

Notas Técnicas

Retomada da germinação de sementes de *Brosimum gaudichaudii* Trécul. após cessação natural

Resumption of germination of *Brosimum gaudichaudii* Trécul seeds.
after natural cessation

Dráuzio Correia Gama^I, Teresa Aparecida Soares de Freitas^I, Geisimara Santos de Jesus^{II}, Érica Teixeira dos Santos^I, Silvana da Costa Cunha de Carvalho^I

^I Universidade Federal do Recôncavo da Bahia^{ROR}, Cruz das Almas, BA, Brasil

^{II} Universidade de São Paulo^{ROR}, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Piracicaba, SP, Brasil

RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo avaliar o potencial germinativo de sementes de *Brosimum gaudichaudii* Trécul. encontradas pré-germinadas em um remanescente de Caatinga na Bahia. Coletaram-se sementes caídas de cinco matrizes de *B. gaudichaudii* em duas condições ecofisiológicas: pré-germinadas (apresentando radícula) e intactas (ainda cobertas pelo pericarpo). Conduzidas ao Laboratório de Análise de Sementes da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, testaram-se dois tratamentos: sementes intactas (SI) e pré-germinadas (SG) com 10 repetições de 10 sementes cada. Foram colocadas em Gerbox com húmus para germinar em BOD na temperatura de 30±2 °C e fotoperíodo de 12 horas com luz branca fria. As avaliações ocorreram diariamente. Consideraram-se germinadas a partir da formação de plântulas normais. Com auxílio do SISVAR®, realizou-se ANOVA e comparação de médias pelo teste de Tukey (p<0,05) dos parâmetros analisados: porcentagem de germinação-PG, tempo médio de germinação-TMG e índice de velocidade de germinação-IVG. O tratamento SG foi superior, estatisticamente, com 35% em relação ao SI (18%) em PG. Ambos tratamentos foram semelhantes, estatisticamente, entre si em TMG (SI=25,5 dias; SG=24,7 dias). As sementes SG foram mais vigorosas (IVG=0,146 sementes.dias⁻¹) do que SI (IVG=0,076). Mesmo com baixa germinação, as sementes de *B. gaudichaudii* armazenadas por dois meses, retomaram o processo de germinação após um período de desidratação natural nas condições ecofisiológicas encontradas na Caatinga.

Palavras-chave: Espécie nativa; Caatinga; Caixão-de-Mel; Qualidade ecofisiológica

ABSTRACT

The present study aimed to evaluate the germination potential of *Brosimum gaudichaudii* Trécul seeds. Seeds fallen from five *B. gaudichaudii* matrices were collected under two ecophysiological conditions: pre-germinated (with radicles) and intact (still covered by the pericarp). The seeds were taken to the Seed Analysis Laboratory of the Federal University of Recôncavo da Bahia, two treatments were tested: intact seeds (SI) and pre-germinated (SG) with 10 replications of 10 seeds each. They were placed in a Gerbox with humus to germinate in BOD at a temperature of 30°C and a 12-hour photoperiod. Assessments took place daily. They were considered germinated from the formation of normal seedlings. ANOVA was performed, and means were compared using the Tukey test ($p < 0.05$) of the analyzed parameters: germination percentage-PG, average germination time-TMG and germination speed index-IVG. The SG treatment was statistically superior, with 35% compared to the SI (18%) in PG. Both treatments were statistically similar to each other in TMG (SI=25.5 days; GS=24.7 days). SG seeds were more vigorous (IVG=0.146 seeds/days) than SI (IVG=0.076). Even with low germination, *B. gaudichaudii* seeds stored for two months resumed the germination process after a period of natural dehydration under the ecophysiological conditions found in the Caatinga.

Keywords: Native species; Caatinga; Caixão-de-mel; Ecophysiological quality

1 INTRODUÇÃO

Sementes de algumas espécies em ambiente tropical são capazes de tolerar a indisponibilidade de água, conservando sua viabilidade até a chegada da estação chuvosa (Smith *et al.*, 2002). Especialmente em climas tropicais áridos/semiáridos, a viabilidade de algumas sementes é mantida por efeito de mecanismos de sobrevivência e por adaptação, a exemplo de processos de dormência, tolerância fisiológica a dessecação e por aquisição de memória hídrica a partir de ciclos descontínuos de hidratação (Bewley *et al.*, 2013; Baskin e Baskin, 2014; Barbosa *et al.*, 2023; Lima e Meiado, 2023).

