INFLUÊNCIA DA QUEBRA DE DORMÊNCIA NA TAXA DE GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE *Chorisia speciosa* e *Dalbergia nigra*

Aline Vieira da Silva[1], Karolina Marie Alix Benedictte Van Sebroeck Dória[1,2]

[1]Centro Universitário Módulo, Rua Maria D'Assumpção Carvalho, 1000, Martim de Sá, CEP 11662-903, Caraguatatuba-SP, Brasil, contato.alinevs@gmail.com,
[2]Autor para correspondência. karolina.doria@modulo.edu.br.

Resumo

A germinação de sementes de espécies florestais é frequentemente limitada pela dormência, sendo necessário adotar tratamentos específicos para superá-la. Este estudo avaliou a influência de diferentes métodos de quebra de dormência e substratos na taxa de germinação de sementes de *Chorisia speciosa* e *Dalbergia nigra*. Foram utilizadas 360 sementes de cada espécie, divididas em três grupos de 120 unidades: (1) escarificação mecânica com lixa nº 80, (2) imersão em água a 80 °C e (3) grupo controle sem tratamento. Os grupos foram testados em três tipos de substratos (terra, areia e vermiculita fina), totalizando nove combinações de tratamento por espécie. Os resultados indicaram que, para *Chorisia speciosa*, o tipo de substrato influenciou significativamente a germinação, com maior desempenho em terra, enquanto os tratamentos não apresentaram efeito estatístico relevante. Em *Dalbergia nigra*, tanto os tratamentos quanto os substratos afetaram a germinação, destacando-se à fervura como método mais eficiente e a vermiculita como substrato menos favorável. Quanto ao crescimento inicial, a terra proporcionou maior altura das mudas de *Chorisia speciosa*, enquanto em *Dalbergia nigra* não foram detectadas diferenças significativas entre substratos.
Palavras-chave: germinação; dormência; substratos; *Chorisia speciosa*; *Dalbergia nigra*.

Introdução

A dormência de sementes é um processo caracterizado pelo atraso da germinação, quando as sementes mesmo em condições favoráveis (umidade, luz, temperatura e oxigênio) não germinam. Cerca de dois terços das espécies arbóreas, possuem algum tipo de dormência. O fenômeno é um recurso utilizado pelas plantas para germinarem na estação mais propícia ao seu desenvolvimento, buscando através disto a colonização de novas área ou a perpetuação da espécie (VIEIRA; FERNANDES, 1997).

Uma semente com tegumento rígido e impermeável à água só poderá germinar mediante a aplicação de algum tratamento que remova, total ou parcialmente, essa barreira. Além disso, o tegumento pode atuar como uma barreira para as trocas gasosas, impedir a entrada de luz, dificultar a liberação de inibidores endógenos ou, ainda, liberar substâncias inibidoras para o embrião, bloqueando o processo germinativo. Para superar esse tipo de dormência um método eficaz é a escarificação mecânica, que consiste em utilizar materiais cortantes ou abrasivos para desgastar o tegumento facilitando a

absorção de água pela semente. Já na escarificação química as sementes são imersas em agentes químicos, como o hipoclorito de sódio ($NaClO_3$), ácido nítrico (HNO_3), nitrato de potássio (KNO_3), etanol ou água oxigenada (H_2O_2), causando assim fissuras no tegumento (FERREIRA; BORGHETTI, 2004).

A imersão em água quente é outro método comum para a quebra de dormência, no qual as sementes são mergulhadas na água previamente aquecida a temperaturas entre 70°C e 80°C.

Os substratos utilizados também são importantes na etapa de germinação, fornecem suporte à muda, promovem o crescimento do sistema radicular, auxiliam na formação do torrão e ajudam a reter nutrientes e umidade (NAPPO; GOMES, 2001). Alguns substratos comumente utilizados são a areia, terra vegetal e vermiculita.

