APLICAÇÃO DE *TRICHODERMA* E A TOLERÂNCIA À SECA EM PLANTAS JOVENS DE ESPÉCIES ARBÓREAS

Kamilly Eduarda Silva Lima (PIBIC/CNPq), Renata Gomes de Oliveira Guerreiro (Coorientadora), Lindamir Hernandez Pastorini (Orientadora). E-mail: lhpastorini@uem.br

Universidade Estadual de Maringá, Centro de Ciências Biológicas, Maringá, PR.

Área e subárea do conhecimento: Botânica / Fisiologia Vegetal

Palavras-chave: crescimento; estresse hídrico; sobrevivência.

RESUMO

Mudanças climáticas têm sido tema de estudos em todo o mundo, considerando o seu impacto sobre a biodiversidade e ecossistemas, podendo alterar a distribuição e características biológicas das espécies. Os efeitos das mudanças climáticas são amplamente caracterizados por temperaturas elevadas, alteração do regime de precipitação, ocasionando eventos climáticos extremos, como a ocorrência de secas prolongadas. Plantas sob seca podem apresentar alterações morfológicas e fisiológicas para a manutenção da sobrevivência e aumentar a tolerância, como ajustes no crescimento e produção de substâncias metabólicas secundárias. Estudos revelaram melhora na resposta de plantas cultivadas sob seca e inoculadas com o fungo *Trichoderma*, mas há poucos relatos sobre a interação *Trichoderma* e plantas nativas arbóreas da Mata Atlântica. O objetivo desse trabalho foi analisar as respostas fisiológicas de espécies de plantas arbóreas, com aplicação de *Trichoderma* e mantidas em condições de estresse hídrico (seca). Plantas jovens de *Dahlstedtia muehlbergiana* (Fabaceae) e de *Schinus terebinthifolia* (Anacardiaceae) foram mantidas irrigadas (controle) e sob seca, com solo inoculado com cepa de *Trichoderma harzianum* comercial. Após período de estresse hídrico *S. terebinthifolia* apresentou maiores taxas nos parâmetros de HPA, DC e MFT em inoculação. A seca reduziu o crescimento das plantas nativas, assim como o conteúdo de água. A maior parte das plantas de *S. terebinthifolia* apresentou recuperação do crescimento, enquanto que *D. muehlbergiana* mostrou ser mais sensível à seca, não apresentando número significativo de amostras em seca recuperadas com a reidratação.

INTRODUÇÃO

A Mata Atlântica é um bioma crucial para a conservação global, conhecida por sua rica diversidade biológica e ecossistemas, proporcionando a manutenção da

biodiversidade e dos ciclos hidrológicos, porém, a mesma enfrenta degradações recorrentes resultantes das mudanças climáticas, como alterações na distribuição e condições de vida de espécies, por meio do desequilíbrio de temperatura e variações de precipitação, que ocasionam eventos climáticos, como secas prolongadas e severas, ainda combinados com ações antrópicas de desmatamento (Almeida, 2016). Tal perda de área natural intensifica os efeitos das mudanças climáticas, afetando a regulação dos mananciais hídricos, a fertilidade do solo e o equilíbrio climático. O estresse hídrico é uma das principais consequências dessa degradação, afetando negativamente o crescimento das espécies arbóreas. Em resposta a essa condição, as plantas podem desenvolver adaptações, como ajustes no crescimento, funcionamento dos estômatos, redução da fotossíntese, alteração do transporte de fotoassimilados e na produção de substâncias metabólicas secundárias para sobreviver em ambientes secos, conhecidas como adaptações morfofisiológicas (Rodrigues; Lima; Almeida, 2017). Assim, como forma de mitigar as consequências da restrição hídrica são elaboradas técnicas de manejo, como a inoculação com o fungo *Trichoderma harzianum*, que têm sido utilizado para melhorar a germinação e a tolerância das plantas a estresses abióticos, como a seca (Machado *et al*., 2015). Portanto, este trabalho tem como objetivo analisar os efeitos da inoculação do fungo *Trichoderma harzianum* Rifai (cepa ESALQ - 1306) no desempenho de plantas jovens de *Dahlstedtia muehlbergiana* (Hassl.) M.J.Silva & A.M.G.Azevedo (Fabaceae), espécie não pioneira, e de *Schinus terebinthifolia* Raddi (Anarcadiaceae), pioneira, mantidas sob seca.

