

EFEITO DO HIDROGEL REUTILIZADO DE FRALDAS DESCARTÁVEIS NO DIÂMETRO E ALTURA DE MUDAS DE SABIÁ

ANTONIA PAULINA DA SILVA PATRÍCIO¹; GUILHERME AUGUSTO MAGALHÃES JUNIOR² E MARIA AMANDA MENEZES SILVA³

¹Departamento de Ciências Biológicas, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará | Campus Acopiara, Brasil, paulina.silva09@aluno.ifce.edu.br; ORCID (<https://orcid.org/0009-0004-4977-6966>)

²Departamento de Química, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará | Campus Quixadá, Brasil, guilhermejr@ifce.edu.br; ORCID (<https://orcid.org/0000-0003-1083-5434>)

³Departamento de Ciências Biológicas, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará | Campus Acopiara, Brasil, amanda.menezes@ifce.edu.br; ORCID (<https://orcid.org/0000-0002-9294-1072>)

1 RESUMO

O presente estudo avaliou o uso de hidrogel reutilizado de fraldas descartáveis na produção de mudas de Sabiá (*Mimosa caesalpinifolia* Benth), espécie nativa da caatinga. O objetivo foi avaliar seu efeito sobre a altura e diâmetro das plantas durante quatro meses. O experimento foi realizado no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, Campus Acopiara, utilizando diferentes dosagens de hidrogel (2 g, 4 g e 6 g) em comparação a um tratamento controle. Os resultados mostraram que doses elevadas de hidrogel prejudicaram o crescimento das mudas, enquanto o tratamento com 2 g não superou o controle indicando que, embora a retenção de água seja benéfica o excesso pode levar a problemas que afetam o desenvolvimento das plantas em ambientes como o semiárido. Os achados sugerem a necessidade de novas pesquisas para determinar a dosagem ideal de hidrogel que favoreça o desenvolvimento das plantas.

Palavras-chave: crescimento, polímeros, semiárido, escassez hídrica.

PATRÍCIO, A. P. S.; MAGALHÃES JUNIOR, G. A.; SILVA, M. A. M.
EFFECT OF REUSED DIAPER HYDROGEL ON THE DIAMETER AND HEIGHT
OF SEEDLINGS OF SABIÁ

2 ABSTRACT

The present study evaluated the use of reused hydrogels from disposable diapers in the production of seedlings of thrush (*Mimosa caesalpinifolia* Benth.), a species native to the caatinga. The objective of this study was to evaluate its effect on the height and diameter of plants over four months. The experiment was carried out at the Federal Institute of Education, Science and Technology of Ceará, Campus Acopiara, using different dosages of hydrogel (2 g, 4 g and 6 g) compared with a control treatment. The results revealed that high doses of hydrogel inhibited seedling growth, whereas the 2 g treatment did not surpass the control, indicating that although water retention is beneficial, excess water can lead to problems that affect plant development in environments such as semiarid areas. These findings suggest the need for further research to determine the ideal dosage of hydrogel that favors plant development.

Keywords: growth, polymers, semi-arid, water scarcity.

3 INTRODUÇÃO

As fraldas descartáveis possuem uma alta capacidade de retenção e absorção de líquidos, isso se deve à presença de materiais superabsorventes que conseguem reter grandes volumes. De acordo com Colón *et al.* (2011), as fraldas são constituídas por uma combinação de matéria orgânica, polímero superabsorvente (Super Absorbent Polymer – SAP), além de plástico e fibras. Esse polímero é conhecido como hidrogel, que devido à sua habilidade de reter água pode ser uma solução eficaz para a vegetação em áreas com escassez hídrica, onde as plantas enfrentam limitações na disponibilidade de água no solo. Ele permite que as plantas utilizem a água por períodos mais prolongados, diminuindo a necessidade de irrigação frequente.