A vermiculita é um silicato hidratado composto por magnésio, ferro e alumínio. Devido à sua alta capacidade de troca catiônica (CTC), é capaz de reter uma grande quantidade de nutrientes. Embora seja insolúvel em água, pode absorver até cinco vezes seu peso em água (BRITO; MOURÃO, 2014).

A terra vegetal é rica em nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio e magnésio, nutrientes essenciais para o crescimento das plantas, e melhora a retenção de água.

Já a areia é amplamente empregada na preparação de substratos para germinação de sementes, especialmente para melhorar a drenagem. Para substratos de germinação, a areia deve ter partículas com tamanho entre 0,5 e 1 mm, e para substratos utilizados no enraizamento de estacas, as partículas devem ter dimensões entre 1 e 2 mm (BRITO; MOURÃO, 2014).

As sementes utilizadas nesse estudo foram das espécies *Chorisia speciosa* St.-Hill. e *Dalbergia nigra*.

A *Chorisia speciosa* St.-Hill. popularmente conhecida como paineira, paineira-de-espinho, bomba d'agua, paineira-rosa, paineira-branca, paina e paina-de-seda, é uma espécie arbórea de grande porte, nativa das florestas brasileiras. Pertence à família *Bombacaceae* e pode atingir 30 metros de altura, o tronco possui coloração cinza-esverdeada, com estrias fotossintéticas e acúleos fortes, sendo bastante afiados nos ramos mais jovens. A floração pode ser branco-avermelhadas ou branco-arroxeadas, possuindo até 9 cm de comprimento por 3 cm de largura. Os frutos atingem a maturação no período em que a árvore perde as folhas (CARVALHO, 2003).

A paineira tem grande valor econômico devido à qualidade e ao preço elevado da paina, que já foi exportada. A paina é composta por pelos que se originam das células epidérmicas internas do fruto e, durante a maturação, se desprendem, formando o material que envolve as sementes, e é utilizada como isolante térmico e acústico sendo uma alternativa eficiente à espuma em acolchoados e na fabricação de equipamentos de flutuação (CARVALHO, 2003). É uma árvore de grande valor ornamental, amplamente utilizada no paisagismo de jardins amplos e praças. Além disso, é uma excelente opção para recuperação de áreas degradadas e de preservação permanente. (LORENZI, 1992).

Comumente conhecida como cabiúna-branca, camburiuna, caviúna-rajada, jacarandá-da-bahia, jacarandá-roxo e graúna, a *Dalbergia nigra* (Vell.)

Allemão ex Benth é uma árvore semicaducifólia que pertence à família *Fabaceae,* pode atingir até 35 metros de altura e possui o tronco irregular e tortuoso. Possui flores branco-amareladas e perfumadas, medindo entre 0,5 e 1,0 cm de comprimento, agrupadas em cachos axilares de até 6 cm, que se transformam em panículas de até 20 cm (CARVALHO, 2003). Por conta da sua copa aberta e principalmente sua folhagem delicada, é utilizada no paisagismo, sua madeira é própria para fabricação de peças artesanais, e é mundialmente reconhecida por seu uso na construção de pianos. Além disso, é empregada na produção de mobiliário de luxo e se destaca como uma excelente opção para plantios mistos em terrenos degradados destinados à preservação permanente (LORENZI, 1992).

Este estudo teve como objetivo avaliar a influência da quebra de dormência na taxa de germinação das sementes submetidas a diferentes tratamentos e diferentes substratos. Os resultados obtidos poderão contribuir para o entendimento das melhores práticas de manejo de sementes, além de auxiliar na escolha de práticas que promovam o sucesso germinativo por meio da combinação de fatores físicos e químicos do substrato com os tratamentos de quebra de dormência.

Metodologia

No presente estudo, foram empregadas sementes de *Chorisia speciosa* St.-Hill. e *Dalbergia nigra* (Vell.) Allemão ex Benth., obtidas de fornecedor comercial especializado. As sementes foram conduzidas ao Laboratório de Práticas Multidisciplinares do Centro Universitário Módulo, onde foi realizada seleção manual, descartando-se aquelas que apresentavam má formação ou dimensões reduzidas. Posteriormente, as sementes selecionadas foram submetidas à desinfestação superficial em solução de hipoclorito de sódio a 1% por 10 minutos, visando minimizar a presença de patógenos.

