

Influência da temperatura na germinação de sementes de *Peltophorum dubium* (Spreng.) Taub.¹

Silvia Rahe Pereira^{2*}, Cristiane Kalife³, Adriana Paula D'Agostini Contreiras Rodrigues⁴, Valdemir Antônio Laura²

RESUMO - Este estudo objetivou avaliar a influência da temperatura na germinação das sementes de *Peltophorum dubium*, determinando a temperatura ideal para a germinação das mesmas. Quatro repetições de 25 sementes foram submetidas a temperaturas constantes de 20, 25, 30 e 35 °C. As variáveis analisadas foram porcentagem, tempo médio, índice de velocidade e frequência relativa de germinação. A porcentagem e o índice de velocidade de germinação de sementes de *Peltophorum dubium* apresentaram-se diretamente relacionados com o aumento da temperatura até 35 °C. Não foi observada relação significativa entre o aumento da temperatura e o tempo médio de germinação. Dentre as temperaturas avaliadas, a temperatura ideal para a germinação das sementes da espécie foi 35 °C.

Termos para indexação: canafistula; espécies florestais; Fabaceae.

Introdução

Nos últimos anos, devido à crescente necessidade de se restaurar áreas degradadas e incrementar a produção de madeira, tem se intensificado o interesse na propagação de espécies nativas. Entretanto, há pouco conhecimento disponível para o manejo e análise das sementes e informações básicas sobre a germinação, cultivo e potencialidades da maioria dessas espécies (Araújo Neto, et al., 2003; Alves et al., 2004). De acordo com Smiderle e Sousa (2003), o conhecimento dos principais processos envolvidos na germinação de sementes de espécies nativas é de vital importância para a preservação de espécies ameaçadas e multiplicação destas e das demais espécies utilizadas em programas de reflorestamento. Por isso, atualmente o estudo da germinação de sementes florestais tem desempenhado importante papel na pesquisa científica.

A temperatura tem fundamental importância na germinação de sementes. Este fator age na velocidade de absorção de água e nas reações bioquímicas que determinam todo o processo afetando, conseqüentemente, tanto a velocidade e uniformidade de germinação, quanto a germinação total (Martins et al., 2008; Passos et al., 2008). A germinação de sementes só ocorre dentro de determinados limites de temperatura, dentro dos quais existe uma temperatura ótima, ou faixa de temperaturas, na qual o processo ocorre com a

máxima eficiência, obtendo-se o máximo de germinação no menor período possível (Martins et al., 2008; Passos et al., 2008). Para espécies florestais subtropicais e tropicais brasileiras, a temperatura ótima de germinação situa-se entre 20 e 35 °C (Borges e Rena, 1993; Miranda e Ferraz, 1999; Araújo Neto et al., 2003; Kaushik, 2003; Ramos et al., 2003; Andrade et al., 2006; Martins et al., 2008).

Peltophorum dubium Spreng (Taubert), popularmente conhecida como canafistula, é uma árvore caducifólia, de 10 a 20 metros de altura, pertencente à família Fabaceae – Caesalpinioideae. É uma espécie heliófita, classificada como pioneira ou secundária inicial, sendo frequente em todo domínio da floresta estacional semidecidual submontana e montana, podendo ser encontrada também em outras tipologias florestais como Cerradão, Chaco e Pantanal. Pode ser utilizada para produção de madeira para móveis, energia, papel e celulose, para uso medicinal e paisagístico (Carvalho, 2003). Além disso, devido a sua rusticidade e crescimento rápido, é recomendada para restauração de mata ciliar e recuperação de áreas degradadas (Lorenzi, 1992; Carvalho, 2003).

Considerando o crescente interesse por esta espécie, o presente trabalho teve o objetivo determinar a influência da temperatura na germinação *Peltophorum dubium*, de maneira a fornecer informações para subsidiar a análise de sementes da espécie.

