

EFEITO DO USO DE HIDROGEL NO DESEMPENHO DE MUDAS DE *Lonchocarpus cultratus* (Vell.) Azevedo-Tozzi & H.C.Lima (Fabaceae) MANTIDAS EM DÉFICIT HÍDRICO

Milena Santos Barros (PIBIC/CNPq/FA/UEM); Tatiane Martins da Silva
(coorientador); Renata Gomes de Oliveira Guerreiro, Lindamir Hernandez Pastorini
(orientador)

E-mail: lhpastorini@uem.br

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

Área e subárea do conhecimento: Ciências Biológicas/Botânica

Palavras-chave: Crescimento vegetal; Polímeros biodegradáveis; Restauração florestal; Espécies nativas.

RESUMO

Polímeros hidrorretentores, como hidrogéis, podem auxiliar no estabelecimento de mudas sob déficit hídrico, pois absorvem e liberam água gradualmente. Este trabalho avaliou o efeito da aplicação de hidrogel biodegradável no desempenho de mudas de *Lonchocarpus cultratus* (Vell.) Azevedo-Tozzi & H.C.Lima em condições de estresse hídrico. As sementes foram desinfestadas e semeadas em substrato MecPlant Florestal; após emergência, as plântulas foram transplantadas para sacos plásticos, com ou sem adição de 5,5 g de hidrogel por vaso. Em metade das unidades suspendeu-se a irrigação, resultando em quatro tratamentos. Foram mensurados crescimento, biomassa, diâmetro do coleto e teores de pigmentos fotossintéticos. Os resultados indicaram que o hidrogel não promoveu diferenças significativas nos parâmetros avaliados. Conclui-se que, apesar do potencial do hidrogel como tecnologia de retenção de água, o produto utilizado apresentou baixa eficiência em curto prazo, possivelmente devido à sua natureza biodegradável.

INTRODUÇÃO

As mudanças climáticas intensificam eventos extremos, como secas frequentes e prolongadas, aumentando a variabilidade hídrica em regiões tropicais. Nessas condições, a baixa disponibilidade de água e nutrientes compromete o estabelecimento e desenvolvimento das mudas, reduzindo sua sobrevivência e limitando a regeneração natural, essencial à biodiversidade e aos serviços ecossistêmicos (Fonseca *et al.*, 2017). Estratégias que aumentem a eficiência no uso da água e promovam a restauração de áreas degradadas são fundamentais. Polímeros hidrorretentores, por absorverem e liberarem água gradualmente, reduzem a necessidade de irrigação e perdas hídricas, favorecendo a produtividade vegetal e a recuperação de ecossistemas (Felippe *et al.*, 2016). Contudo, devido à sua

persistência ambiental, tem-se promovido a substituição por hidrogéis biodegradáveis derivados de celulose, carboximetilcelulose e amido de mandioca, representando uma estratégia promissora para soluções sustentáveis (Omidian *et al.*, 2024). Espécies arbóreas nativas, como *Lonchocarpus cultratus* (Vell.) Azevedo-Tozzi & H.C.Lima, são estratégicas para restauração florestal e recuperação de áreas degradadas (Carvalho, 2008). Com base na hipótese de que o hidrogel melhora a retenção de água e a disponibilidade de nutrientes, este estudo avaliou o desempenho de *L. cultratus*, submetidas a déficit hídrico e condição controle.

MATERIAIS E MÉTODOS

As sementes de *L. cultratus* foram desinfetadas com hipoclorito de sódio e semeadas em bandejas com substrato MecPlant Florestal, apresentando 47,3% de germinação. Após a emergência, as plântulas foram transplantadas para sacos plásticos com o mesmo substrato, sendo metade das unidades suplementada com 5,50 g de hidrogel por vaso, fornecido pela Universidade Estadual de Londrina (UEL). O hidrogel é composto por 50% amido, 10% carboximetilcelulose, 10% gelatina, 15% glicerol, 10% MCA4 e 5% ácido cítrico. A irrigação foi suspensa em 50% das amostras, resultando em quatro tratamentos: controle sem hidrogel, controle com hidrogel, estresse hídrico sem hidrogel e estresse hídrico com hidrogel. Após 55 dias de tratamento, foram mensurados a altura da parte aérea, o comprimento da raiz, o número de folhas, biomassa fresca e seca e diâmetro do coleto. Os pigmentos fotossintéticos foram extraídos com acetona 80% e obtido o teor de clorofila *a*, *b* e carotenóides com o uso de espectrofotômetro. Para às análises estatísticas, foi utilizado o software GraphPad Prism, utilizando o teste ANOVA One-way, método paramétrico que verifica diferenças entre médias de uma variável em relação aos tratamentos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A adição de hidrogel não proporcionou melhor desempenho nas plantas sob seca, não se observando diferença significativa entre as plantas sob seca sem hidrogel e com hidrogel para os parâmetros de crescimento analisados (Tabela 1). No entanto, o estresse hídrico afetou significativamente o crescimento de *L. cultratus*, comparado ao controle. Além disso, não se observou diferença significativa nos parâmetros de crescimento de plantas mantidas na condição controle, com e sem hidrogel (Tabela 1).

Tabela 1. Efeito de diferentes regimes hídricos e da aplicação de hidrogel sobre os parâmetros: altura da parte aérea (HPA), comprimento da raiz (CR), número de folhas (NF), massa fresca das folhas (MFF), massa seca das folhas (MSF), massa fresca do caule (MFC), massa seca do caule (MSC), massa fresca da raiz (MFR), massa seca da raiz (MSR) e diâmetro do coleto (DC) de *Lonchocarpus cultratus* (Vell.) Azevedo-Tozzi & H.C.Lima.

