

## Avaliação de Temperaturas e Substratos na Germinação de Sementes de *Jacaranda mimosifolia* D. Don

Caciara Gonzatto Maciel<sup>1</sup>, Marciéli Pitorini Bovolini<sup>1</sup>, Geísa Finger<sup>1</sup>,  
Camila Schultz Pollet<sup>1</sup>, Marlove Fátima Brião Muniz<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Defesa Fitossanitária, Universidade Federal de Santa Maria – UFSM, Santa Maria/RS, Brasil

### RESUMO

O *Jacaranda mimosifolia* D. Don é uma espécie florestal pertencente à família Bignoniaceae, com alto potencial para o paisagismo em áreas urbanas. Objetivou-se avaliar o efeito da temperatura e do tipo de substrato na germinação de sementes de *J. mimosifolia*. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, num arranjo fatorial  $4 \times 4$ , totalizando 16 tratamentos, constituídos pelas combinações de quatro temperaturas (20, 25, 30 e 25-30 °C) e quatro substratos (areia, substrato comercial, sobre papel e entre papel germitest), com quatro repetições de 25 sementes cada. Os seguintes parâmetros foram avaliados: primeira contagem da germinação, germinação, velocidade de germinação e comprimento de plântulas normais. A semeadura entre ou sobre papel germitest, combinada com a temperatura de 25 °C são condições adequadas para a condução de testes de germinação em sementes de *J. mimosifolia*.

**Palavras-chave:** Jacarandá mimoso, germinação, sementes florestais.

## Evaluation of Temperatures and Substrates on the Germination of *Jacaranda mimosifolia* D. Don

### ABSTRACT

*Jacaranda mimosifolia* D. Don is a forest species from the Bignoniaceae family with high potential for landscaping in urban areas. The objective of this study was to evaluate the effect of temperature and substrate on *J. mimosifolia* seed germination. The experimental design was completely randomized in  $4 \times 4$  factorial arrangement, in a total of 16 treatments comprising the combinations of four temperatures (20, 25, 30, and 25-30 °C) and four substrates (sand, commercial substrate, on germitest paper, and between germitest paper), with four replications of 25 seeds each. The following parameters were evaluated: first germination count, germination, germination speed, and length of normal seedlings. The temperature of 25 °C, combined with the sowing of seeds between germitest paper and on germitest paper are the most suitable conditions to carry out germination tests on *J. mimosifolia* seeds.

**Keywords:** *Jacaranda mimosifolia* D. Don, germination, forest seeds.

## 1. INTRODUÇÃO

O jacarandá mimoso (*Jacaranda mimosifolia* D. Don) é uma espécie florestal pertencente à família Bignoniaceae, considerada nativa da Argentina. Sua madeira é própria para marcenaria, porém seu uso predominante é para o paisagismo em geral, em virtude das características morfológicas das suas flores (Lorenzi, 2002).

Socolowski & Takaki (2004) encontraram aproximadamente 55% de germinação para sementes de *J. mimosifolia* coletadas em São Paulo-SP. Segundo os autores, a temperatura constante de 25 °C é ideal para a germinação dessa espécie e as temperaturas mínima de 10 °C e máxima de 40 °C são limitantes para dar início ao processo germinativo.

O teste de germinação é um dos métodos utilizados para determinar a qualidade fisiológica das sementes. De acordo com Stockman et al. (2007), dois componentes básicos do teste de germinação são a temperatura e o substrato, que podem variar de acordo com as exigências de cada espécie.

As sementes de uma determinada espécie podem apresentar faixas distintas de temperatura para a germinação. A faixa de temperatura na qual as sementes germinam reflete, muitas vezes, as características térmicas do habitat onde tais espécies ocorrem (Medina, 1977). Algumas espécies apresentam melhor comportamento germinativo em temperaturas alternadas (Copeland & McDonald, 1995), temperaturas constantes (Lima et al., 1997) e existem ainda aquelas que germinam indiferentemente a temperaturas constantes ou alternadas (Albuquerque et al., 1998).