Com o aumento da procura por mudas florestais de qualidade para a restauração ecológica ou plantio comercial é importante buscar técnicas economicamente viáveis para suprir essa demanda (Souza *et al.*, 2023). Nesse contexto, o uso de hidrogéis na produção de mudas é uma alternativa viável, uma vez que atuam como reguladores de água no solo minimizado a quantidade de água que seria necessário para a irrigação e diminuindo o custo na produção das mudas (Mendonça *et al.*, 2013).

Para avaliar a qualidade das mudas geralmente são considerados aspectos morfológicos e fisiológicos (Gomes; Paiva, 2008). Cargnelutti Filho *et al.* (2018) destacam que, em experimentos realizados em viveiros florestais, é importante avaliar características como a altura e o diâmetro das mudas, além da relação entre esses dois parâmetros ao longo do crescimento da planta. Gomes e Paiva (2008) ressaltam que a altura e o diâmetro, são importantes na determinação da qualidade das mudas. Além

disso, a variável diâmetro é considerada a melhor indicadora do desempenho após o plantio, embora essa variável possa variar conforme a espécie e as condições de cultivo (Ritchie *et al.*, 2010).

Diante disto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o reuso do hidrogel das fraldas descartáveis para realizar produção de mudas florestais, avaliando seu efeito sobre a altura e o diâmetro durante quatro meses em mudas de Sabiá (*Mimosa caesalpinifolia* Benth), espécie nativa da caatinga.

4 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, Campus Acopiara, em 2024. A semeadura ocorreu no dia 17 de abril e a coleta de dados foi concluída no dia 17 de agosto, totalizando quatro meses.

A espécie utilizada no experimento foi a *Mimosa caesalpinifolia* (Sabiá), que é nativa da caatinga e comumente empregada na recuperação de áreas degradadas, pois contribui para a regeneração da vegetação e a recuperação do solo (Azevedo, 2011).

A quebra de dormência física das sementes foi realizada por imersão em ácido sulfúrico de 10 a 13 minutos, sendo esse método considerado o mais eficaz no processo pré-germinativo da espécie, conforme estudos de Bruno *et al.* (2001) e Passos, Tavares e Alves (2007). Após a quebra dormência, as sementes foram semeadas em sacos plásticos para mudas em um viveiro localizado nas instalações do IFCE - Campus Acopiara. Cada saco tinha uma capacidade de dois quilos e o substrato utilizado era composto por 70% de solo (35% de argila branca e 35% de solo arenoso) e 30% de esterco bovino curtido.

Para identificar a quantidade ideal de água necessária para a irrigação, foi calculada a capacidade de campo do solo, que foi determinada em 500 ml. A quantidade de água para a irrigação foi ajustada para 50% da capacidade de campo do solo, mantendo o regime de irrigação em dias alternados.

As quantidades de hidrogel utilizadas nos tratamentos foram 2 g, 4 g, e 6 g, além de um tratamento controle, que não recebeu hidrogel. Cada tratamento foi composto por cinco plantas, totalizando 20 plantas no experimento. Após a semeadura, o hidrogel foi pesado e diluído em 1 litro de água para cada amostra, sendo então incorporado ao substrato já com as sementes. O crescimento dos indivíduos foi monitorado mensalmente durante quatro meses, realizando medições da altura das plantas (em centímetros) com o auxílio de uma fita métrica e do diâmetro do caule (em milímetros) usando um paquímetro digital.

Para avaliar a influência das diferentes quantidades de hidrogel na altura e no diâmetro, os dados de altura e diâmetro médios e máximos coletados passaram pelo teste de normalidade de Shapiro-Wilk. Aqueles que apresentaram distribuição normal ($p > 0,05$) foram submetidos à análise de variância (ANOVA), seguida pelo

teste de Tukey's pairwise para comparar as médias entre os tratamentos, considerando um nível de significância de 0,05. Todas as análises estatísticas foram realizadas pelo software PAST 4.03.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve diferença significativa para as variáveis altura e diâmetro entre os tratamentos com diferentes dosagens de hidrogel. O tratamento CH2 apresentou diferença significativa em relação ao tratamento com CH6 em termos de altura média (Tabela 1). Esses resultados indicam que a maior dosagem impactou negativamente o crescimento em altura das plantas, visto que a menor altura média foi registrada no tratamento CH6 e a maior altura média no tratamento CH2.