O lote de sementes foi caracterizado por meio da determinação do teor de água, utilizando-se o método de estufa a 105 ± 3 ºC por 24 horas, a partir de duas subamostras de 20 sementes, segundo metodologia descrita nas Regras para Análise de Sementes (Brasil, 2009).

Para o processo de germinação das sementes adotou-se o delineamento experimental inteiramente casualizado fatorial 3 x 3 (substratos x tratamento da semente), sendo testados os tratamentos sobre areia, terra vegetal e vermiculita fina. Foram selecionados três tipos de tratamento para as sementes: escarificação mecânica com lixa manual número 80, fervura a 80°C por 5 minutos e um mantido como controle sem nenhum tratamento. Foram realizadas três repetições de 30 sementes por parcela.

O processo de germinação foi acompanhado diariamente deste a protusão radicular até 30 dias após a instalação do experimento, utilizando-se o critério de plântulas normais, ou seja, aquelas que apresentavam as estruturas essenciais (BRASIL, 2009).

A germinabilidade (%G) das espécies foram calculadas em relação ao número de sementes dispostas a germinar sob condições experimentais (Labouriau, 1983) e é dada por $\%G = (\Sigma ni \, . \, N^{-1}).100$, onde Σni é o número total de sementes germinadas em relação ao número de sementes dispostas para germinar (N),

dados expressos em porcentagem.

Os dados foram testados quanto à normalidade dos resíduos (teste de Shapiro-Wilk) e a análise de variância para o modelo fatorial foi aplicado com as médias dos tratamentos comparadas pelo teste de Tukey ($P < 0,05$).

Resultado e Discussões

De acordo com o padrão na determinação do teor de água observou-se que as sementes de *Chorisia speciosa* estavam com % de água enquanto as sementes de *Dalbergia nigra* apresentaram %.

Os resultados do teste de normalidade dos resíduos (Shapiro-Wilk) foram atendidos para ambas as espécies, tendo um valor -p de 0,170 que é maior que a significância de 0,05, significando que os dados atendem à suposição de normalidade dos resíduos, permitindo a análise de variância para cada espécie. Os dados da análise de variância fatorial para a *Chorisia speciosa* e para *Dalbergia nigra* estão dispostos na tabela 1 e 3, respectivamente.

Tabela 1 – Análise de variância fatorial para a germinação da *Chorisia speciosa*.

Fonte da variação	SQ	GL	QM	Estatística F	Valor -P
Tratamento	53,64	2	26,82	2,50	0,231
Substrato	208,31	2	104,15	9,71	0,030
Interação (tratamento x substrato)	23,33	4	5,83	0,54	0,706
Resíduos	42,92	4	10,73		
Total	328,2	8			

Ao observar o efeito do tratamento nota-se que o valor -p de 0,231 indica que o tratamento não teve efeito estatisticamente significativo na porcentagem de germinação de *Chorisia speciosa,* A análise de variância revelou um efeito principal significativo apenas para o fator substrato (F=9,71; p=0,030). Isso indica que a porcentagem de germinação é influenciada de maneira significativa pelo tipo de substrato. Em contraste, o fator tratamento não apresentou efeito significativo (F=2,50 e p=0,706).

Considerando o efeito significativo do fator substrato, o teste de Tukey ($p<0,05$) foi aplicado para comparar as médias e germinação entre os diferentes substratos, cujos valores obtidos estão na tabela 2.

Tabela 2 – Média de comparação dos substratos testados para a germinação de *Chorisia speciosa.*

Comparação	Diferença entre as médias	Valor -P (ajustado)
Terra – Areia	40	0,037
Vermiculita – Areia	20	0,223
Vermiculita - Terra	-20	0,223

A diferença estatisticamente significativa foi encontrada entre Terra –

Areia (p=0,037), ou seja, a porcentagem de germinação foi significativamente maior no substrato terra quando comparado com areia. Não foram observadas diferenças significativas entre os demais pares de substratos.

