

Umedecimento do substrato e temperatura na germinação de sementes de *Melanoxylon brauna* Schott.

Andressa V. Flores¹, Glauciana da M. Ataíde², Eduardo E. de L. e Borges²,
Luiz E. S. Gonçalves² & Candida E. Manfio³

¹ Universidade Federal de Santa Catarina, Campus Curitibanos, Rod. Ulisses Gaboardi, Km 3, Caixa Postal 101, 89520-000, Curitibanos - SC, Brasil. E-mail: andressafloresm@yahoo.com.br

² Universidade Federal de Viçosa, Departamento de Engenharia Florestal, Silvicultura - Laboratório de Análises de Sementes Florestais, Av. PH Rolfs, s/n, Centro, CEP 36571-000, Viçosa-MG, Brasil. E-mail: glaucianadamata@yahoo.com.br; elborges@ufv.br; luizsapori@hotmail.com

³ Universidade de Cruz Alta, Mestrado Profissional em Desenvolvimento Rural, Campus Universitário, CEP 98025-000, Cruz Alta-RS, Brasil. E-mail: cemanfio@yahoo.com.br

RESUMO

Melanoxylon brauna Schott., popularmente conhecida como braúna, é uma espécie florestal nativa, pertencente à família Fabaceae – Caesalpinoideae, utilizada na construção civil, paisagismo e reflorestamento. No presente trabalho o objetivo foi avaliar a germinação de sementes de *M. brauna* em função de diferentes temperaturas e quantidades de água no substrato. Os tratamentos consistiram dos volumes de água equivalentes a 1,0; 1,5; 2,0; 2,5 e 3,0 vezes a massa do substrato secado nas temperaturas de 25 e 30°C. Na determinação do efeito dos tratamentos avaliaram-se a porcentagem e o índice de velocidade de germinação (IVG). Os resultados obtidos indicaram que as quantidades de água na faixa de 1,5 a 2,5 vezes a massa do substrato foram favoráveis à germinação das sementes de *M. brauna*, em ambas as temperaturas, enquanto a velocidade de germinação foi favorecida pela temperatura de 30°C em todas as quantidades de água testadas. Desta forma, para a condução de testes de germinação com sementes da espécie são indicadas as quantidades de água de 1,5 a 2,5 vezes a massa do substrato na temperatura de 30°C.

Palavras-chave: braúna, disponibilidade de água, espécie florestal

Substrate wetting and temperature on germination of Melanoxylon brauna Schott. Seeds

ABSTRACT

Melanoxylon brauna Schott., popularly known as braúna, is a native forest species belonging to the family Fabaceae - Caesalpinoideae, which is used in construction, landscaping and reforestation. In this study the germination of *M. brauna* were evaluated under different temperatures and amounts of water in the substrate. Treatments consisted of volumes of water equivalent to 1,0; 1,5; 2,0; 2,5 and 3,0 times the mass of dry substrate at temperatures of 25 and 30°C. For determining the effect of the treatments, the percentage and germination speed index (GSI) were evaluated. The results indicated that the amount of water in the range of 1,5 to 2,5 times the mass of the substrate were suitable for the germination of *M. brauna* at both temperatures, and the germination rate increased at 30°C in all water amounts tested. Thus, for conducting germination tests in laboratory for this specie the quantities of water from 1,5 to 2,5 times the mass of the substrate and temperature of 30°C are indicated.

Key words: braúna, water availability, forest specie

Introdução

Melanoxylon brauna Schott., da família Fabaceae - Caesalpinoideae, popularmente conhecida como braúna, é uma espécie florestal nativa da mata atlântica que tem potencial para reflorestamentos e arborização urbana, visto que é conhecida pela qualidade e durabilidade de sua madeira (Lorenzi, 2002) em que, devido à sua exploração e à falta de replantios, a espécie está presente na “lista oficial de flora ameaçada de extinção”, estabelecida pela Instrução Normativa N° 6, de 23 de setembro de 2008 (Brasil, 2011).

Nos testes de germinação fatores como dormência, quantidade de água, luz, temperatura, oxigênio e ocorrência de agentes patogênicos, podem alterar, de forma significativa, os resultados (Popinigis, 1985; Carvalho & Nakagawa, 2000; Brasil, 2009). Sendo assim, o conhecimento das condições ideais para germinação é de suma importância para padronização dos testes em diferentes laboratórios evitando, daí, as discrepâncias entre os resultados observados.