¹Submetido em 14/08/2013. Aceito para publicação em 20/11/2013.

²Embrapa Gado de Corte.

³Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto.

⁴Universidade Católica Dom Bosco.

⁵Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, Campus de Erechim.

*Autor para correspondência <silvia.pereira@colaborador.embrapa.br>

Material e Métodos

O experimento foi conduzido no laboratório de Fisiologia Vegetal da Embrapa Gado de Corte, utilizando sementes de *Peltophorum dubium* colhidas de frutos maduros de seis matrizes localizadas no município de Campo Grande, MS. Imediatamente após a colheita, realizou-se uma seleção manual para a eliminação das sementes chocas e danificadas por insetos.

Para a condução dos testes de germinação, as sementes selecionadas foram submetidas às temperaturas constantes de 20, 25, 30 e 35 °C em câmara de germinação tipo BOD. Para cada tratamento, foram utilizadas quatro repetições de 25 sementes, acondicionadas em gerbox, sobre duas folhas de papel de filtro previamente umedecidas com água destilada (2,5 vezes o seu peso). Foram realizadas contagens diárias e as sementes que apresentaram protrusão da raiz primária maior que 2,0 mm foram consideradas germinadas.

As variáveis analisadas foram porcentagem de germinação (%), tempo médio de germinação (Tm), índice de velocidade de germinação (IVG) e frequência relativa de germinação (%). A porcentagem de germinação (%) foi estimada pela equação $T\% = N/A * 100$, onde N = número de sementes germinadas e A – número total de sementes colocadas para germinar (Krzyanowski et al., 1999). O tempo médio de germinação (Tm) foi estimado pela equação $Tm = (\sum n_i t_i) / \sum n_i$, onde: n_i = número de sementes germinadas por dia e t_i = tempo de incubação (dias) (Krzyanowski et al., 1999). O índice de velocidade de germinação (IVG) foi determinado de acordo com a fórmula $IVG = G_1/N_1 + G_2/N_2 + \dots + G_n/N_n$, na qual G_1, G_2, \dots, G_n é igual ao número de sementes germinadas em cada dia, e N_1, N_2, \dots, N_n corresponde ao número de dias (Krzyanowski et al., 1999). A frequência relativa de germinação (Fr) foi estimada de acordo com a equação $Fr = n_i / \sum n_i$, onde: n_i = número de sementes germinadas por dia e $\sum n_i$ = número total de sementes germinadas (Labouriau, 1983).

Para avaliar o comportamento dos dados obtidos de porcentagem, índice de velocidade e tempo médio de germinação nas diferentes temperaturas, foram realizadas análises de regressões polinomiais. Os dados de porcentagem de germinação foram transformados em arco-seno da raiz quadrada para a análise. O nível de significância considerado foi de $\alpha = 0,05$.

Resultados e Discussão

As sementes de *Peltophorum dubium* germinaram em todas as temperaturas testadas. No entanto, houve variação entre as distintas variáveis analisadas. Observou-se uma relação linear positiva entre a temperatura e a porcentagem de germinação e o índice de velocidade de germinação (IVG), isto é, um aumento

na temperatura resultou em aumento tanto na porcentagem de germinação (Figura 1a) como no IVG (Figura 1b). No entanto, não foi observada relação significativa entre o aumento da temperatura e o tempo médio de germinação (TMG).