A indisponibilidade de água também caracteriza sementes em tipos recalcitrantes por não tolerarem a perda excessiva de água, sofrendo reduzida longevidade (Barbedo *et al.*, 2013). Por essa razão, uma característica ecofisiológicas encontrada em sementes recalcitrantes é a rápida regeneração por meio de banco de plântulas imediatamente germinadas após caídas ao solo logo que se desprendem da planta-mãe (Carvalho *et al.*, 2006; Barbedo *et al.*, 2013). Deste modo, uma vez caídas, não toleram a dessecação, e se não germinarem, tornam-se incapazes de conservar a viabilidade por muito tempo exposto ao ambiente, formando banco de sementes ou

mesmo armazenadas em condições de baixa temperatura (Carvalho *et al.*, 2006; Freitas *et al.*, 2024).

Diante disso, chamou a atenção um comportamento visto com sementes de *Brosimum gaudichaudii* Trécul. (Moraceae) em área remanescente de Caatinga no município de Ribeira do Pombal, Bahia, que foi no seu processo de germinação inicial à superfície do solo ter sofrido cessação de forma natural. O que causou estranheza, uma vez que a semente é considerada recalcitrante, perdendo a viabilidade rapidamente. Pois, conforme a literatura, é uma semente que prontamente à superfície do solo germina, formando plântula cripto-hipógea-armazenador (Carvalho, 2014; Maurinck *et al.*, 2016; Silva *et al.*, 2018).

A espécie arbórea *B. gaudichaudii* é nativa do Brasil, com ocorrência natural em ecossistemas da Amazônia, da Mata Atlântica, do Cerrado e da Caatinga. Bastante reconhecida no Cerrado pelos nomes populares de inharé, mama-cadela e mamila-de-cadela, apresenta grande importância econômica e medicinal na região (Ribeiro e Pederneiras, 2020; Beal *et al.*, 2024). Em ambientes da Caatinga, a espécie é reconhecida por conduru, no Ceará. E na Paraíba, pelos nomes de conduru e inharé (Ribeiro e Pederneiras, 2020). Já em Ribeira do Pombal e região, sua ocorrência é reconhecida pelos populares por caixão-de-mel.

Conhecer as condições ideais de germinação de sementes florestais são importantes como forma de avaliar as qualidades ecofisiológicas, auxiliando, por exemplo, aos processos de domesticação da espécie (Silva *et al.*, 2010; Chaves, 2018). Principalmente considerando as condições ambientais e ecológicas comuns em seus habitats naturais. O presente trabalho teve como objetivo avaliar o potencial germinativo de sementes de *Brosimum gaudichaudii* Trécul. encontradas pré-germinadas em remanescentes de Caatinga.

2 MATERIAL E MÉTODOS

A tipologia vegetal de Caatinga do município de Ribeira do Pombal predominante é a arbustivo-arbórea densa (Jesus *et al.*, 2019) com clima tropical do tipo Bsh, caracterizado como seco e quente, conforme a classificação climatológica de Köppen (Alvares *et al.*, 2013). E com precipitação média de 711 mm.ano⁻¹ e temperatura média de 24,2 °C.ano⁻¹ (Gama e Jesus, 2018).

A partir de cinco matrizes de *Brosimum gaudichaudii* Trécul., foram coletadas sementes em duas condições ecofisiológicas encontradas: pré-germinadas (apresentando radícula) e sementes intactas (ainda coberta pelo pericarpo), no período de abril a maio de 2023, após mais ou menos um mês de dispersadas pela planta-mãe (Figura 1).

Figura 1 - Sementes intactas (SI) e sementes pré-germinadas (SG) de *Brosimum gaudichaudii* Trécul. em remanescente da Caatinga



Fonte: Autores (2023)

Legenda: (Barra = 1 cm)

Em seguida, as sementes coletadas foram conduzidas ao Laboratório de Análise de Sementes da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia-UFRB, *campus* de Cruz das Almas, Bahia onde as sementes intactas (aderidas ao pericarpo) e pré-germinadas (totalmente livres do pericarpo), permaneceram armazenadas em refrigerador (TU

54%; $5\pm0,5^{\circ}\text{C}$), por um período de dois meses, em sacos plásticos de polietileno selado, até a montagem do experimento. Para fins de reconhecimento da espécie, uma exsicata foi depositada no Herbário da referida universidade (UFRB), conforme Voucher HURB 35719.