A água é o fator que mais influencia a germinação das sementes as quais, por sua vez, devem absorvê-la do meio para ativar os processos metabólicos resultando no crescimento do embrião (Borges & Rena, 1993; Nonogaki et al., 2007). A captação inicial de água ocorre por um processo físico impulsionado pelo potencial matricial dos constituintes das sementes, tanto em tecidos de sementes vivas quanto mortas.

Com vista à realização dos testes de germinação em laboratório, o substrato deve possuir quantidade de água suficiente para garantir o crescimento do embrião e a formação da plântula (Gentil & Torres, 2001). De acordo com Marcos Filho (2005), tanto o excesso quanto a deficiência de água são prejudiciais para a germinação, sendo que a deficiência impossibilita a retomada do crescimento do eixo embrionário, dificultando a sequência dos processos bioquímicos, físicos e fisiológicos necessários para desencadear o processo germinativo. O excesso de água, por outro lado, causa atraso ou paralisação do desenvolvimento, provocando decréscimo na germinação devido à dificuldade de respiração, além de aumentar a incidência de fungos (Figliolia et al., 1993).

A velocidade de absorção de água pelas sementes varia em função da temperatura, a qual influencia as reações bioquímicas que regulam o metabolismo envolvido no processo germinativo (Bewley & Black, 1994), afetando a porcentagem e a velocidade de germinação. A faixa de temperatura dentro da qual as sementes podem germinar, é característica para cada espécie, sendo considerada adequada a faixa de temperatura entre 20 e 30°C para a maioria das sementes de espécies subtropicais e tropicais (Borges & Rena, 1993).

A germinação das sementes de *M. brauna* ocorre em ampla faixa de temperatura (entre 12 e 42°C), sendo a temperatura ótima de 30°C e o rolo de papel germitest o melhor substrato para a condução dos testes de germinação (Flores, 2011). Entretanto, ainda faltam trabalhos relacionando a quantidade de água adequada no substrato para realização desses testes pois as Regras para Análise de Sementes recomendam a utilização de volumes de água de 2,0 a 3,0 vezes a massa do substrato seco, independente da espécie, e de 60% da capacidade de retenção de água no substrato areia, para sementes grandes

de leguminosas (Brasil, 2009). Neste contexto objetivou-se, no presente trabalho, avaliar a germinação de sementes de *M. brauna* em função de diferentes temperaturas e quantidades de água no substrato.

Material e Métodos

Este trabalho foi realizado no Laboratório de Análises de Sementes do Departamento de Engenharia Florestal da Universidade Federal de Viçosa - UFV, localizada na cidade de Viçosa - MG. Os frutos de *M. brauna* foram colhidos em 10 árvores-matrizes na cidade de Leopoldina - MG, em setembro de 2010; em seguida, os mesmos foram secados ao sol, até sua abertura para remoção das sementes que continham aproximadamente 13% de umidade; após a eliminação das sementes imaturas, deterioradas ou danificadas, durante o beneficiamento ocorreu o armazenamento em tambores de fibra a 5°C e 60% de umidade relativa do ar.

Os tratamentos consistiram nos volumes de água equivalentes a 1,0; 1,5; 2,0; 2,5 e 3,0 vezes a massa do papel tipo germitest seco e temperaturas constantes de 25 e 30°C. As unidades experimentais foram representadas pelos rolos de papel que, após a semeadura, foram acondicionados em sacos plásticos fechados com atilhos de borracha para evitar a desidratação e só então colocados em câmara tipo *Biochemical Oxygen Demand* (B.O.D.) com regime de luz constante, proporcionada por quatro lâmpadas de 20W, tipo luz do dia, durante 10 dias, sem adição posterior de água.

As avaliações foram diárias e as sementes consideradas germinadas quando já haviam emitido cerca de 2 mm de raiz; a partir do número de sementes germinadas foram calculados a porcentagem (G%) e o índice de velocidade de germinação - IVG (Maguire, 1962) cujo delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, em cinco repetições de 50 sementes.