Além disso, o tratamento CH6 foi significativamente diferente do controle SH, uma vez que este apresentou maior altura média. No entanto, não houve diferença significativa entre os tratamentos CH2, CH4 e SH, cujos valores foram semelhantes. Observou-se ainda que o tratamento CH6 foi significativamente diferente de CH4, apresentando valores inferiores.

Tabela 1. Dados da altura (cm) e do diâmetro (cm) dos indivíduos de Sabiá (*Mimosa caesalpiniiifolia*) sob diferentes dosagens de hidrogel reutilizado provenientes de fraldas.

Tratamento	Diâmetro Médio	Diâmetro Máximo	Altura Média	Altura Máxima
CH2	2,40 ^a	2,70 ^a	42,91 ^a	50,13 ^a
CH4	2,28 ^{ab}	3,08 ^a	29,08 ^a	46,45 ^a
CH6	1,39 ^b	1,93 ^b	14,60 ^b	20,75 ^b
SH	2,79 ^a	3,45 ^a	37,32 ^a	53,55 ^a

CH2: 2 g de hidrogel; CH4: 4 g de hidrogel; CH6: 6 g de hidrogel; SH: sem hidrogel (controle). Letras iguais indicam semelhança estatística. Letras diferentes indicam diferenças estatísticas. **Fonte:** Os autores. (2024)

No que se refere à altura máxima os resultados indicam que o tratamento CH6 diferiu significativamente dos tratamentos com CH2 e SH, obtendo um valor inferior comparado aos outros tratamentos. Esse

resultado está relacionado à adição de altas doses de hidrogel, que aumenta a retenção de água, que em excesso, pode prejudicar a aeração das raízes, resultando em uma redução no crescimento das plantas

(Navroski *et al.*, 2015). Isto indica que, por ser uma espécie nativa da Caatinga e adaptada a ambientes de clima semiárido, a *M. caesalpiniifolia* é adaptada a ciclos de seca e pode não reagir bem à disponibilidade excessiva de água. Não foram observadas diferenças estatísticas significativas em altura máxima entre os tratamentos com CH2, CH4 e SH.

Em relação ao crescimento em diâmetro médio, também houve diferenças significativas entre os tratamentos CH2 e CH6, CH6 e SH. Já CH6 e CH4 não possuem diferenças significativas (Tabela 1). O tratamento CH2 apresentou o maior diâmetro médio do caule, enquanto o tratamento CH6 obteve o menor valor, o que sugere que a aplicação de uma maior dosagem de hidrogel impactou negativamente o ganho de biomassa. Esse resultado corrobora o estudo de Cardoso (2017), que também observou impactos negativos do uso de hidrogel comercial em dosagens altas no crescimento em diâmetro de mudas de *Hymenaea stigonocarpa*.

O tratamento CH6 apresentou o menor valor de diâmetro médio em comparação aos demais tratamentos, enquanto o tratamento SH apresentou o maior diâmetro médio. Observa-se que, à medida que a dosagem de hidrogel aumentou, o crescimento das plantas em altura e diâmetro diminuiu. Esse achado está de acordo com Dranski *et al.* (2013) e Navroski *et al.* (2015) que também observaram redução no crescimento em altura e no diâmetro do caule em mudas submetidas a dosagens maiores de hidrogel.

Os valores de diâmetro máximo, obtidos no final do experimento, mostraram diferenças significativas entre os tratamentos. Houve diferença significativa entre o tratamento CH6 e os tratamentos CH2 e CH4. Além disso, o tratamento CH6 também diferiu significativamente do controle SH. Não foram observadas diferenças estatísticas significativas entre os tratamentos CH2, CH4 e o controle SH.