Após as SI serem despulpadas, foram, juntamente com as SG, foram imersas em solução de hipoclorito de sódio (3%) por 5 minutos, para fins de sanitização. Em seguida, foram lavadas em água corrente e colocadas sobre papel toalha. Posteriormente, foram submetidas ao teste de germinação, utilizando como substrato húmus irrigado (diariamente com um borrifador) com água deionizada em uma proporção de 2:1 (v/v), em caixas Gerbox e alocadas em câmara de germinação tipo BOD na condição de temperatura contínua de $30\pm2^{\circ}\text{C}$ e fotoperíodo de 12 horas com luz branca fria.

O substrato húmus foi utilizado por proporcionar boa porosidade, maior aeração e retenção de água, a fim de proporcionar melhores condições de germinação. E a temperatura e o fotoperíodo a fim de simular, mais proximamente, as condições naturais de seu habitat. Uma vez que, com base em Silva *et al.* (2018), essas sementes aumentam a germinação quando mantidas bem hidratadas e em temperatura ambiente.

Dois tratamentos foram testados: sementes intactas (SI) e sementes pré-germinadas (SG) com 10 repetições de 10 sementes cada, perfazendo 100 sementes por tratamento. As avaliações ocorreram diariamente por um período de 46 dias (julho a agosto de 2023), até o estabelecimento da germinação. Consideraram-se germinadas, a partir da plântula formada. Utilizaram-se 10 repetições por oferecer melhor distribuição das sementes no Gerbox e garantir maior grau de liberdade.

Após os pressupostos de normalidade dos erros e homogeneidade da variância, os tratamentos foram submetidos a ANOVA e a comparação das médias pelo teste de Tukey ($p<0,05$) em relação aos parâmetros PG (percentagem de germinação), TMG (tempo médio de germinação) e IVG (índice de velocidade de germinação), com base

em Santana e Ranal (2004). A estatística foi realizada com auxílio do programa SISVAR® (Ferreira, 2011).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com base nos resultados, a germinação das sementes de *Brosimum gaudichaudii* Trécul., apresentou diferença significativa entre os tratamentos em relação aos parâmetros analisados PG e IVG. Não ocorrendo para o TMG (Tabela 1).

Tabela 1 – Resumo da análise de variância (ANOVA) dos parâmetros observados da germinação de *Brosimum gaudichaudii* Trécul. encontrados na Caatinga.

FV	Valor de F	CV (%)
PG	0,0024 ^s	22,20
TMG	0,7100 ^{ns}	23,05
IVG	0,0030 ^s	45,50

FV = Fonte de Variação; PG = porcentagem de germinação; TMG = tempo médio de germinação; IVG = índice de velocidade de germinação; (s) = significativo ($p < 0,05$); (ns) = não-significativo ($p < 0,05$).
Fonte: Autores (2024)

Ainda que com baixa PG, o tratamento SG foi superior, estatisticamente, com 35% em relação ao SI (18%). Já em relação ao índice de velocidade de germinação, as sementes em SG foram mais vigorosas, com $IVG = 0,146$ sementes.dias⁻¹ do que SI ($IVG = 0,076$), conforme visto na Tabela 2.

Tabela 2 – Parâmetros da germinação analisados a partir da comparação de médias pelo teste de Tukey ($p < 0,05$) de sementes de *Brosimum gaudichaudii* Trécul. encontrados na Caatinga

FV	PG*	TMG	IVG
SI	18% b	25,5333 a	0,076 b
SG	35% a	24,6917 a	0,146 a

FV = fonte de variação; PG = porcentagem de germinação; TMG = tempo médio de germinação (dias); IVG = índice de velocidade de germinação (sementes.dia⁻¹); (SI) = sementes intactas; (SG) = sementes pré-germinadas; (*) = apresentação das médias não-transformadas.
Fonte: Autores (2024)

Em um estudo realizado por Sales *et al.* (2002) sobre pré-tratamentos para a germinação em sementes de *B. gaudichaudii*, os autores notaram que o melhor tratamento, com percentual de germinação de 83,3%, foi a retirada do tegumento ao redor do hilo e imersas em água por 24h. Em que sementes intactas germinaram menos de 20% e somente após 20 dias. Com isso, é possível afirmar que o potencial germinativo da semente pode não ser função direta da sua qualidade fisiológica, mas também ser influenciado por condições ambientais.

