

AVALIAÇÃO DA BIOMASSA DE *Typha domingensis* Pers. EM RESÍDUO DE MINERAÇÃO DE FERRO SOB ALAGAMENTO

Amanda Coletti Santolino¹

Marcelo Ramos de Anchieta²

Kauê Shindi Dias Nakamura³

Vitor Hugo Silva Ribeiro⁴

Carlos Henrique Goulart dos Reis⁵

Fabício José Pereira⁶

Impacto das Condições Hídricas na Fitorremediação e Desenvolvimento Vegetal

Resumo

O rompimento da barragem de Fundão em Mariana, MG, em 2015, liberou resíduos de mineração de ferro, afetando negativamente o meio ambiente, sendo necessárias ações para a sua recuperação. Este experimento teve como objetivo avaliar a biomassa de *Typha domingensis* Pers. (taboa) cultivada em resíduo de mineração de ferro sob capacidade de campo e alagado, para investigar a influência do alagamento na toxicidade do resíduo de ferro. Clones de taboa foram submetidos a duas condições hídricas: capacidade de campo e alagamento em casa de vegetação por um período de 180 dias. Ao final do experimento as plantas foram coletadas e separadas em folhas, rizoma e raízes que foram pesados para a obtenção da massa fresca; sendo, posteriormente secos por 3 dias à 70°C e pesados novamente para aferir a massa seca. Os dados foram submetidos à análise de variância e teste de Scott-Knott com para $p < 0,05$. Os resultados mostraram que as plantas em resíduo alagado apresentaram maior massa fresca foliar, mas sem diferença significativa na massa seca. Para o rizoma, não houve diferença significativa na massa fresca ou seca entre as condições hídricas. As raízes, no entanto, tiveram maior biomassa fresca e seca sob alagamento, indicando uma possível adaptação das plantas para melhorar a absorção de nutrientes ou oxigênio nessas condições.

Palavras-chave: Crescimento, Macrófitas aquáticas, taboa.

¹Universidade Federal de Alfenas, Instituto de Ciências da Natureza, Bacharelado em Biotecnologia - Iniciação Científica; amanda.santolino@sou.unifal-mg.edu.br

²Universidade Federal de Alfenas, Instituto de Ciências da Natureza, Bacharelado em Biotecnologia - Iniciação Científica; marcelo.anchieta@sou.unifal-mg.edu.br.

³Universidade Federal de Alfenas, Instituto de Ciências da Natureza, Bacharelado em Biotecnologia - Iniciação Científica;kaue.nakamura@sou.unifal-mg.edu.br.

⁴Universidade Federal de Alfenas, Instituto de Ciências da Natureza, Bacharelado em Ciências Biológicas - Iniciação Científica, vitor.ribeiro@sou.unifal-mg.edu.br.

⁵ Universidade Federal de Lavras, Departamento de Biologia, Programa de Pós-Graduação em Botânica - Mestrado, carlos-goulart-reis@outlook.com

⁶Prof. Dr. Fabricio José Pereira, Universidade Federal de Alfenas, Instituto Ciências da Natureza, abricio.pereira@sou.unifal-mg.edu.br



INTRODUÇÃO

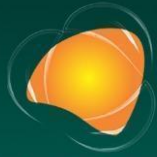
O rompimento da barragem do Fundão, no município de Mariana-MG, em 2015, liberou 55 milhões de metros cúbicos de resíduo de mineração de ferro, causando a degradação de uma enorme área ao longo de 670 km do Rio Doce (SÁNCHEZ et al., 2018). De acordo com a SEMAD (Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento sustentável), os danos ao meio ambiente foram graves já que essa lama contém elementos potencialmente tóxicos como chumbo e cádmio, que causam estresse abiótico em plantas e animais.

Mesmo após vários anos dessa tragédia ambiental, ainda se percebe os danos ao meio ambiente, exigindo que formas de reverter esse impacto sejam pesquisadas por diversas universidades e institutos, a fim de encontrar maneiras de recuperar as áreas degradadas pelo resíduo. Um dos modos de recuperação é através da fitorremediação desse resíduo de mineração, que pode utilizar plantas com o potencial de remover os poluentes descontaminem este resíduo. Para esta finalidade é necessário avaliar o crescimento de plantas com potencial de revegetação e fitorremediação que podem estar sujeitas ainda a outros fatores secundários como o alagamento. *Typha domingensis* Pers. é uma espécie aquática nativa e de alta capacidade de crescimento que já demonstrou potencial de fitorremediação para elementos potencialmente tóxicos (Oliveira et al. 2018; Oliveira et al., 2022).

Objetiva-se com este trabalho analisar a biomassa de *Typha domingensis* Pers. (taboa) cultivadas em resíduo de mineração de ferro sob condições de capacidade de campo e alagado por com o intuito de analisar as possíveis influências do alagamento do resíduo de mineração de ferro em plantas com potencial de remediação.