O substrato também influencia diretamente na germinação de sementes, em função de sua capacidade de retenção de água, sua estrutura e aeração, interferindo, assim, no fornecimento de água e de oxigênio para as sementes, e servindo de suporte físico para o desenvolvimento da plântula (Figliolia et al., 1993).

Testes visando combinar temperatura e substrato ideal para a germinação de sementes florestais estão sendo amplamente realizados, porém muitas espécies ainda não foram abrangidas, como é o caso do *J. mimosifolia*. Medeiros & Zanon (1998) recomendaram a utilização do substrato papel de

filtro e a temperatura de 30 °C para a germinação de sementes de *Sebastiania commersoniana* (branquilho), e papel de filtro e areia, na temperatura de 25 °C, para *Podocarpus lambertii* (pinheiro-bravo); Vanzolini et al. (2010) sugerem o uso do substrato papel, tanto na temperatura de 25 °C quanto de 20-30 °C, para a germinação de sementes de *Jatropha curcas* (pinhão-manso). Miranda et al. (2012) verificaram que, na temperatura de 30 °C, o substrato vermiculita destaca-se para a germinação de sementes de *Anadenanthera peregrina*.

Diante disso, o presente estudo objetivou verificar qual a combinação de substrato e temperatura indicada para germinação de sementes de *Jacaranda mimosifolia* D. Don.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

As sementes de *Jacaranda mimosifolia* foram coletadas de 14 árvores matrizes localizadas no município de Itaara-RS (29° 36' 36" S e 53° 45' 54" W e 425 m de altitude). O experimento foi desenvolvido no Laboratório de Fitopatologia do Departamento de Defesa Fitossanitária da Universidade Federal de Santa Maria.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, no esquema fatorial 4 × 4 (quatro temperaturas e quatro substratos). As temperaturas foram: 20, 25, 25-30 e 30 °C, e os substratos: areia, substrato comercial, sobre papel e entre papel germitest. Utilizaram-se quatro repetições de 25 sementes para cada tratamento. Previamente à instalação do experimento, foi determinado o teor de água das sementes, utilizando-se quatro repetições de 25 sementes cada, pelo método da estufa a 105 °C/24 h (Brasil, 2009).

O teste de germinação foi conduzido em câmara de germinação do tipo B.O.D., regulada para as temperaturas constantes de 20, 25 e 30 °C e alternada de 25-30 °C, com fotoperíodo de 12 horas, utilizando-se lâmpadas fluorescentes do tipo luz do dia. As sementes foram distribuídas sobre duas folhas de papel germitest (sobre papel); entre areia [140 g na base (≈1 cm de espessura) + 60 g para cobrir as sementes (≈0,5 cm de espessura)], e entre o substrato comercial [30 g na base (≈1 cm de espessura) + 10 g para cobrir as sementes (≈0,5 cm de espessura)],

em caixas acrílicas transparentes (gerbox) com dimensões de 11 × 11 × 3 cm, previamente desinfestadas com solução de hipoclorito de sódio (1%) e álcool (70%). Além destes tratamentos, a semeadura foi feita também entre papel germitest, na forma de rolo (Brasil, 2009).

Tanto a areia quanto o substrato comercial foram anteriormente esterilizados em autoclave por duas vezes, com um intervalo de 24 horas, a 120 °C (1 atm), por uma hora. Para a manutenção da umidade desses substratos, adotou-se 60% da capacidade de retenção, sendo o molhamento manual, sempre que necessário (Lima et al., 2011). No caso do papel, o umedecimento foi feito na proporção de 2,5 vezes a massa seca do papel, no momento da instalação e aos 14 dias (Brasil, 2009).