MATERIAIS E MÉTODOS

Plantas jovens de *D. muehlbergiana* e *S. terebinthifolia* foram mantidas em casa de vegetação e sob os tratamentos controle (irrigadas diariamente), controle inoculado (irrigadas e solo inoculado com o fungo *T. harzianum)*, seca (sem irrigação) e seca inoculado (sem irrigação e solo inoculado com *T. harzianum).* Ao final de 17 dias de tratamento foi obtido o comprimento da parte aérea (HPA), comprimento da raiz (CR), número de folhas (NF), diâmetro do coleto (DC), massa fresca total (MFT), massa seca total (MST) e o conteúdo de água (CA). As plantas não utilizadas para avaliação do crescimento, foram reidratadas e após 82 dias para *D. muehlbergiana* e 60 dias para *S. terebinthifolia* foram analisadas as variáveis de crescimento. Os resultados foram submetidos à análise de variância ANOVA TwoWay, utilizando o Software GraphPad Prism versão 8.0.1.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A seca ocasionou redução do DC, da MFT e do CA (Tabela 1) de plantas jovens de *D. muehlbergiana* e de *S. terebinthifolia*, comparado ao controle (Tabela 1). Observou-se diferença significativa em *S. terebinthifolia*, onde as plantas mantidas no controle inoculado apresentaram maior HPA, DC e MFT (Tabela 1), em comparação com *D. muehlbergiana* que não apresentou diferenças significativas. A

maior MFT observada nas plantas irrigadas (controle e controle inoculado) está associada ao maior CA nessas plantas (Tabela 1). Após o período de reidratação, não se observou diferenças significativas para as variáveis de crescimento em ambas espécies. Cerca de 70% das plantas de *S. terebinthifolia* mantidas sob seca (inoculadas ou não) sobreviveram, indicando que a espécie apresenta tolerância à seca, com capacidade de retomar o crescimento, após o estresse. No entanto, apenas 20% das plantas jovens de *D. muehlbergiana* sobreviveram após serem submetidas à seca independentemente se inoculadas ou não, indicando maior sensibilidade ao estresse hídrico, podendo ser uma espécie em potencial risco de extinção futuramente.

Tabela 1 – Crescimento de plantas jovens de espécies arbóreas

	D. muehlbergiana			
	Controle	Controle + inoc	Seca	Seca + inoc
HPA (cm)	11,94 ± 0,45 a	10,24 ± 0,45 a	7,66 ± 2,0 a	11,66 ± 2,0 a
CR (cm)	33,92 ± 0,98 a	35,88 ± 0,98 a	27,76 ± 2,29 a	32,34 ± 2,29 a
NF	7,8 ± 0,60 a	6,6 ± 0,60 a	6,2 ± 0,90 a	11 ± 0,90 a
DC (mm)	3,3 ± 0,21 a	3,6 ± 0,21 a	1,84 ± 0,24 b	2,18 ± 0,24 b
MFT (g)	6,98 ± 0,015 a	6,96 ± 0,015 a	1,94 ± 0,14 b	2,14 ± 0,14 b
MST (g)	1,61 ± 0,04 a	1,87 ± 0,04 a	1,43 ± 0,19 a	1,71 ± 0,19 a
CA (%)	77,18 ± 3,00 a	72,93 ± 3,00 a	26,72 ± 4,92 b	19,77 ± 4,92 b
	S. terebinthifolius			
	Controle	Controle + inoc	Seca	Seca + inoc
HPA (cm)	11,95 ± 1,23 b	18,67 ± 1,50 a	12,74 ± 0,95 b	10,84 ± 0,95 b
CR (cm)	18,02 ± 1,33 ab	20,25 ± 0,90 a	13,99 ± 0,77 b	17,00 ± 172 ab
NF	8,75 ± 0,70 a	10,75 ± 0,59 a	8,38 ± 0,73 a	8,50 ± 0,80 a
DC (mm)	1,26 ± 0,14 b	1,73 ± 0,14 a	0,95 ± 0,08 bc	0,77 ± 0,08 c
MFT (g)	1,645 ± 0,18 b	3,110± 0,18 a	0,598 ± 0,13 c	0,453 ± 0,18 c
MST (g)	0,406 ± 0,07 ab	0,670 ± 0,09 a	0,429 ± 0,07 ab	0,258 ± 0,05 b
CA (%)	77,58 ± 1,59 a	78,16 ± 1,59 a	30,15 ± 7,96 b	41,41 ± 7,96 b