METODOLOGIA

No experimento, foram utilizados clones de *T. domingensis*, que foram cultivados em baldes



contendo 2 litros de resíduo de mineração de ferro. O resíduo foi submetido a duas condições hídricas distintas: capacidade de campo (resíduo saturado com 40% do seu volume com água) e alagado (resíduo com uma camada de água de cerca de 3 cm permanente acima da superfície). Para cada uma das condições, foram realizadas 18 repetições, totalizando 36 parcelas experimentais. Em cada balde foi plantado um único clone no início do experimento estes clones possuíam boas condições fitossanitárias e eram semelhantes em tamanho. A água perdida por evapotranspiração foi repostada diariamente. O experimento foi conduzido em casa de vegetação e teve duração de 180 dias. Ao final do experimento as plantas foram coletadas, levadas ao laboratório e separadas em rizoma, folhas e raízes sendo que estas partes foram pesadas em balança analítica para a obtenção da massa fresca. Posteriormente, estas partes foram secas em estufa à 70 °C por 72 h sendo então pesadas novamente para aferição da massa seca.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado (DIC) com 18 repetições, $n = 36$. Os dados foram submetidos à análise de variância (ANAVA). Após a análise de variância, foi aplicado o teste de Scott-Knott, com nível de significância de $P < 0,05$. Para a execução dessas análises estatísticas, foi utilizado o software Sisvar.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As plantas cultivadas sob a condição de alagamento apresentaram uma massa fresca foliar significativamente maior que as plantas (Fig. 1A) sob a condição de capacidade de campo. Essa diferença pode ser explicada pelo fato de que as plantas em ambientes alagados têm maior disponibilidade de água, o que pode favorecer a turgidez das células e o crescimento foliar, resultando em maior biomassa fresca. Por outro lado, embora as plantas no ambiente alagado tenham produzido maior massa fresca foliar, essa diferença não se manteve quando analisada a massa seca (Fig. 1B). Não houve diferença significativa entre os dois tratamentos e isso pode sugerir que a massa seca da taboa não é significativamente influenciada pela condição hídrica quando esta planta cresce sob resíduo de mineração de ferro.



EXTREMOS CLIMÁTICOS: **IMPACTOS ATUAIS** E RISCOS FUTUROS

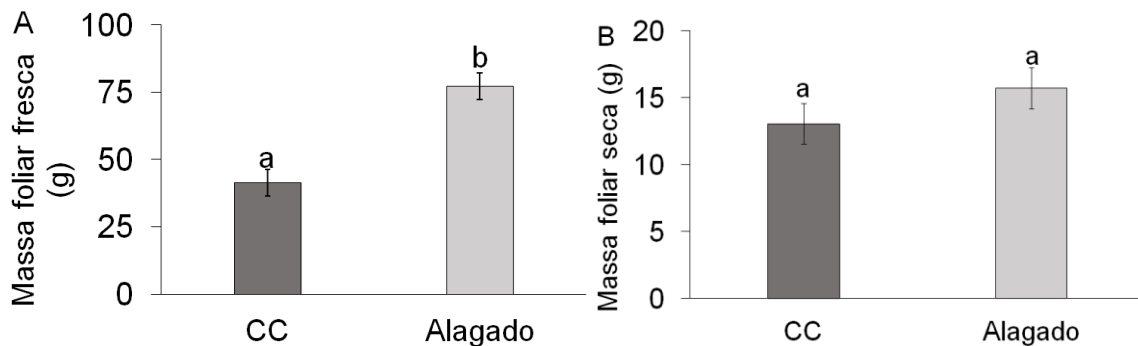


Figura 01. Massa fresca e seca foliares (A e B, respectivamente). Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott para $P < 0,05$. Barras = erro padrão.

As plantas do tratamento alagado apresentam uma massa fresca do rizoma maior que as plantas em capacidade de campo (Figura 2A), no entanto, não há diferença significativa entre os dois tratamentos para a massa seca (Figura 2B). Isso sugere que a condição de alagamento não teve um impacto significativo na acumulação de biomassa seca ou seca no rizoma da taboa cultivada em resíduo de mineração.

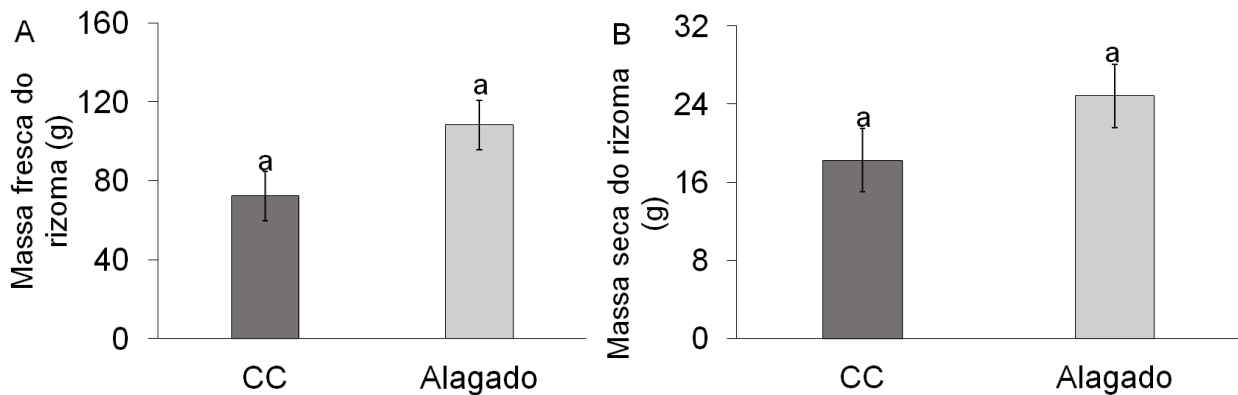
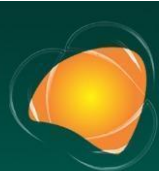