Para a espécie *Dalbergia nigra,* ao observarmos o efeito do tratamento o valor de p=0,016 indica que há efeito estatisticamente significativo do fator tratamento na porcentagem de germinação. Isso sugere que os diferentes tratamentos (lixa, fervura e testemunha) têm impacto diferente na germinação da espécie *Dalbergia nigra,* conforme pode ser observado na tabela 3.

O substrato também influencia no processo de germinação da espécie *Dalbergia nigra.* O valor de p=0,046 indica um efeito estatisticamente significativo do fator substrato. Isso significa que a porcentagem de germinação varia de acordo com o tipo de substrato (areia, terra ou vermiculita).

Com relação a interação (tratamento x substrato) o valor -p=0,803 indica que não há uma interação significativa entre estes fatores.

Tabela 3 – Análise de variância fatorial para a germinação da *Dalbergia nigra*.

Fonte da variação	SQ	GL	QM	Estatística F	Valor -P
Tratamento	358,31	2	179,15	8,87	0,016
Substrato	208,31	2	104,15	5,16	0,046
Interação (tratamento x substrato)	32,74	4	8,18	0,41	0,803
Resíduos	80,89	4	20,22		
Total	680,25	8			

Como a ANOVA mostrou efeitos significativos para os fatores Tratamento e Substrato, o teste de Tukey foi aplicado para identificar quais as médias são significativamente diferentes entre si. Os dados para a *Dalbergia nigra* estão dispostos na tabela 4.

Tabela 4 – Média de comparação dos substratos x tratamento testados para a germinação de *Dalbergia nigra*

Comparação	Diferença entre as médias	Valor -P (ajustado)
Fervura – Lixa	6,67	0,038
Testemunha – Lixa	1,11	0,887
Testemunha – Fervura	-5,56	0,076

A única diferença estatisticamente significativa foi encontrada entre os tratamentos fervura – lix (p=0,038). O tratamento fervura resultou em uma porcentagem maior de germinação do que o tratamento com lixa. As comparações entre testemunha e lixa e entre testemunha e fervura, não apresentaram diferenças estatisticamente significativas.

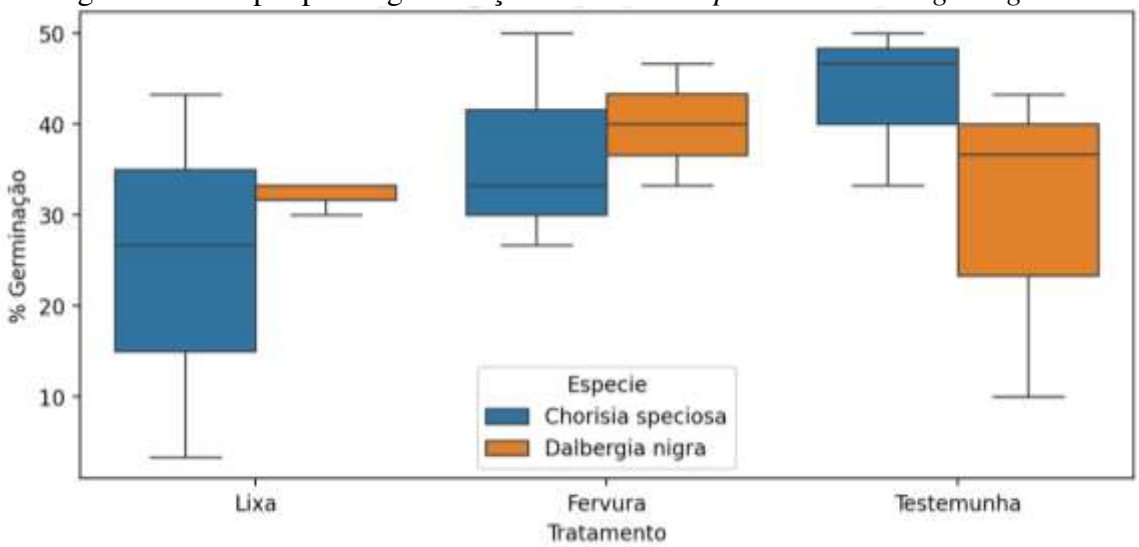
A porcentagem de germinação na vermiculita é significativamente menor do que na terra (p=0,043) e na areia (p=0,012), conforme a tabela 5. A diferença entre a germinação na areia e na terra não é estatisticamente significativa.