O número de sementes germinadas foi avaliado aos 7, 14 e 21 dias. Foram avaliadas as seguintes variáveis: **Primeira contagem de germinação** – correspondente às plântulas normais acumuladas até o sétimo dia após a instalação do teste. **Germinação** – número de plântulas normais contabilizadas até o 21º dia, quando a germinação foi estabilizada. Adotou-se como plântula normal aquela que apresentou surgimento dos cotilédones, hipocótilo e radícula, no caso do substrato papel, e apenas cotilédones e hipocótilo, para os demais substratos. **Velocidade de Germinação**

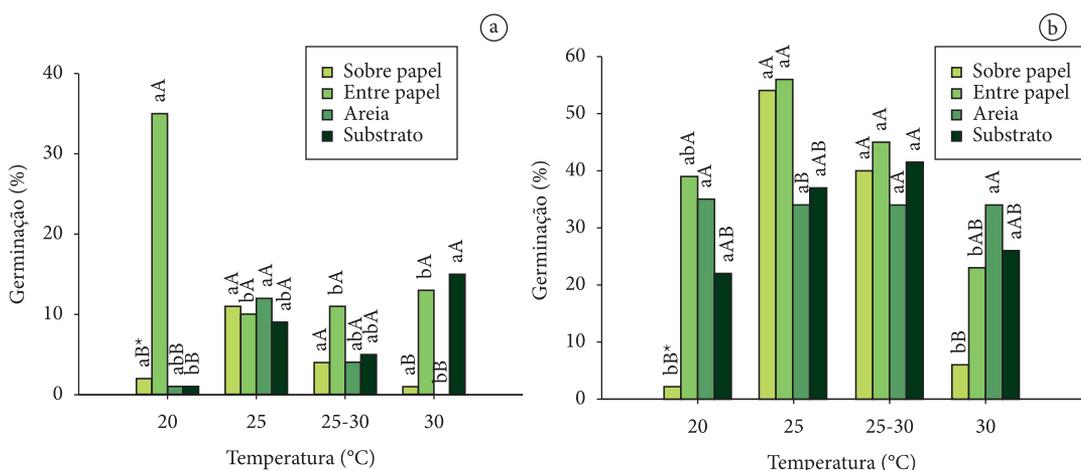
(**VG**) – calculada de acordo com Carvalho et al. (2005), e **Comprimento de plântulas** – determinado medindo-se as plântulas normais com auxílio de uma régua graduada em milímetros, sendo os resultados expressos em cm/plântula.

A análise dos dados foi efetuada utilizando-se o software estatístico Sisvar 5.3. Inicialmente, verificou-se a normalidade com o teste Shapiro Wilk; nos casos cujos dados não obedeceram a uma distribuição normal, aplicou-se a transformação  $\sqrt{x} + 0,5$ , em que **x** corresponde ao valor a ser transformado. Aplicou-se a Análise de Variância e o teste de Tukey, no nível de 5% de significância.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As sementes de *Jacaranda mimosifolia* apresentaram teor de água de 8,7%. Houve efeito significativo ( $p < 0,05$ ) da interação para as todas as variáveis analisadas.

Nas temperaturas de 20 e 30 °C, a semeadura entre papel germitest apresentou percentual de primeira contagem de germinação superior aos demais substratos, sendo que, aos 30 °C, não diferiu estatisticamente da semeadura em substrato comercial. Para a incubação nas temperaturas de 25 e 25-30 °C, não houve diferença significativa entre os substratos (Figura 1a). Martins et al. (2008)



**Figura 1.** a) primeira contagem da germinação e b) germinação aos 21 dias de sementes de *Jacaranda mimosifolia* D. Don, em diferentes substratos e temperaturas. \*Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey no nível de 5% de probabilidade. As letras maiúsculas comparam os substratos na mesma temperatura e as letras minúsculas comparam as temperaturas no mesmo substrato. Coeficiente de variação da primeira contagem de germinação = 15,4% e coeficiente de variação para germinação após 21 dias = 11,04%.