Esses resultados não podem ser diretamente comparados aos de Souza *et al.* (2023), uma vez que aquele estudo avaliou a média do diâmetro, enquanto o presente trabalho analisou o diâmetro máximo. No entanto, Souza *et al.* (2023) observaram que a utilização de uma dosagem de 4 g/L de hidrogel natural de tingui, em combinação com o substrato comercial Tropstrato Florestal®, levou a um aumento na média do diâmetro e altura das plantas, indicando um possível efeito positivo do hidrogel sobre o crescimento. Para uma comparação mais precisa, seriam necessários estudos que utilizassem a mesma variável analisada neste experimento.

O tratamento CH6 apresentou menor diâmetro máximo em comparação aos outros tratamentos, e se difere de todos os tratamentos, indicando novamente um efeito negativo da dosagem mais alta de hidrogel. Resultados semelhantes foram obtidos no estudo de Navroski *et al.* (2015), que demonstram que a dose de 6 g. L⁻¹ do hidrogel comercial teve um impacto negativo no crescimento das plantas, evidenciado pela redução da altura e do diâmetro em comparação à dose de 4,5 g. L⁻¹. Os autores argumentam que essa diminuição pode ser atribuída ao excesso de água e nutrientes no substrato, que, embora inicialmente possam parecer benéficos, podem resultar em condições adversas para o desenvolvimento radicular, o que compromete o crescimento da planta.

Já o tratamento controle (SH) apresentou os maiores valores de diâmetro máximo, altura máxima e diâmetro médio o que significa que a ausência de hidrogel favoreceu desenvolvimento maior em condições de baixa umidade.

6 CONCLUSÕES

A aplicação de hidrogel reutilizado em doses elevadas (CH6) prejudicou o crescimento em altura e diâmetro de mudas

de Sabiá (*Mimosa caesalpiniiifolia*). O tratamento CH2 não apresentou um desempenho superior em relação ao controle, o que sugere que em ambientes onde a disponibilidade de água é limitada, como em climas semiáridos, a adição excessiva de água proporcionada pelo hidrogel pode não ser benéfica para as plantas. Já o tratamento CH4 apresentou diâmetro e altura estatisticamente semelhantes ao SH, isso indica que essa dosagem não proporcionou vantagens significativas no crescimento da espécie. Os resultados de altura e diâmetro não mostraram diferenças entre CH2, CH4 e SH, indicando que qualquer um deles pode ser utilizado na região, considerando essas variáveis. Contudo, os resultados apontam a necessidade de mais pesquisas sobre a melhor dosagem de hidrogel reutilizado, bem como da quantidade de água e frequência da irrigação, evitando excessos que possam comprometer o desenvolvimento da planta.

7 AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo apoio financeiro que possibilitou a realização deste estudo.

8 REFERÊNCIAS

AZEVEDO, S. M. A. **Crescimento de plântulas de jurema preta (*Mimosa tenuiflora* (Willd) Poiret em solos de áreas degradadas da Caatinga**. 2011. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Florestal) – Universidade Federal de Campina Grande, Patos, 2011.

BRUNO, R. L. A.; ALVES, E. U.; OLIVEIRA, A. P.; PAULA, R. C. Tratamentos pré-germinativos para superar

a dormência de sementes de *Mimosa caesalpiniaefolia* Benth. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v. 23, n. 2, p. 136-143, 2001. DOI: 10.17801/0101-3122/rbs.v23n2p136-143. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/287943623>. Acesso em: 19 fev. 2025.

CARDOSO, R. R. **Efeito da incorporação de hidrogel em substratos na produção de mudas de jatobá-da-mata (*Hymenaea courbaril* Lee & Lang) e jatobá-do-cerrado (*Hymenaea stigonocarpa* Mart.)**. 2017. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Engenharia Florestal) – Faculdade de Tecnologia, Universidade de Brasília, Brasília, DF, 2017.

CARGNELUTTI FILHO, A.; ARAUJO, M. M.; GASPARIN, E.; FOLTZ, D. R. B. Dimensionamento amostral para avaliação de altura e diâmetro de plantas de timbaúva. **Floresta e Ambiente**, São Paulo, v. 25, n. 1, p. 1-9, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1590/2179-8087.121314>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/floram/a/PmkBzmcvm6XvKsds8VJccGN/?lang=pt>. Acesso em: 5 fev. 2025.