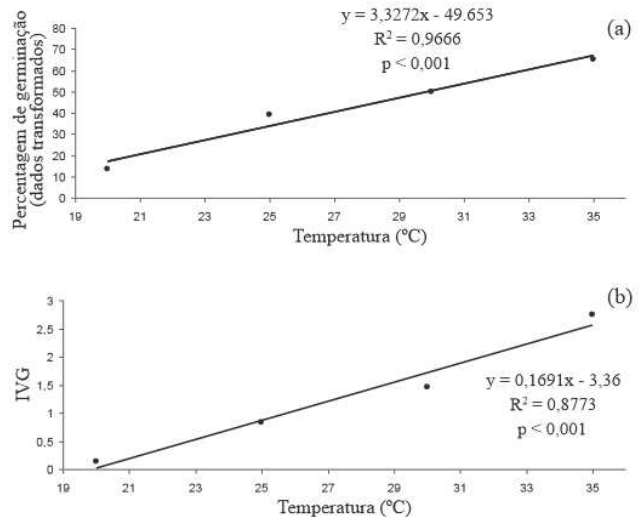


Figura 1. Porcentagem de germinação (a) e índice de velocidade de germinação (b) de sementes de *Peltophorum dubium* submetidas a diferentes temperaturas.

Pela frequência relativa de germinação (FRG), observou-se que germinação distribuiu-se de diferentes formas ao longo do tempo nas quatro temperaturas testadas (Figura 2). Na incubação a 20 °C, observou-se apenas três picos de germinação. Porém, neste tratamento, ocorreu o menor número de sementes germinadas. Nas demais temperaturas, o caráter da germinação das sementes foi polimodal. Nas temperaturas de 25 e 30 °C, a germinação ocorreu até aos 31 dias após a semeadura, enquanto que à 35 °C, observou-se uma restrição da germinação no tempo. Assim, o melhor comportamento germinativo das sementes de *Peltophorum dubium* a 35 °C pode ser constatado pelos polígonos de frequência, uma vez que essa temperatura reduziu o tempo médio de germinação.

Neste trabalho, observou-se que as sementes de *Peltophorum dubium* germinaram entre as temperaturas de 20 e 35 °C. De maneira semelhante, Perez et al. (1998), também constataram uma ampla faixa de germinação para a mesma espécie, com limite mínimo entre 9 e 12 °C e máximo entre 36 e 39 °C, classificando-a assim, como uma espécie euritérmica. Outras espécies de fabáceas tropicais também apresentam uma ampla faixa de temperatura nas quais as sementes são capazes de germinar, a exemplo de: *Prosopis juliflora* (Sw.) DC. (15-50 °C) (Perez e Moraes, 1990); *Dimorphandra mollis* Benth. (12-33 °C)

(Zpevak, 1994); *Stryphnodendron polyphyllum* Mart. (12-42 °C) (Tambelini, 1994); *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit (15-45 °C) (Cavalcante e Perez, 1995); *Pterogyne nitens* Tul. (12-

45 °C) (Nassif, 1996), *Enterolobium contortisiliquum* (Vellozo) Morong (9-45 °C) (Hebling, 1997) e *Cassia excelsa* Schrad (12-36 °C) (Jeller, 1997).

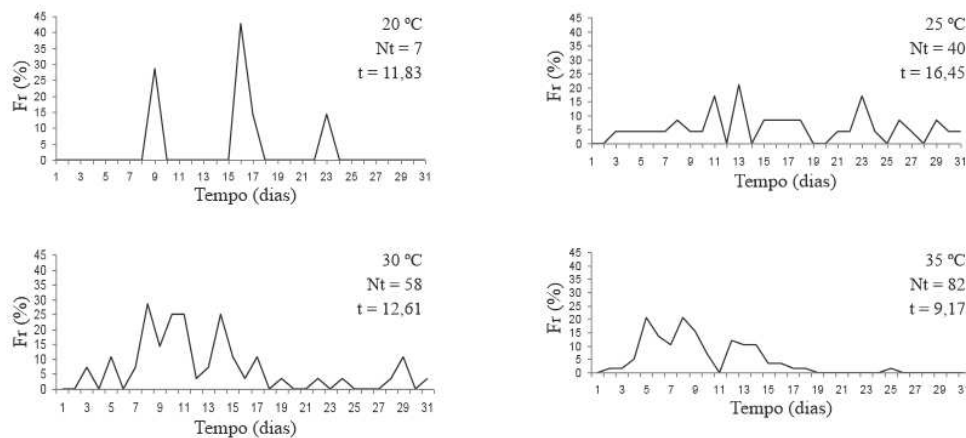


Figura 2. Freqüências relativas (Fr) da germinação de sementes de *Peltophorum dubium* em função do tempo de incubação a diferentes temperaturas. Nt = número total de sementes germinadas; t = tempo médio de germinação.