**Figure 1.** a) first count of germination; b) germination at 21 days of seeds *Jacaranda mimosifolia* D. Don submitted to different substrates and temperatures from germination.

encontraram resultados que corroboram com os deste estudo, definindo o rolo de papel como o substrato ideal para quantificação do vigor de sementes de *Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville (barbatimão). Para Miranda et al. (2012), a semeadura sobre papel-filtro e em vermiculita foram os substratos que favoreceram o índice de velocidade de germinação de sementes de *Anadenanthera peregrina* (L.) Speg (angco-branco). No caso da germinação de sementes de *Apuleia leiocarpa* (Vogel) J.F. Macbr (grábia), José et al. (2011) concluíram que o melhor substrato é o rolo de papel, combinado com a temperatura de 30 °C.

A combinação das temperaturas alternadas de 20-30 °C e a semeadura sobre papel-filtro são adequadas para determinação do vigor (primeira contagem da germinação) e da velocidade de germinação de sementes de *Cnidoscylus phyllacanthus* Pax & K. Hoffm (faveleira) (Silva & Aguiar, 2004).

Os menores percentuais da primeira contagem de germinação foram observados entre areia, nas temperaturas constantes de 20 e 30 °C, o que pode ser explicado pelas características morfológicas das sementes da família Bignoniaceae. Tais sementes são amplamente dispersas pelo vento, após a deiscência dos frutos, e se depositam com naturalidade na superfície do solo, raramente sendo enterradas (Stockman et al., 2007). Socolowski & Takaki (2004) relataram resultados positivos para sementes de *J. mimosifolia* expostas à luz, quando comparadas com as que estavam no escuro.

A temperatura alternada de 25-30 °C proporcionou valores significativamente iguais àqueles obtidos na temperatura constante de 25 °C, para a variável germinação, independentemente do substrato utilizado (Figura 1a). As temperaturas alternadas influenciam na ativação de diferentes conjuntos enzimáticos associados ao processo germinativo; dessa maneira, normalmente não aumentam a porcentagem final de germinação e sim influenciam na velocidade com que as sementes germinam. Pinto et al. (2007) também encontraram resultados promissores, para germinação e velocidade de germinação de sementes de *Solanum lycocarpum*, em temperaturas alternadas (20-30 °C). Segundo Da Silva et al. (2007), ainda são necessários

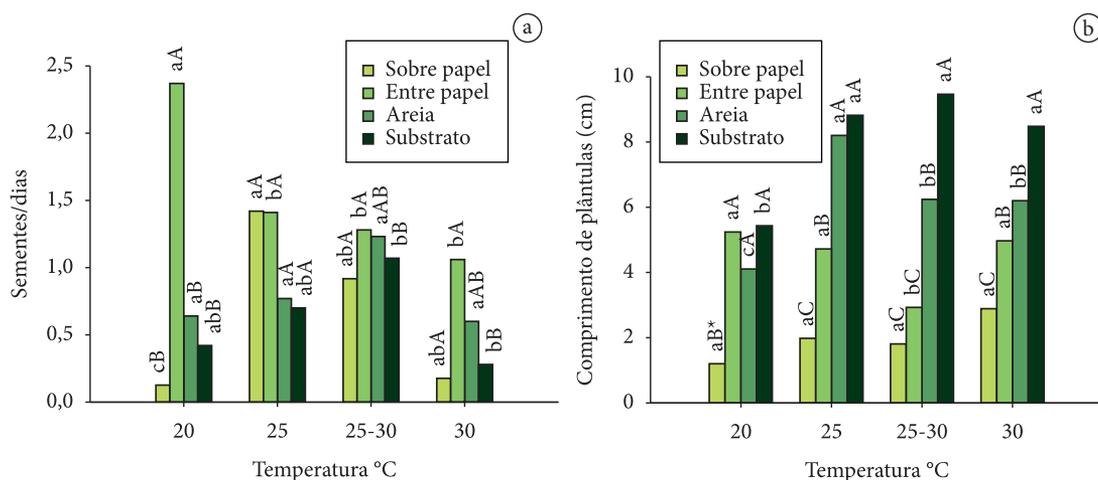
estudos que expliquem o efeito da alternância da temperatura na germinação de sementes.

