contribuir para ampliar o conhecimento sobre espécies vegetais aptas à fitorremediação de solos contaminados por metais pesados, apresentando uma alternativa sustentável para a recuperação ambiental. Sugere-se, para investigações futuras, a realização de experimentos em condições de campo, bem como estudos detalhados dos mecanismos fisiológicos que conferem resistência e permitam maior acumulação do metal pela planta.

## Agradecimentos

Agradeço às minhas orientadoras, Prof.<sup>a</sup> Vivian Chagas da Silveira e Prof.<sup>a</sup> Andreia Barcelos Passos Lima Gontijo, pelo acompanhamento dedicado e pelas valiosas orientações ao longo deste trabalho; à Universidade Federal do Espírito Santo, pelo suporte institucional; e à Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Espírito Santo (FAPES), pelo apoio financeiro por meio da bolsa de Iniciação Científica Júnior (PIC Jr.), que tornou possível a realização desta pesquisa.

## Referências

ANDREAZZA, R. *et al.* Biorremediação de áreas contaminadas com cobre. *Revista de Ciências Agrárias*, Lisboa, v. 36, n. 2, p. 123-136, abr. 2013. Disponível em: [https://scielo.pt/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0871-018X2013000200001](https://scielo.pt/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0871-018X2013000200001). Acesso em: 1 set. 2025.

CAMARGOS, Ludmila M<sup>a</sup> G. G. de; CORRÊA, Ricardo Monteiro; LACORTE, Gustavo Augusto. Aplicação da cultura de tecidos vegetais em estudos de fitorremediação de solos contaminados: uma revisão sistemática da literatura. In: I Seminário dos Estudantes de Pós-Graduação, VIII Semana de Ciência e Tecnologia – IFMG campus Bambuí, Bambuí, 2015. Disponível em: <https://www.bambui.ifmg.edu.br/evento/images/SEP/2015/04.pdf>. Acesso em: 05 out. 2025.

GIAMPAOLI, P. *Efeito de cobre e zinco no desenvolvimento in vitro de Aechmea blanchetiana* (Baker) L.B. Smith. 2010. 109 f. Dissertação (Mestrado em Biodiversidade Vegetal e Meio Ambiente) – Instituto de Botânica da Secretaria do

Meio Ambiente, São Paulo, 2010. Disponível em:  
[https://smastr16.blob.core.windows.net/pgibt/2013/09/Patricia\\_Giampaoli\\_MS.pdf](https://smastr16.blob.core.windows.net/pgibt/2013/09/Patricia_Giampaoli_MS.pdf).  
Acesso em: 1 set. 2025.

LUIZ, E. P. *Avaliação dos métodos de fitorremediação e biossorção na remoção de chumbo, cobre e zinco*. 2016. 102 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia Ambiental) – Universidade Federal do ABC, Santo André, 2016. Disponível em:  
<https://cta.propg.ufabc.edu.br/wp-content/uploads/2019/12/dissertacao-epluiz-1.pdf>.  
Acesso em: 1 set. 2025.