COLÓN, J.; RUGGIERI, L.; SÁNCHEZ, A.; GONZÁLEZ, A.; PUIG, I. Possibilities of composting disposable diapers with municipal solid wastes. **Waste Management & Research**, Barcelona, v. 29, n. 3, p. 249-59, 2011. DOI: 10.1177/0734242X10364684. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0734242X10364684>. Acesso em: 5 fev. 2025

DRANSKI, J. A. L.; PINTO JUNIOR, A. S.; CAMPAGNOLO, M. A.; MALAVASI U. C.; MALAVASI, M. M. Sobrevivência e crescimento do pinhão-mansão em função do método de aplicação e formulações de hidrogel. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**,

- Campina Grande, v. 17, n. 5, p. 537-542, 2013. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1415-43662013000500011>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbeaa/a/Q7ngspR6GCJngmHF76BwFBM/?lang=pt>. Acesso em: 5 fev. 2025.
- GOMES, J. M.; PAIVA, H. N. Produção de mudas de eucalipto por sementes. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 29, n. 242, p. 14-22, 2008. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/292768390_Producao_de_mudas_de_eucalipto_por_sementes. Acesso em: 19 fev. 2025.
- MENDONÇA, T. G.; URBANO, V. B.; PERES, J. G.; SOUZA, C. F. Hidrogel como alternativa no aumento da capacidade de armazenamento de água no solo. **Water Resources and Irrigation Management**, Cruz das Almas, v. 2, n. 2, p. 87-92, 2013. Disponível em: <https://periodicos.ufrb.edu.br/index.php/wri/article/view/1612>. Acesso em: 19 fev. 2025.
- NAVROSKI, M. C.; ARAUJO, M. M.; CUNHA, F. S.; BERGHETT, A. L. P.; PEREIRA, M. O. Influência do hidrogel no crescimento e no teor de nutrientes das mudas de *Eucalyptus dunnii*. **Revista Florestal**, Curitiba, v. 45, n. 2, p. 315-328. 2015. DOI: <https://doi.org/10.5380/rf.v45i2.34411>. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/floresta/article/view/34411>. Acesso em: 5 fev. 2025.
- PASSOS, M. A.; TAVARES, K. M. P.; ALVES, A. R. Germinação de sementes de sabiá (*Mimosa caesalpinifolia* Benth. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, Recife, v. 2, n. 1, p. 51-53, 2007. DOI: <https://doi.org/10.5039/agraria.v2i1a542>. Disponível em: <https://www.agraria.pro.br/ojs32/index.php/RBCA/article/view/v2i1a542>. Acesso em: 5 fev. 2025.
- RITCHIE, G. A.; LANDIS, T. D.; DUMROESE, R. K.; HAASE, D. L. Assessing plant quality. In: LANDIS, T. D.; DUMROESE, R. K.; HAASE, D. L. **The Container Tree Nursery Manual**. Washington: Department of Agriculture Forest Service, 2010. v. 7, cap. 2, p. 19-81.
- SOUZA, F. B.; SILVA, R. C.; SOUSA, H. G. A.; AGUIAR, B. A. C.; LOPES, V. C.; VELOSO, A. C. B.; DANTAS, H. A.; EMIGODIO, J. P. F.; ALVAREZ, S. F.; SOUZA, P. B. Uso de diferentes doses de gel hidrofílico de tingui em substrato na produção de mudas de *schizolobium parahyba* var. *Amazonicum* (Huber ex Ducke) barneby. In: ROMERO, F. M. B.; CASTRO, R. B.; TELLO, J. C. R.; SCHMIDT, F. A.; CARVALHO, A. C. **Conservação e Biodiversidade Amazônica: potencialidade e incertezas**. Guarujá: Editora Científica Digital, 2022. cap. 9, p. 146-159.