A temperatura influencia tanto a capacidade quanto a velocidade de germinação, por afetar especialmente a velocidade de absorção de água e a reativação das reações metabólicas, fundamentais aos processos de mobilização de reservas e a retomada de crescimento da raiz primária (Bewley e Black, 1994). As sementes têm a capacidade de germinar dentro de uma determinada faixa de temperatura, característica para cada espécie, mas como em qualquer reação química, existe uma temperatura ótima na qual o processo se realiza mais rápida e eficientemente, variável entre as diferentes espécies (Araújo Neto et al., 2003).

No presente trabalho, a temperatura ótima para a germinação de sementes *Peltophorum dubium* foi de 35 °C. Todavia, Perez et al. (1998) observaram que a temperatura ótima para a germinação de sementes da mesma espécie situou-se entre 27-30 °C. *Peltophorum dubium* apresenta uma ampla distribuição geográfica, ocorrendo de forma natural no nordeste da Argentina, no leste do Paraguai, no norte do Uruguai e em 13 Estados brasileiros (Carvalho, 2003). Espécies com ampla distribuição tendem a ser bastante plásticas, com ampla faixa de condições nas quais suas sementes conseguem germinar e, posteriormente, as plantas provenientes destas conseguem sobreviver. Assim, sementes coletadas em distintas regiões poderiam apresentar diferentes exigências com relação à temperatura para sua germinação e, portanto, é de grande importância a avaliação de distintos lotes de sementes para a determinação das condições ideais de germinação de uma dada espécie.

Outro ponto importante a se destacar nos resultados

apresentados neste trabalho está relacionado à presença de dormência nas sementes desta espécie. Diversos autores relatam a presença de dormência mecânica por impermeabilidade do tegumento em sementes de *Peltophorum dubium* (Bianchetti e Ramos, 1981; Guerra et al., 1982; Perez e Fanti, 1995; Salerno et al., 1996; Oliveira et al., 2003). Os resultados do presente estudo, no entanto, permitem sugerir que ao lote de sementes utilizadas no experimento não apresentavam dormência, uma vez que a porcentagem média de germinação variou entre 7% (a 20 °C) e 82% (a 35 °C), sem a utilização de nenhum tratamento pré-germinativo. Assim, altas temperaturas parecem ser requeridas para potencializar a germinação das sementes utilizadas nesse estudo.

Conclusões

A porcentagem e o índice de velocidade de germinação de sementes de *Peltophorum dubium* são diretamente relacionados com o aumento da temperatura até 35 °C. A temperatura ideal para a germinação de sementes de *Peltophorum dubium* é 35 °C.

Referências

ALVES, A.U.; DORNELAS, C.S.M.; BRUNO, R.L.A.; ANDRADE, L.A.; ALVES, E.U. Superação da dormência em sementes de *Bauhinia divaricata* L. *Acta botânica brasileira*, v.18, n.4, p.871-879, 2004. <http://www.scielo.br/pdf/abb/v18n4/23222.pdf>