Tabela 5 – Média de comparação dos substratos testados para a germinação de *Dalbergia nigra*

Comparação	Diferença entre as médias	Valor -P (ajustado)
Terra – Areia	3,33	0,173
Vermiculita – Areia	-5,00	0,043
Vermiculita - Terra	-8,33	0,012

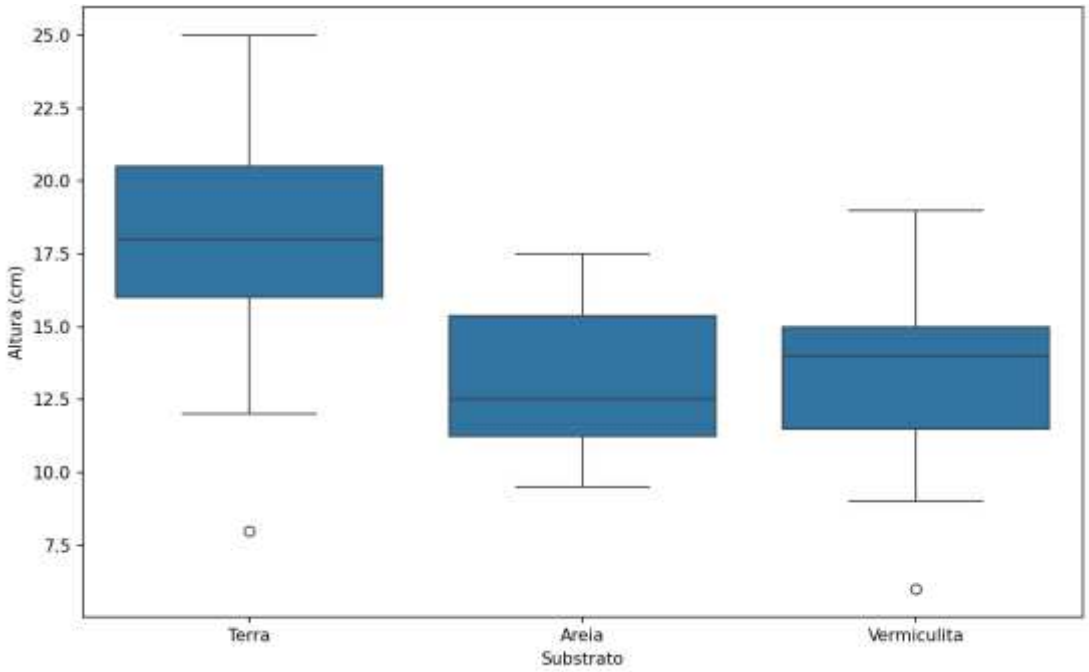
A porcentagem de germinação para cada espécie bem como o tratamento empregado podem ser observados na figura 1. Nota-se que a maior porcentagem de germinação para a *Chorisia speciosa* ocorreu na testemunha (48%) e para a *Dalbergia nigra* para as sementes submetidas a fervura, atingindo germinação média de 40%.