O tempo médio de germinação-TMG estatisticamente semelhante entre os tratamentos (SI=25,5 dias; SG=24,7 dias), comparado ao TMG máximo de pouco mais de 23 dias encontrados por Faria *et al.* (2009), com sementes obtidas do Cerrado Mato Grossense, mostra pouca diferença, o que pode sinalizar, por adaptação evolutiva da semente, possíveis semelhanças ecológicas entre Cerrado e Caatinga.

Nessas circunstâncias, ainda que Faria *et al.* (2013) tenham considerado as sementes como sendo recalcitrantes, encontrando teor de umidade em 40,3%, o comportamento germinativo das sementes visto em região da Caatinga possa não estar relacionado diretamente a essa característica, sendo mais em função da capacidade de adaptação ao ambiente.

Conforme Medeiros e Eira (2006), sementes recalcitrantes não suportam teor de umidade abaixo do seu nível crítico (15 a 50%) e armazenamento sob temperaturas negativas, perdendo a viabilidade em temperatura de 10 a 15 °C. Sendo a dessecação seu principal fator de inviabilidade germinativa, de acordo com o seu comportamento no armazenamento (Medeiros e Eira, 2006). Segundo Silva *et al.* (2012), as sementes recalcitrantes continuam hidratadas até o final do desenvolvimento e maturação e perdem gradualmente a viabilidade com a dessecação, passando por um ponto crítico até atingir um teor de água letal.

No entanto, a alta temperatura do ambiente em que foram coletadas as sementes de *Brosimum gaudichaudii* (provocando a dessecação natural) e o tempo (mais ou menos dois meses) em que permaneceram armazenadas em refrigerador (baixa umidade), os resultados encontrados demonstraram longevidade e viabilidade

das sementes. Segundo Barbedo *et al.* (2013), para algumas sementes, a condição de recalcitrante pode se tratar de um estágio de maturidade prematuro, necessitando que as mesmas se mantenham ligadas à planta-mãe a fim de alcançar o completo processo de maturação.

Portanto, entende-se que a categoria em que as sementes de *B. gaudichaudii* são enquadradas (recalcitrante) não explicou, como função de sua qualidade fisiológica, a germinação das sementes do presente estudo oriundas de ambiente de Caatinga, pelas características apresentadas. Necessitando, com isso, de estudos mais aprofundados, que possam identificar mecanismos associados que possam explicar essa tolerância das sementes à dessecação e armazenamento subsequente de ambientes de Caatinga.

4 CONCLUSÃO

As sementes de *Brosimum gaudichaudii* Trécul. armazenadas por dois meses, após um período de desidratação natural na Caatinga, foram capazes de retomar o processo de germinação nas condições ecofisiológicas encontradas, mantendo sua viabilidade mesmo com baixa germinabilidade.

REFERÊNCIAS

- ALVARES, C. A. *et al.* Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische zeitschrift**, [S. l.], v. 22, n. 6, p. 711-728, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1127/0941-2948/2013/0507>. Acesso em: 12 nov. 2023.
- BARBEDO, C. J; CENTENO, D. D. C; RIBEIRO, R. D. C. L. F. Do recalcitrant seeds really exist? **Hoehnea**, [S. l.], v. 40, n. 4, p. 583-593, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S2236-89062013000400001>. Acesso em: 01 jul. 2024.
- BARBOSA, G. V. V. *et al.* Memória hídrica em sementes: uma revisão de literatura. **Revista de Ciências Agro-Ambientais**, [S. l.], v. 21, n. 2, p. 115-126, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.30681/rcaa.v21i2.11466>. Acesso em: 06 jan. 2024.
- BASKIN, C. C; BASKIN, J. M. **Seeds: Ecology, Biogeography, and Evolution of Dormancy and Germination**. 2. ed. California: Academic Press, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/C2013-0-00597-X>. Acesso em: 04 mai. 2024.