- ANDRADE, A.C.S.; PEREIRA, T.S.; FERNANDES, M.J.; CRUZ, A.P.M.; CARVALHO, A.S.R. Substrato, temperatura de germinação e desenvolvimento pós-seminal de sementes de *Dalbergia nigra*. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.41, n.3, p.517-523, 2006. <http://www.scielo.br/pdf/%0D/pab/v41n3/29125.pdf>
- ARAÚJO NETO, J.C.; AGUIAR, I.B.; FERREIRA, V.M. Efeito da temperatura e da luz na germinação de sementes de *Acacia polyphylla* DC. *Revista Brasileira de Botânica*, v.26, n.2, p.249-256. 2003. <http://www.scielo.br/pdf/rbb/v26n2/a13v26n2.pdf>
- BEWLEY, J.D.; BLACK, M. *Seeds: physiology of development and germination*. New York: Plenum Press, 1994. 445p.
- BIANCHETTI, A.; RAMOS, A. Quebra de dormência de sementes de canafistula *Peltophorum dubium* (Spreng.) Taubert resultados preliminares. *Boletim de Pesquisa Florestal*, n.3, p.87-95, 1981. <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/282247/1/abianchetti2.pdf>
- BORGES, E.E.L.; RENA, A.B. Germinação de sementes. In: AGUIAR, I.B.; PIÑA-RODRIGUES, F.C.M.; FIGLIOLIA, M.B. (ed.) *Sementes florestais tropicais*. Brasília: ABRATES, 1993, p.3.83-3.135.
- CARVALHO, P.E.R. *Espécies arbóreas brasileiras*. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2003, v.1, 1040p.
- CAVALCANTE, A.M.B.; PEREZ, S.C.J.G.A. Efeitos da temperatura sobre a germinação de sementes de *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit. *Revista Brasileira de Sementes*, v.17, n.1, p.1-8, 1995. <http://www.abrates.org.br/revista/artigos/1995/v17n1/artigo01.pdf>
- GUERRA, M.P.; NODARI, R.O.; REIS, A.; GRANDO, J.L. Comportamento da canafistula (*Peltophorum dubium* (Sprengel) Taubert) em viveiro, submetida a diferentes métodos de quebra de dormência e semeadura. *Boletim de Pesquisa Florestal*, n.5, p.1-15, 1982. <http://www.cnpf.embrapa.br/publica/boletim/boletarqv/boletim05/mguerra.pdf>
- HEBLING, S.A. *Aspectos ecofisiológicos da germinação de sementes de Enterolobium contortisiliquum* (Vellozo) Morong. 1997. 143f. Tese (Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais) – Programa de Pós Graduação em Ecologia e Recursos Naturais Universidade Federal de São Carlos, São Carlos.
- JELLER, H. *Efeitos de fatores ambientais e métodos artificiais para superação de dormência em sementes de Cassia excelsa Schrad.* 1997. 133f. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Recursos Naturais) – Programa de Pós Graduação em Ecologia e Recursos Naturais Universidade Federal de São Carlos, São Carlos.
- KAUSHIK, N. Effect of capsule maturity on germination and seedling vigour in *Jatropha curcas*. *Seed Science and Technology*, Wageningen, v.31, n.2, p.449-454, jul. 2003. <http://www.ingentaconnect.com/content/ista/sst/2003/00000031/00000002/art00021>
- KRZYANOWSKI, F.C.; VIEIRA, R.D.; FRANÇA NETO, J.B. *Vigor de sementes: conceitos e testes*. Londrina: ABRATES, 1999. 21p.
- LABOURIAU, L.G. *A germinação de sementes*. Washington: Secretaria Geral da OEA., 1983. 173p.
- LORENZI, H. *Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil*. Nova Odessa: Plantarum, 1992. v.1. 360p.
- MARTINS, C.C.; MACHADO, C.G.; NAKAGAWA, J. Temperatura e substrato para o teste de germinação de sementes de barbatimão (*Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville (Leguminosae). *Revista Árvore*, v.32, n.4, p.633-639. 2008. <http://www.scielo.br/pdf/rarv/v32n4/a04v32n4.pdf>