Os dados de germinação foram transformados para $\arcseno\sqrt{G\%/100}$ mas nas tabelas estão os originais. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

Os tratamentos com as quantidades de água entre 1,5 a 3,0 e 1,0 a 2,5 vezes a massa do substrato seco nas temperaturas de 25 e 30°C, proporcionaram, respectivamente, as maiores porcentagens de germinação de sementes de braúna (Tabela 1). Este resultado indica a necessidade de uma hidratação mediana dos tecidos para promover o crescimento do embrião (Popinigis, 1985), visto que as sementes da espécie são de tamanho médio em relação às das espécies florestais.

Para a espécie *Schizolobium amazonicum*, cujas sementes são classificadas grandes (± 3 cm de comprimento), o melhor desempenho germinativo foi observado com as quantidades de água de 2,5 e 3,0 vezes a massa do papel seco (Ramos et al., 2006a), enquanto para *Ochroma pyramidale*, com comprimento médio de 0,3cm (Pinto et al., 2004) a quantidade de 1,5 vez a massa do substrato foi suficiente para a germinação (Ramos et al., 2006b) indicando que o tamanho das sementes pode estar

Tabela 1. Porcentagem de germinação de sementes de *Melanoxylon brauna* em diferentes quantidades de água no substrato e temperaturas

Quantidade de água (mL g ⁻¹ de substrato)	Temperaturas (°C)	
	25	30
1,0	26 bB	93 aA
1,5	92aA	88abA
2,0	92 aA	91 aA
2,5	90 aA	86 abA
3,0	92 aA	80 bB

Médias seguidas pela mesma letra, maiúscula nas linhas e minúsculas nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5%

diretamente relacionado com a quantidade de água necessária para o desencadeamento do processo germinativo.

Na temperatura de 25°C a quantidade de água de 1,0 vez a massa do substrato, foi prejudicial ao processo germinativo das sementes, as quais expressaram apenas 26% de germinação, valor estatisticamente inferior ao das sementes dos demais tratamentos, que não diferiram entre si. Por outro lado, este comportamento não foi verificado na temperatura de 30°C, cujas quantidades de água entre 1,0 e 2,5 vezes a massa do substrato, não diferiram significativamente proporcionando valores de germinação entre 86 e 93%, indicando que em baixas quantidades de água no substrato, a temperatura é fator limitante para a germinação das sementes de braúna.

A temperatura ótima para germinação de sementes de *M. brauna*, é de 30°C, a qual promove a estabilidade térmica necessária para o funcionamento das membranas celulares e aumenta a possibilidade de sobrevivência dos indivíduos na presença de fatores adversos, tais como a restrição hídrica (Flores, 2011). Em trabalhos relativos à influência de temperaturas (25, 30 e 35°C) e quantidades de água no substrato para germinação de sementes de *Schizolobium amazonicum* (Ramos et al., 2006a) e *Ochroma pyramidale* (Ramos et al., 2006b), as maiores médias de germinação foram observadas em temperaturas mais altas, de 30 e 35°C, respectivamente; entretanto, para sementes de *Dinizia excelsa*, Varela et al. (2005) observaram resultados superiores na temperatura de 25°C, sugerindo que a relação entre temperatura e germinação é intrínseca às sementes de cada espécie.

Na avaliação do vigor das sementes de *M. brauna* pelo índice de velocidade de germinação observou-se comportamento semelhante ao da porcentagem de germinação cuja quantidade de água de 1,0 e 2,5 vezes a massa do substrato, resultou em velocidade de germinação superior na temperatura de 30°C (Tabela 2). Na temperatura de 25°C, a pequena quantidade de água no tratamento com 1,0 vez a massa do substrato seco, impossibilitou a reidratação adequada dos tecidos, concordando com os relatos de Castro & Hilhorst (2004) e Marcos Filho (2005) de que, a hidratação se constitui numa etapa fundamental para o desencadeamento dos processos metabólicos relacionados à germinação. Nesses casos em que as sementes não atingem a umidade mínima necessária para que ocorram o início do crescimento da raiz e o alongamento do hipocótilo, ficando o desenvolvimento do eixo embrionário prejudicado (Belcher, 1975).