BEAL, B. M; MEZA, S. L. R; PASCOAL, G. B. Mama-cadela (*Brosimum gaudichaudii*): general, nutritional, socio-economic and cultural aspects for the population of the Brazilian Cerrado. **Observatório de la Economía Latinoamericana**, Curitiba, v. 22, n. 2, p. e3248-e3248, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.55905/oelv22n2-103>. Acesso em: 18 mai. 2024.

BEWLEY, J. D. *et al.* **Seeds**: Physiology of Development, Germination and Dormancy. New York: Springer, 2013, 392p. Disponível em: https://doi.org/10.1007/978-1-4614-4693-4_4. Acesso em: 10 abr. 2024.

CARVALHO, L. R. D; SILVA, E. A. A. D; DAVIDE, A. C. Classificação de sementes florestais quanto ao comportamento no armazenamento. **Revista Brasileira de Sementes**, [S. l.], v. 28, n. 2, p. 15-25, 2006. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0101-31222006000200003>. Acesso em: 23 mar. 2023.

CARVALHO, P. E. R. Mama-Cadela: *brosimum gaudichaudii*. In: Embrapa Florestas. (Ed.), **Espécies arbóreas brasileiras**. 5. vol. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica; Colombo: Embrapa Florestas, 2014. p. 331-338. (Coleção: Espécies Arbóreas Brasileiras).

CHAVES, L. J. Conservação, domesticação e melhoramento de espécies nativas do cerrado. *Melhoramento de plantas: variabilidade genética, ferramentas e mercado*, 93-108. In: AMABILE, R. F.; VILELA, M. S.; PEIXOTO, J. R. (Eds.). **Melhoramento de plantas: variabilidade genética, ferramentas e mercado**. Brasília: Proimpress; Sociedade Brasileira de Melhoramento de Plantas, 2018. p. 95-108.

FARIA, R. A. P. G. D; COELHO, M. D. F. B; FIGUEIREDO, M. C. D. Tamanho da semente e sombreamento no desenvolvimento inicial de *Brosimum gaudichaudii* Trécul. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 26, n. 1, p. 9-15, 2013. Disponível em: <https://periodicos.ufersa.edu.br/caatinga/article/view/2680>. Acesso em: 28 nov. 2023.

FARIA, R. A. P. G. *et al.* Características biométricas e emergência de plântulas de *Brosimum gaudichaudii* Tréc. oriundas de diferentes procedências do cerrado mato-grossense. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, Botocatu, v. 11, n. 4, p. 414-421, 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1516-05722009000400009>. Acesso em: 03 jan. 2024.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 35, n. 6, p. 1039-1042, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1413-70542011000600001>. Acesso em: 28 dez. 2023.

FREITAS, T. A. S. D. *et al.* Sementes de espécies florestais nativas: aspectos do armazenamento. **Revista Científica Intelletto**, Venda Nova do Imigrantes, v. 9, 1, n. 1, p. 1-22, 2024.

GAMA, D. C; JESUS, J. B. Aspecto geomorfológico, hidroclimático e ambiental da microrregião de Ribeira do Pombal, Bahia, Brasil. **Geoambiente on-line**, Goiânia, v. 32, p. 57-73, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.5216/revgeoamb.v0i32.51034>. Acesso em: 23 dez. 2023.

JESUS, J. B. D. *et al.* Fragmentação florestal em região semiárida no Nordeste do Brasil. **Pesquisa Florestal Brasileira**, Colombo, v. 39, n. 1, e201801683, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.4336/2019.pfb.39e201801683>. Acesso em: 20 dez. 2023.

LIMA, A. T; MEIADO, M. V. Changes in seed hydration memory expression through different seasons in a Seasonally Dry Tropical Forest. **Research Square**, [S. l.], p. 1-18, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-2511188/v1>. Acesso em: 05 jun. 2024.

MAYRINCK, R. C; VAZ, T. A. A; DAVIDE, A. C. Classificação fisiológica de sementes florestais quanto à tolerância à dessecação e ao comportamento no armazenamento. **Cerne**, [S. l.], v. 22, n. 1, p. 85-92, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/01047760201622012064>. Acesso em: 16 out. 2023.