Figura 1 – Bloxpot para a germinação de *Chorisia speciosa* e *Dalbergia nigra.*



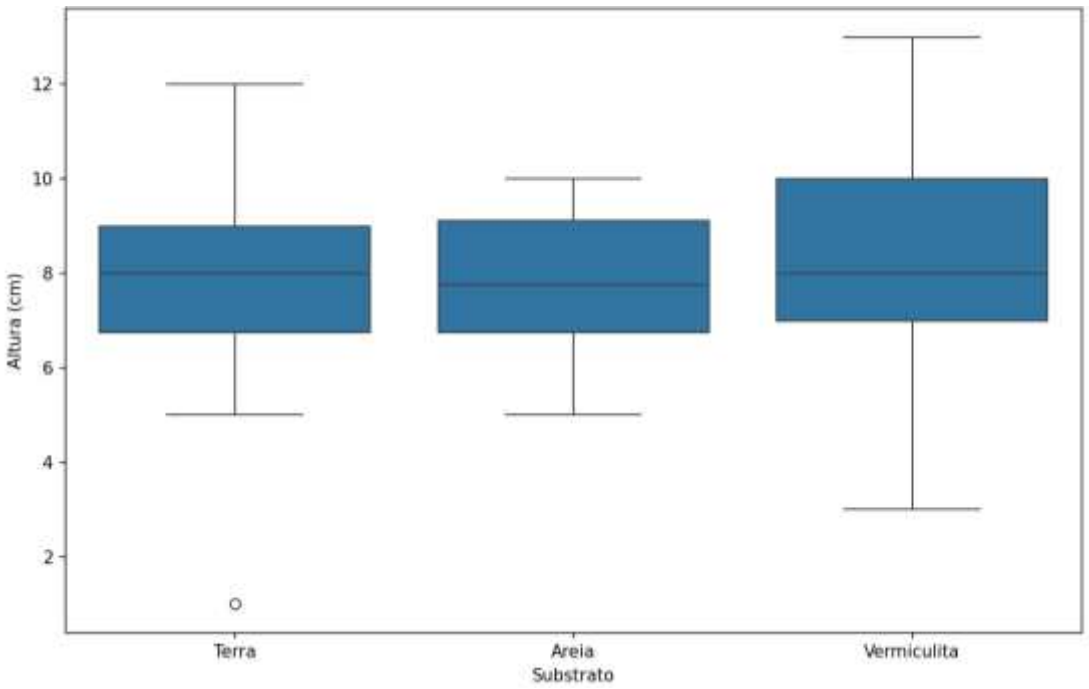
A ANOVA indicou efeito significativo de Substrato sobre a altura das mudas ($p < 0,001$), evidenciando que a resposta de crescimento depende do material de cultivo. Para produção de mudas de *Chorisia speciosa*, Terra se destaca como substrato mais favorável à altura em comparação a Areia e, em vários cenários, também à Vermiculita. Caso o objetivo seja maximizar ganho em altura, recomenda-se priorizar Terra, conforme pode ser observado na figura 2.

Figura 2 – Boxplot da altura das mudas de *Chorisia speciosa* submetidas a crescimento em diferentes substratos.



A ANOVA não detectou efeito significativo de Substrato sobre a altura ($p \approx 0{,}707$). Ou seja, as diferenças observadas entre as medianas dos grupos são compatíveis com a variabilidade experimental para a espécie *Dalbergia nigra,* conforme pode ser observado na figura 3.

Figura 3– Boxplot da altura das mudas de *Dalbergia nigra* submetidas a crescimento em diferentes substratos.



Os resultados obtidos evidenciam diferenças importantes entre as espécies estudadas quanto à influência dos tratamentos de quebra de dormência e dos substratos de germinação. O substrato tem grande importância no processo germinativo, pois sua estrutura, aeração, capacidade de retenção de água e grau de infestação por patógenos podem favorecer ou prejudicar esse processo. Além disso, atua como suporte físico, garantindo condições adequadas para o início da germinação e o desenvolvimento das plântulas (FIGLIOLIA *et al*., 1993 apud GUEDES *et al*., 2011). Nesse contexto, os resultados desse estudo mostraram que, para *Chorisia speciosa*, apenas o tipo de substrato afetou significativamente a germinação, com a terra apresentando maior porcentagem de plântulas normais. Esse padrão sugere que, nessa espécie, as condições físico-químicas do substrato são mais determinantes do que o uso de tratamentos pré-germinativos. Resultados semelhantes foram relatados por Silva *et al*. (2016) em *Chorisia glaziovii*, espécie do mesmo gênero, onde a disponibilidade hídrica e a temperatura foram fatores decisivos para a germinação sob condições de estresse, reforçando a importância da qualidade do substrato e da retenção de água no processo germinativo.