Figura 02. Massa fresca e seca do rizoma (A e B, respectivamente) de *T. domingensis* cultivada em resíduo de mineração. Médias seguidas de mesma letra não se diferem entre si pelo teste de Scott-Knott para $P < 0,05$. Barras = erro padrão.

Observa-se uma diferença significativa entre os tratamentos para a massa fresca e seca das raízes (Figura 3). A massa fresca da raiz das plantas no tratamento alagado é significativamente maior



que a do tratamento capacidade de campo (Figura 3A e 3B). Isso sugere que o ambiente alagado também favorece o desenvolvimento radicular da taboa cultivada em resíduo de mineração de ferro tanto em termos de biomassa fresca, quanto na biomassa seca. Isso pode estar relacionado à adaptação das plantas ao alagamento, possivelmente para melhorar a absorção de água e nutrientes.

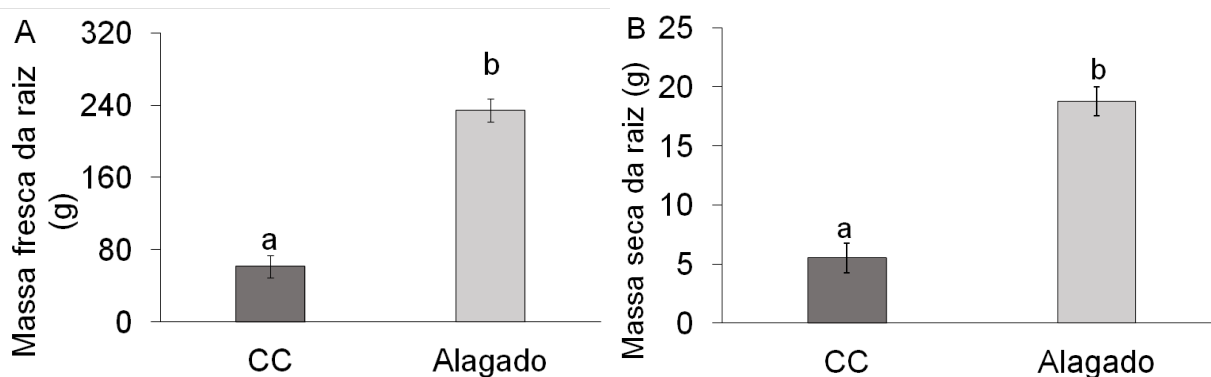


Figura 03. Massas fresca e seca (A e B, respectivamente) da raiz de *T. domingensis* cultivada em resíduo de mineração. Médias seguidas de mesma letra não se diferem entre si pelo teste de Scott-Knott para $P < 0,05$. Barras = erro padrão.

CONCLUSÕES

O alagamento do resíduo de mineração de ferro promove melhor produção de massa fresca em todos os órgãos vegetativos de *Typha domingensis*. Contudo, a massa seca dos rizomas, folhas e raízes da espécie não é alterada pelo alagamento quando esta planta é cultivada em resíduo de mineração e ferro. Isso demonstra capacidade de tolerância da espécie a este poluente e que esta pode se adaptar à diferentes níveis de disponibilidade hídrica neste resíduo.

REFERÊNCIAS

BENGOUGH, A. G. et al. Root responses to soil physical conditions; growth dynamics from field to cell. *Journal of Experimental Botany*, v. 57, n. 2, p. 437-447, 2006.

GREIPSSON, S. Phytoremediation. *Nature Education Knowledge*, v. 3, n. 10, p. 7, 2011.



EXTREMOS CLIMÁTICOS: IMPACTOS ATUAIS E RISCOS FUTUROS

RAO, Vasanta B., et al. A comprehensive assessment of atmospheric circulation regimes responsible for major rainfall trends in South America. *Environmental Science and Pollution Research*, 2022. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1007/s11356-022-18842-7>. Acesso em: 20 set. 2024.

SÁNCHEZ, L. E.; ALGER, K.; ALONSO, L.; BARBOSA, F. A. R.; BRITO, M. C. W.; LAUREANO, F. V.; MAY, P.; ROESER, H.; KAKABADSE, Y. *Os impactos do rompimento da Barragem de Fundão: O caminho para uma mitigação sustentável e resiliente*. 2018. Disponível em: <<https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/2018-038-Pt.pdf>> Acesso em: 29 ago. 2024.

VELOSO, GABRIEL LEITE ET AL. Effects of pre-and post-ingestive toxicity on frogs feeding on toads (*Rhinella* spp.). *Brazilian Journal of Biology*. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/1519-6984.171961>. Acesso em: 20 set. 2024.