- MIRANDA, P.R.M.; FERRAZ, I.D.K. Efeito da temperatura na germinação de sementes e morfologia da plântula de *Maquira sclerophylla* (Ducke) C.C. Berg. *Revista Brasileira de Botânica*, v.22, supl.2, 303-307. 1999. [http://www.scielo.br/pdf/rbb/v22s2/\(2_s\)a11.pdf](http://www.scielo.br/pdf/rbb/v22s2/(2_s)a11.pdf)
- NASSIF, S.M.L. *Pterogyne nitens* Tul.: estudos referentes ao comportamento germinativo sob influência da disponibilidade hídrica, salinidade, luz, profundidade de plantio, substrato, temperatura e tratamentos para quebra de dormência. 1996. 179f. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Recursos Naturais) – Programa de Pós Graduação em Ecologia e Recursos Naturais Universidade Federal de São Carlos, São Carlos.
- OLIVEIRA, L.M.; DAVIDE, A.C.; CARVALHO, M.L.M. Avaliação de métodos para quebra da dormência e para a desinfestação de sementes de canafistula (*Peltophorum dubium* (Sprengel) Taubert). *Revista Árvore*, v.27, n.5, p.597-603. 2003. <http://www.scielo.br/pdf/rarv/v27n5/a01v27n5.pdf>
- PASSOS, M.A.A.; SILVA, F.J.B.C.; SILVA, E.C.A.; PESSOA, M.M.L.; SANTOS, R.C. Luz, substrato e temperatura na germinação de sementes de cedro-vermelho. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.43, n.2, p.281-284. 2008. <http://www.scielo.org/pdf/pab/v43n2/a19v43n2.pdf>
- PEREZ, S.C.J.G.A.; FANTI, S.C. Efeitos do armazenamento, envelhecimento, tratamentos pré-germinativos na porcentagem e velocidade de germinação de *Peltophorum dubium* (Spreng) Taubert (canafistula). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SEMENTES, 9., 1995, Londrina. *Informativo ABRATES*, v.5, n.2, p.185. 1995.
- PEREZ, S.C.J.G.A.; FANTI, S.C.; CASALI, C.A. Limites de temperatura e estresse térmico na germinação de sementes de *Peltophorum dubium* (Spreng) Taubert. *Revista Brasileira de Sementes*, v.20, n.1, p.134-142. 1998.
- PEREZ, S.C.J.G.A.; MORAES, J.A.P.V. Influência da temperatura, da interação temperatura-giberelina e do estresse térmico na germinação de algarobeira. *Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal*, v.2, n.1, p.41-53. 1990.
- RAMOS, N.P.; VARELA, V.P.; MELO, M.F.F. Germinação de sementes de *Zeyhera tuberculosa* (Vell.) Bur. (Ipê-felpudo). *Revista Agricultura Tropical*, v.7, n.1, p.41-52, 2003.
- SALERNO, A.R.; SHALLENGERGER T.C.H.; STUKER H. Quebra de dormência em sementes de canafistula. *Agropecuária Catarinense*, v.9, n.1, p.9-11. 1996.
- SMIDERLE, O.J.; SOUSA, R.C.P. Dormência em sementes de paricarana (*Bowdichia virgilioides* Kunth - Fabaceae- Papilionidae). *Revista Brasileira de Sementes*, v.25, n.1, p.72-75. 2003. <http://www.scielo.br/pdf/rbs/v25n2/19648.pdf>
- TAMBELINI, M. *Tratamentos pré-germinativos e aspectos ecofisiológicos na germinação de sementes de Stryphnodendron polyphyllum* Mart. 1994. 112f. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Recursos Naturais) – Programa de Pós Graduação em Ecologia e Recursos Naturais Universidade Federal de São Carlos, São Carlos.
- ZPEVAK, F.A. *Efeitos do ácido abscísico, potencial hídrico, temperatura e tratamentos para quebra de dormência na germinação de sementes de Dimorphandra mollis* Benth. 1994. 104f. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Recursos Naturais) – Programa de Pós Graduação em Ecologia e Recursos Naturais Universidade Federal de São Carlos, São Carlos.