Em contrapartida, *Dalbergia nigra* mostrou-se responsiva tanto ao tipo de tratamento quanto ao substrato. O uso da fervura destacou-se como método mais eficiente para a quebra da dormência, superando a escarificação mecânica, o que corrobora observações anteriores sobre a eficácia do tratamento térmico em sementes com tegumento impermeável. Na maior parte dos casos relatados, o aumento da temperatura durante a fase de maturação tende a produzir sementes com menor grau de dormência (FERREIRA;

BORGHETTI, 2004).

No presente estudo, observou-se que a vermiculita foi o substrato menos favorável à germinação de *Dalbergia nigra*, diferindo significativamente da terra e da areia. Esse resultado contrasta com os obtidos por Guedes *et al*. (2011), que reportaram maior eficiência da vermiculita na germinação da espécie, especialmente quando associada à temperatura constante de 25 °C. Essa divergência pode estar relacionada às condições experimentais; no estudo de Guedes *et al*., a vermiculita foi utilizada em câmaras com temperatura controlada, enquanto no presente trabalho a germinação ocorreu sob condições de temperatura ambiente no município de Caraguatatuba – SP, caracterizado por clima úmido e ocorrência frequente de chuvas durante o período de avaliação. Nessas condições, a alta capacidade de retenção hídrica da vermiculita pode ter resultado em excesso de umidade ao redor das sementes, isso prejudica a oxigenação necessária ao processo germinativo e pode favorecer o desenvolvimento de patógenos.

Dessa forma, destaca-se que a eficiência dos substratos não é absoluta, mas depende da interação entre fatores ambientais e biológicos, reforçando a necessidade de adaptações metodológicas conforme o contexto experimental.

No que se refere ao crescimento inicial, *Chorisia speciosa* apresentou maior altura em substrato à base de terra, resultado consistente com estudos que indicam que a presença de nutrientes no substrato favorece o desenvolvimento inicial de mudas florestais (JORGE *et al*., 2020). Em *Dalbergia nigra*, por outro lado, não foram detectadas diferenças significativas entre os substratos quanto à altura, sugerindo que essa espécie apresenta menor sensibilidade à composição do meio de cultivo nessa fase inicial.

De forma mais ampla, a influência de fatores ambientais como substrato, temperatura e disponibilidade hídrica sobre a germinação também foi relatada para outras espécies tropicais. Mamani *et al.* (2018), ao estudarem *Eriotheca vargasii* (Malvaceae), destacaram que a temperatura e o tipo de substrato mostraram efeitos significativos na taxa de germinação, corroborando os achados do presente estudo. De maneira geral, os resultados confirmam que espécies distintas apresentam respostas diferenciadas às técnicas de quebra de dormência e substratos de germinação, reforçando a necessidade de protocolos específicos de manejo para cada espécie em programas de produção de mudas.

Conclusão

A germinação de *Chorisia speciosa* foi significativamente influenciada tanto pelo tratamento pré-germinativo quanto pelo substrato, com evidência de interação entre fatores. Isso indica que o desempenho germinativo depende da combinação específica Tratamento × Substrato, e não apenas dos efeitos principais isolados. As combinações com maior desempenho germinativo situaram-se nos níveis "Testemunha" e "Fervura" quando associados a substratos minerais (Areia) e orgânico-minerais (Terra), refletindo médias elevadas e intervalos de confiança estreitos, o que denota efeito consistente e reprodutível. Para produção de mudas de *Chorisia speciosa*, Terra se destaca como substrato mais favorável à altura em comparação a Areia e, em vários cenários, também à Vermiculita. Caso o objetivo seja maximizar ganho em altura, recomenda-se priorizar Terra.