Os maiores percentuais de germinação das sementes de *J. mimosifolia* foram observados na temperatura de 25 °C, entre papel (56%) e sobre papel (54%), porém não diferiram das médias obtidas na temperatura alternada de 25-30 °C, sendo 45 e 40%, respectivamente) (Figura 1b). Esses resultados assemelham-se aos encontrados por Stockman et al. (2007), em estudos com sementes de *Tabebuia roseo-alba* (ipê-branco), pertencente à mesma família da espécie em estudo. Socolowski & Takaki (2004), estudando o efeito da luminosidade, da temperatura e do estresse hídrico na germinação de sementes de *Jacaranda mimosifolia*, também constataram 25 °C como temperatura ótima para a germinação dessa espécie.

A semeadura em substrato comercial apresentou percentual de germinação que não diferiu estatisticamente daquele quantificado na semeadura entre papel germitest nas diferentes temperaturas (Figura 1b). Esse substrato tem vermiculita na sua composição, que aumenta a retenção de água e favorece a aeração; é considerado, por Piña Rodrigues & Vieira (1988), um excelente substrato para germinação de sementes florestais.

Para sementes de *Caesalpinia pyramidalis* Tul., foi verificado que as temperaturas alternadas de 20-30 e 25-35 °C, e os substratos areia e vermiculita foram as combinações favoráveis para a obtenção das melhores porcentagens de germinação (Lima et al., 2011). Em sementes de *Caesalpinia ferrea* Marth. Tul. (catingueira), Lima et al. (2006) afirmam que o teste de germinação deve ser realizado na temperatura de 30 °C, utilizando-se, como substrato, areia. Varela et al. (2006) concluíram que, para a formação de plântulas normais de *Dinizia excelsa*, o substrato sobre areia e a temperatura de 30 °C mostraram-se mais adequados. Dresch et al. (2012) indicam 25 °C em substrato papel germitest como a combinação ideal para germinação de *Campomanesia adamantium* Camb. O. Berg. (guajuvira).

A germinação foi desfavorecida nas temperaturas de 20 e 30 °C para a semeadura sobre papel, apresentando os menores valores, numericamente; porém, sem diferir estatisticamente da semeadura em substrato comercial (20 e 30 °C) e entre papel germitest (30 °C) (Figura 1b). Socolowski &



**Figura 2.** a) velocidade de germinação e b) comprimento de plântulas de *Jacaranda mimosifolia* D. Don, em diferentes substratos e temperaturas. \*Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey no nível de 5% de probabilidade. As letras maiúsculas comparam os substratos na mesma temperatura e as letras minúsculas comparam as temperaturas no mesmo substrato. Coeficiente de variação para velocidade de germinação = 22,04% e coeficiente de variação para comprimento de plântula = 12,3%.

**Figure 2.** a) germination rate; b) seedling length of *Jacaranda mimosifolia* D. Don on different substrates and temperatures.

Takaki (2004) verificaram redução no percentual germinativo de sementes de *J. mimosifolia* nas temperaturas inferiores a 15 °C e superiores a 30 °C. Souza Filho et al. (2011) constataram que as temperaturas de 5, 10, 15, 40 e 45 °C foram prejudiciais à germinação de sementes de *Magonia pubescens* St. Hil. (timbó), e indicaram 30 °C no substrato vermiculita como adequado para germinação e emergência de plântulas desta espécie.