*Letras iguais não diferem pelo teste Tukey da Anova two way a 5%. Médias ± erro padrão.

Espécies de Fabaceae podem realizar associações simbióticas com bactérias fixadoras do nitrogênio, formando nódulos nas raízes. No presente estudo observou-se a formação de nódulos somente nas plantas de *D.muehlbergiana* irrigadas e inoculadas (controle inoculado). Assim, a irrigação propiciou a manutenção do metabolismo e a inoculação com *Trichoderma* pode ter favorecido a formação dos nódulos, como observado por Kamaruzzaman *et al*. (2016) em plantas de amendoim.

CONCLUSÕES

A seca reduziu o diâmetro do coleto, a massa fresca total e o conteúdo de água das plantas jovens de *D. muehlbergiana* e de *S. terebinthifolia*, no entanto, *D. muehlbergiana* se mostrou mais sensível à seca. A inoculação com Trichoderma propiciou maior crescimento das plantas de *S. terebinthifolia* da condição controle e a presença de nódulos em raízes de *D. muehlbergiana* (Figura 1).

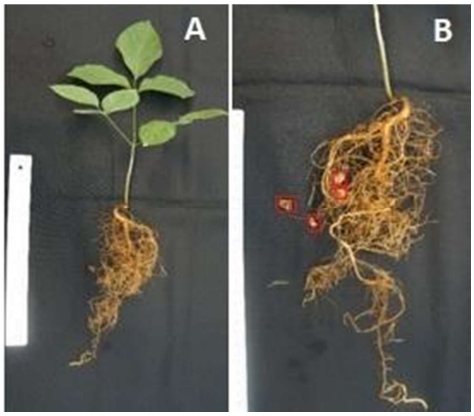

Figura 1. Sistema radicular de *Dahlstedtia muehlbergiana,* em condições de controle (A) e controle inoculado (B). Destaque em vermelho indica a presença dos nódulos.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPq pela disponibilidade da bolsa e a Universidade Estadual de Maringá pela oportunidade de realização da pesquisa.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, D. S. **Recuperação ambiental da mata atlântica**. 3. ed. Ilhéus: Editus, 2016. ISBN: 978-85-7455-406-8

KAMARUZZAMAN, M., RAHMAN, M.M., ISLAM, M.S., AHMAD, M.U. Efficacy of four seletive *Trichoderma* isolates as plant growth promoters in two peanut varieties. **International Journal of Biological Research**, v. 4, n. 2, p. 152-256. 2016. Disponível em: https://doi.org/10.14419/ijbr.v4i2.6468.

MACHADO, D.F M., TAVARES, A.P., LOPES, S.J., SILVA, A.C.F.*Trichoderma* spp. na emergência e crescimento de mudas de cambará (*Gochnatia polymorpha* (Less.) Cabrera)1. **Revista Árvore**, v. 39, n. 1, p. 167-176, fev. 2015. Disponível em: https://doi.org/10.1590/0100-67622015000100016.

RODRIGUES, A. L., LIMA, L., ALMEIDA, L.R.F. Water deficit ensures the photochemical efficiency of *Copaifera langsdorffii* Desf. **Revista Árvore**, v. 41, n. 2, 8 fev. 2017. Disponível em: https://doi.org/10.1590/1806-9088201700020001 9.