MEDEIROS, A. D. S; EIRA, M. T. S. D. **Comportamento fisiológico, secagem e armazenamento de sementes florestais nativas**. Colombo: Embrapa Floresta 2006.

RIBEIRO, J. E. L. S; PEDERNEIRAS, L. C. ***Brosimum gaudichaudii* Trécul**. Flora e Funga do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <https://floradobrasil.jbrj.gov.br/FB19772>. Acesso em: 20 jun. 2024.

SALES, D. M. *et al.* Germinação de sementes de *Brosimum gaudichaudii* Trécul., submetidas a diferentes pré-tratamentos. **Acta Horticulturae**, [S. l.], v. 569, p. 137-140, 2002. Disponível em: <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2002.569.22>. Acesso em: 27 set. 2023.

SANTANA, D. G. D; RANAL, M. A. **Análise da germinação**: um enfoque estatístico. Brasília: UnB, 2004. 247p.

SILVA, D. B. D. da. *et al.* *Brosimum gaudichaudii*: mamacadela. In: VIEIRA, R. F.; CAMILLO, J.; CORADIN, L. (Eds.). **Espécies nativas da flora brasileira de valor econômico atual ou potencial**: plantas para o futuro: Região Centro-Oeste. Brasília: MMA, 2018. p. 707-716. (Série: Biodiversidade; 44).

SILVA, J. V. D. *et al.* Domesticação florestal: técnicas, aspectos avaliados, propagação de espécies e sua importância para a manutenção da biodiversidade. **Revista Agrogeoambiental**. [S. l.], v. 2, n. 2, p. 26-34, 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.18406/2316-1817v2n22010270>. Acesso em: 11 fev. 2024.

SILVA, K. B. *et al.* Tolerância à dessecação em sementes de *Bunchosia armênica* (Cav.) DC. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 33, n. 4, p. 1403-1410, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.5433/1679-0359.2012v33n4p1403>. Acesso em: 18 mar. 2024.

SMITH, M. T; WANG, B. S. P; MSANGA, H. P. Dormancy and Germination. In: VOZZ, J. A. (Ed.) **Tropical Tree Seed Manual**. Agriculture Handbook 721. Washington: United States Dept. of Agriculture, 2002. p. 149-176.

Contribuições de autoria

1 – Dráuzio Correia Gama

Mestre em Ciências Florestais, Doutorando pelo Programa de Pós-Graduação em Ciências Agrárias da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

<https://orcid.org/0000-0002-6357-0698> • drauziogama@hotmail.com

Contribuição: Conceitualização, Análise formal, Investigação, Metodologia, Escrita - primeira redação e edição, Supervisão

2 – Teresa Aparecida Soares de Freitas

Doutora em Produção Vegetal, Professora do Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

<https://orcid.org/0000-0001-5466-6121> • teresa@ufrb.edu.br

Contribuição: Metodologia, Escrita - revisão e edição, Supervisão

3 – Geisimara Santos de Jesus

Engenheira Florestal, Mestranda em Recursos Florestais pela Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" da Universidade de São Paulo

<https://orcid.org/0000-0002-9403-6535> • geisimara@usp.br

Contribuição: Metodologia, Investigação

4 – Érica Teixeira dos Santos

Graduanda em Engenharia Florestal pelo Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

<https://orcid.org/0009-0001-5125-791X> • ericateixeira_@hotmail.com

Contribuição: Metodologia, Investigação

5 – Silvana da Costa Cunha de Carvalho

Graduanda em Engenharia Florestal pelo Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

<https://orcid.org/0009-0002-7414-6646> • sil.cunhacarvalho@gmail.com

Contribuição: Metodologia, Investigação

Como citar este artigo

GAMA, D. C.; FREITAS, T. A. S.; JESUS, G. S.; SANTOS, E. T.; CARVALHO, S. C. C. Retomada da germinação de sementes de *Brosimum gaudichaudii* Trécul. após cessação natural. **Revista Ecologia e Nutrição Florestal**, Santa Maria, v. 13, p. 1-12, e88306, 2025. DOI 10.5902/2316980X88306. Disponível em: <https://doi.org/10.5902/2316980X88306>. Acesso em: dia mês abreviado. ano.