Por outro lado, a 30°C o fornecimento da quantidade de água de 3,0 vezes a massa do substrato o que, possivelmente, proporcionou uma deficiência no suprimento de oxigênio, o qual é essencial no processo de germinação (Tanaka et al.,

Tabela 2. Índice de velocidade de germinação de sementes de *Melanoxylon brauna* em diferentes quantidades de água no substrato e temperaturas

Quantidade de água (mL g ⁻¹ de substrato)	Temperaturas (°C)	
	25	30
1,0	2,39 bB	13,38 abA
1,5	10,67 aB	13,83 abA
2,0	10,94 aB	14,33 aA
2,5	9,93 aB	13,37 abA
3,0	10,61 aB	12,66 bA

Médias seguidas pela mesma letra, maiúscula nas linhas e minúsculas nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5%

1991). Quando há quantidade de água em excesso no meio de germinação, a entrada de oxigênio na semente pode ser comprometida diminuindo a respiração e provocando atraso ou paralisação da germinação (Popinigis, 1985; Marcos Filho et al., 1987; Carvalho & Nakagawa, 2000). Ressalta-se, ainda, que a aeração é restringida quando o substrato é umedecido demasiadamente, a ponto de formar uma película de água em torno das sementes (Marcos Filho et al., 1987) facilitando o aparecimento de patógenos.

A temperatura de 30°C proporcionou velocidade média de germinação das sementes estatisticamente superior à daquelas submetidas à temperatura de 25°C em todas as quantidades de água. Em temperaturas mais altas até certo limite, a velocidade de absorção de água e das reações químicas é maior e as sementes germinam mais rápido (Carvalho & Nakagawa, 2000). A maior velocidade de germinação em temperaturas mais altas também foi verificada em estudos com sementes de *Amburana cearensis* (Guedes et al., 2010), *Crescentia cujete* (Azevedo et al., 2010), *Caesalpinia pulcherrima* (Fonseca & Jacobi, 2011) e *Eugenia brasiliensis* (Lamarca et al., 2011).

Conclusões

Os volumes de água na quantidade de 1,5 a 2,5 vezes a massa do substrato papel seco favorecem a germinação e o vigor das sementes de *M. brauna* na temperatura constante de 30°C.

Literatura Citada

- Azevedo, C. F.; Bruno, R. L. A.; Gonçalves, E. P.; Quirino, Z. G. M. Germinação de sementes de cabaça em diferentes substratos e temperaturas. *Revista Brasileira de Ciências Agrárias*, v.5, n.3, p.354-357, 2010. <<http://dx.doi.org/10.5039/agraria.v5i3a718>>.
- Belcher, E. W. Influence of substrate moisture level on the germination of seed of selected *Pinus species*. *Seed Science and Technology*, v.3, n.3, p.597-604, 1975.
- Bewley, J. D.; Black, M. *Seeds: physiology of development and germination*. Nova York: Plenum Press, 1994. 445p.
- Borges, E. E. L.; Rena, A. B. Germinação de sementes. In: Aguiar, I. B.; Piña-Rodrigues, F. C. M.; Figliolia, M. B. (Coords.). *Sementes florestais tropicais*. Brasília: ABRATES, 1993. p.83-135.
- Brasil. Ministério do Meio Ambiente. Lista oficial de flora ameaçada de extinção. <http://www.tecniflora.com.br/flora_brasileira_ameacada.pdf>. 20 Jan. 2011.

- Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regras para análise de sementes. Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília: MAPA/ACS, 2009. 395p.
- Carvalho, N. M.; Nakagawa, J. Sementes: ciência, tecnologia e produção. 4.ed., Jaboticabal: FUNEP, 2000. 588p.
- Castro, R. D.; Hilhorst, H. W. M. Embebição e reativação do metabolismo. In: Ferreira, A. G.; Borghetti, F. (Eds.). Germinação: do básico ao aplicado. Porto Alegre: Artmed, 2004. p.149-162.
- Figliolia, M. B.; Oliveira, E. C.; Piña-Rodrigues, F. C. M. Análise de semente. In: Aguiar, I. B.; Piña-Rodrigues, F. C. M.; Figliolia, M. B. (Eds.) Sementes florestais tropicais. Brasília: ABRATES, 1993. p.173-174.
- Flores, A. V. Germinação de sementes de *Melanoxylon brauna* (Schott) sob diferentes temperaturas: aspectos morfofisiológicos e enzimáticos. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2011. 66p. Tese Doutorado. <<http://alexandria.cpd.ufv.br:8000/teses/ciencia%20florestal/2011/238008f.pdf>>. 01 Fev. 2013.
- Fonseca, N. G.; Jacobi, C. M. Desempenho germinativo da invasora *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit. e comparação com *Caesalpinia ferrea* Mart. Ex Tul. e *Caesalpinia pulcherrima* (L.) Sw. (Fabaceae). Acta Botanica Brasilica, v.25, n.1, p.191-197, 2011. <<http://dx.doi.org/10.1590/S0102-33062011000100022>>.
- Gentil, D. F. O.; Torres, S. B. Umedecimento do substrato e germinação de sementes de maxixe (*Cucumis anguria* L.). Revista Brasileira de Sementes, v.23, n.2, p.113-116, 2001. <<http://www.abrates.org.br/revista/artigos/2001/v23n2/artigo16.pdf>>. 01 Fev. 2013.
- Guedes, R. S.; Alves, E. U.; Gonçalves, E. P.; Braga Júnior, J. M.; Viana, J. S.; Colares, P. N. Q. Substratos e temperaturas para testes de germinação e vigor de sementes de *Amburana cearensis* (Allemão) A.C. Smith. Revista Árvore, v.34, n.1, p.57-64, 2010. <<http://dx.doi.org/10.1590/S0100-67622010000100007>>.
- Lamarca, E. V.; Silva, C. V.; Barbedo, C. J. Limites térmicos para a germinação em função da origem de sementes de espécies de *Eugenia* (Myrtaceae) nativas do Brasil. Acta Botanica Brasilica, v.25, n.2, p.293-300, 2011. <<http://dx.doi.org/10.1590/S0102-33062011000200005>>.
- Lorenzi, H. Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Nova Odessa: Plantarum, v.1, 2002. 368p.
- Maguire, J. D. Speed of germination-aid in selection and evaluation from seeding emergence and vigor. Crop Science, v.2, n.2, p.176-177, 1962. <<http://dx.doi.org/10.2135/crops.ci1962.0011183X000200020033x>>.
- Marcos Filho, J. Fisiologia de sementes de plantas cultivadas. Piracicaba: FEALQ, 2005. 495p.
- Marcos Filho, J.; Cícero, S. M.; Silva, W. R. Avaliação da qualidade das sementes. Piracicaba: FEALQ, 1987. 230p.
- Nonogaki, H.; Chen, F.; Bradford, K. Mechanisms and genes involved in germination sensu stricto. In: Bradford, K.; Nonogaki, H. (Eds). Seed development, dormancy and germination. Oxford: Blackwell, 2007. p.264-304. <<http://dx.doi.org/10.1002/9780470988848.ch11>>.
- Pinto, A. M.; Inoue, M. T.; Nogueira, A. C. Conservação e vigor de sementes de pau-de-balsa (*Ochroma pyramidale*). Acta Amazonica, v.34, n.2, p.233-236, 2004. <<http://dx.doi.org/10.1590/S0044-59672004000200011>>.
- Popinigis, F. Fisiologia de sementes. Brasília: AGIPLAN, 1985. 289p.
- Ramos, M. B. P.; Varela, V. P.; Melo, M. F. F. Influência da temperatura e da água sobre a germinação de sementes de paricá (*Schizolobium amazonicum* Huber Ex Ducke - Leguminosae-Caesalpinioideae). Revista Brasileira de Sementes, v.28, n.1, p.163-168, 2006a. <<http://dx.doi.org/10.1590/S0101-31222006000100023>>.
- Ramos, M. B. P.; Varela, V. P.; Melo, M. F. F. Influência da temperatura e da quantidade de água no substrato sobre a germinação de sementes de *Ochroma pyramidale* (Cav. ex Lam.) Urban (pau-de-balsa). Acta Amazonica, v.36, n.1, p.103-106, 2006b. <<http://dx.doi.org/10.1590/S0044-59672006000100012>>.
- Tanaka, M. A.; Mariano, M. I. A.; Leão, N. V. M. Influência da quantidade de água no substrato sobre a germinação de sementes de amendoim. Revista Brasileira de Sementes, v.13, n.1, p.73-76, 1991.
- Varela, V. P.; Ramos, M. B. P.; Melo, M. F. F. Umedecimento do substrato e temperatura na germinação de sementes de angelim-pedra (*Dinizia excelsa* Ducke). Revista Brasileira de Sementes, v.27, n.2, p.130-135, 2005. <<http://dx.doi.org/10.1590/S0101-31222005000200019>>.