Tratamento	Parâmetro									
	HPA (cm)	CR (cm)	NF	MFF (g)	MSF (g)	MFC (g)	MSC (g)	MFR (g)	MSR (g)	DC (mm)
Controle sem hidrogel	5.51 a	24.13 ab	4.13 a	0.54 a	0.16 a	0.27 ab	0.25 a	0.59 ab	0.14 a	2.75 ab
Controle com hidrogel	6.09 a	26.94 a	4.00 a	0.59 a	0.17 a	0.31 a	0.17 a	0.62 a	0.17 a	2.66 ab
Seca sem hidrogel	6.24 a	19.50 b	3.50 a	0.32 b	0.12 b	0.23 b	0.09 a	0.35 b	0.13 a	2.39 b
Seca com hidrogel	5.28 a	19.88 b	3.63 a	0.30 b	0.11 b	0.16 c	0.10 a	0.30 b	0.11 a	1.96 c

* Médias seguidas pela mesma letra na coluna, considerando o mesmo parâmetro, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5%.

Não foram observadas diferenças significativas nos teores de clorofila *a*, clorofila *b*, carotenoides, razão clorofila *a/b* e razão clorofila total/carotenoides em função do estresse hídrico, com ou sem a adição de hidrogel. As médias de clorofila *a* variaram de 4,53 a 5,15 $\mu\text{g g}^{-1}$, enquanto clorofila *b* oscilou entre 1,66 e 1,86 $\mu\text{g g}^{-1}$. Os carotenoides mantiveram-se entre 1,39 e 1,59 $\mu\text{g g}^{-1}$, e as razões clorofila *a/b* e clorofila total/carotenoides apresentaram intervalos de 2,74 a 2,82 e de 4,36 a 4,44, respectivamente. Esses resultados indicam que o aparato fotossintético de *L. cultratus* permaneceu estável, sem alterações significativas no estresse hídrico, com ou sem aplicação de hidrogel. Além disso, a maior sensibilidade observada na fase juvenil indica que a resposta ao hidrogel pode variar conforme o estágio de desenvolvimento da planta (Carvalho, 2008; Fonseca *et al.*, 2017). Outro fator que pode ter influenciado a baixa eficiência foi a composição biodegradável do hidrogel. Diferentemente dos polímeros sintéticos tradicionalmente empregados, como poliácridatos e derivados do ácido acrílico, eficientes, mas pouco biodegradáveis e ambientalmente impactantes. Os hidrogéis à base de polímeros naturais degradam-se mais rapidamente no solo, o que pode reduzir sua capacidade de retenção hídrica dependendo da quantidade e demandar reposições mais frequentes (Ominidian *et al.*, 2024). Do ponto de vista econômico, os hidrogéis biodegradáveis apresentam baixo custo de produção e viabilidade para aplicações experimentais, favorecendo pesquisas e inovações científicas (Fonseca *et al.*, 2017). A ausência de diferenças significativas nos teores de pigmentos fotossintéticos neste estudo pode estar relacionada ao estágio de desenvolvimento da planta quanto pelo tempo de exposição ao estresse hídrico. Esses resultados evidenciam que, embora o hidrogel biodegradável não tenha sido totalmente eficiente na compensação da deficiência hídrica, apresenta potencial como ferramenta auxiliar em programas de restauração ecológica devido à sua sustentabilidade. Pesquisas futuras devem focar na otimização da composição, da quantidade e da frequência de aplicação do hidrogel, bem como na avaliação de diferentes substratos e estágios de desenvolvimento, visando ampliar sua eficácia no estabelecimento e crescimento de espécies arbóreas nativas.

CONCLUSÕES

Os resultados obtidos indicam que o estresse hídrico compromete significativamente o crescimento de mudas jovens de *L. cultratus*, induzindo a redução da biomassa foliar, radicular e do caule, bem como no diâmetro do coleto. A aplicação de hidrogel biodegradável apresentou efeito moderado na manutenção da umidade do substrato, porém não foi suficiente para atenuar completamente os impactos do déficit hídrico, possivelmente devido à rápida degradação do polímero natural.

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao CNPq pela concessão da bolsa e à Universidade Estadual de Maringá pela oportunidade de realizar o trabalho.

REFERÊNCIAS

CARVALHO, P. E. R. **Espécies arbóreas brasileiras**. Brasília: Embrapa, 2008. p. 235-239

FELIPPE, D.; NAVROSKI, M.C.; SAMPIETRO, J.A.; FRIGOTTO, T.; ALBUQUERQUE, J.A.; MOTA, C.S.; PEREIRA, M.O. Efeito do hidrogel no crescimento de mudas de *Eucalyptus benthamii* submetidas a diferentes frequências de irrigação. **Floresta**, v. 46, n. 1, 2016. p. 215-225 DOI: 10.5380/ufv.v46i2.43920

FONSECA, L.; ROITMAN, I.; JACOBSON, T. K. B.; OGATA, R. S.; SOLARI, R. A. F.; RIBEIRO, R. J. C. Viabilidade do hidrogel na recuperação de Cerrado sensu stricto com espécies nativas. **Floresta e Ambiente**, v. 24, 2017. p. 1–8
<https://doi.org/10.1590/2179-8087.022716>

OMIDIAN, H.; AKHZARMEHR, A.; CHOWDHURY, S.D. Advancements in cellulose-based superabsorbent hydrogels: sustainable solutions across industries. **Gels**, v. 10, n. 174, p. 1-27, 2024. p. 1-27 <https://doi.org/10.3390/gels10030174>