Para *Dalbergia nigra*, observou-se média de germinação numericamente maior

sob Fervura. Para esta espécie, a escolha entre Terra, Areia e Vermiculita não altera de forma estatisticamente detectável a altura das mudas nas condições do estudo. Assim, a seleção do substrato pode considerar custo, disponibilidade e manejo, sem prejuízo esperado ao crescimento em altura.

Referências

ANDRADE, A. C. S. *et al.* Substrato, temperatura de germinação e desenvolvimento pós-seminal de sementes de *Dalbergia nigra.* **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. Brasília, v. 41, n. 3, p. 517-523, mar. 2006. Disponível em: https://www.scielo.br/j/pab/a/GvfxGZnCxFKPfgpn95sKvJM/?format=html&lang=pt. Acesso em: 13 set. 2025.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Brasília: Mapa/ACS, 2009. 399 p.

BRITO, L. M.; Mourão, I. Características dos substratos para Horticultura: composição e características dos constituintes individuais dos substratos (Parte II/II). **Agronegócios**, 2014. Disponível em: http://www.agronegocios.eu/noticias/caracteristicas-dos-substratos-para-horticultura-composicao-e-caracteristicas-dos-constituintes-individuais-dos-substratos-parte/. Acesso em: 27 nov. 2024.

CARVALHO, E. R. C. **Espécies arbóreas brasileiras.** 1° ed. Brasília: Embapra Florestas, 2003.

CARRIONE, R. M. **Influência da quebra de dormência na taxa de germinação de sementes de três espécies de Mata Atlântica**. Monografia (Engenharia florestal) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2008.

FERREIRA, A. G.; BORGHETTI, F. **Germinação**: Do básico ao aplicado. Porto Alegre: Editora Artmed, 2004.

FOWLER, J. A. P.; BIANCHETTI, A. **Dormência em sementes florestais**. Colombo: Embrapa Florestas, 2000.

GUEDES, R. S. *et al.* Germinação de sementes de *Dalbergia nigra* (Vell.) Fr. All. **Acta Scientiarum. Biological Sciences**. Maringá, v. 33, n. 4, p. 445-450, 2011. Disponível em: https://periodicos.uem.br/ojs/index.php/ActaSciBiolSci/article/view/5834/5834. Acesso em: 13 set. 2025.

JORGE, M. H. A. *et al.* Informações técnicas sobre substratos utilizados na produção de mudas de hortaliças. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2020. Disponível em: https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1125796/1/DOC-180-18-set-2020.pdf. Acesso em: 15 set. 2025.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Nova Odessa, SP: Plantarum, 1992.

MAMANI, G. *et al.* Substrate, moisture, temperature and seed germination of the threatened endemic tree *Eriotheca vargasii* (Malvaceae). **Revista de Biologia Tropical**. v. 66, n. 3, p. 1162–1170, 2018. Disponível em: https://archivo.revistas.ucr.ac.cr/index.php/rbt/article/view/29810. Acesso em: 15 set. 2025.

NAPPO, M. E.; GOMES, L. J.; CHAVES, M. M. F. Reflorestamentos mistos com essências nativas para recomposição de matas ciliares. **Boletim Agropecuário**. Lavras, n. 30, p. 5-31, 2001.

SILVA, M. L. M. *et al*. Germinação de sementes de *Chorisia glaziovii* O. Kuntze submetidas ao estresse hídrico em diferentes temperaturas. **Ciência Florestal**. Santa Maria, v. 26, n. 3, p. 999–1007, 2016. Disponível em: https://periodicos.ufsm.br/cienciaflorestal/article/view/24229. Acesso em: 14 set. 2025.

VIEIRA, I. G.; FERNADES, G. D. Métodos de Quebra de Dormência de Sementes. **IPEF**, 1997. Disponível em: Http://www.ipef.br/sementes/. Acesso em: 28 nov. 2024.