Para a variável velocidade de germinação, a sementeira das sementes de *J. mimosifolia* no substrato entre papel, independentemente da temperatura, apresentou valores numéricos superiores aos demais tratamentos (Figura 2a). Conforme observado neste trabalho, a sementeira entre papel na forma de rolo confere uma série de vantagens, tais como: maior espaçamento entre as plântulas (evitando contaminações e reduzindo a incidência de microrganismos no substrato), e facilidade na avaliação do teste, além de ocupar menos espaço no germinador, possibilitando a execução de um maior número de análises simultaneamente (Lima & Garcia, 1996).

Para o comprimento de plântulas, o substrato comercial se destacou como o mais eficiente, diferindo dos demais substratos nas temperaturas de 25-30 e 30 °C; porém, não diferiu da sementeira

em areia nas temperaturas de 20 e 25 °C, e da sementeira entre papel germitest na temperatura de 20 °C (Figura 2b). O substrato comercial tem, na sua composição turfa, vermiculita expandida, calcário dolomítico, gesso agrícola e fertilizante NKP, e esses componentes favorecem o crescimento das plântulas. Barbosa et al. (1990) afirmam que a sementeira entre terra é ideal para germinação de sementes de *Eugenia uvalha* Meng e *Paivaea langsdorfi* Berg. Para sementes de *Crataeva tapia* L., Gonçalves et al. (2007) verificaram que a sementeira entre papel favoreceu o comprimento das partes aérea e radicular.

Os maiores valores de comprimento de plântulas de *Caesalpinia pyramidalis* foram obtidos nos substratos areia e vermiculita, em diferentes temperaturas (25, 30, 35, 20-30 e 20-35 °C) (Lima et al., 2011). No caso de *Adenanthera pavonina*, as melhores combinações para comprimento de plântulas foram alcançadas quando as sementes foram submetidas à temperatura de 30 °C nos substratos entre e sobre pó de coco, e sobre vermiculita (Souza et al., 2007).

#### 4. CONCLUSÕES

A temperatura de 25 °C, associada à sementeira entre papel germitest e sobre papel germitest, é

adequada para a condução do teste de germinação de sementes de *Jacaranda mimosifolia* D. Dom, proporcionando, em geral, maiores valores de germinação. No entanto, para a variável comprimento de plântulas, a combinação do substrato comercial com as temperaturas de 25-30 e 30 °C apresenta melhores resultados.

## STATUS DA SUBMISSÃO

Recebido: 04/09/2012

Aceito: 24/01/2013

Publicado: 28/02/2013

## AUTOR(ES) PARA CORRESPONDÊNCIA

### Caciara Gonzatto Maciel

Departamento de Defesa Fitossanitária,  
Universidade Federal de Santa Maria – UFSM,  
Santa Maria, RS, Brasil  
e-mail: caciara.gonzatto@gmail.com

## REFERÊNCIAS

- Albuquerque MCF, Rodrigues TJD, Minohara L, Tebaldi ND, Silva LMM. Influência da temperatura e do substrato na germinação de sementes de saguaragi (*Colubrina glandulosa* Perk)- Rhamnaceae. *Revista Brasileira de Sementes* 1998; 20(2): 346-349.
- Barbosa JM, Barbosa LM, Silva TS, Ferreira DL. Influência de substratos e temperaturas na germinação de sementes de duas frutíferas silvestres. *Revista Brasileira de Sementes* 1990; 12(2): 66-73.
- Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. *Regras para análise de sementes*. Brasília: Mapa/ACS; 2009.
- Carvalho RIN, Giublin LM, Ripka M, Wachowicz CM, Nolasco MA, Scheffer MC et al. Pré-esfriamento e temperatura para germinação de sementes de carqueja. *Scientia Agrária* 2005; 6(1-2): 79-84.
- Copeland LO, McDonald MB. *Principle of seed science and technology*. New York: Chapman & Hall; 1995. <http://dx.doi.org/10.1007/978-1-4615-1783-2>
- Da Silva EEA, De Melo DLB, Davide AC, De Bode N, Abreu GB, Faria JMR et al. 2007. Germination ecophysiology of *Annona crassiflora* Mart. seeds. *Annals of Botany* 2007; 99:823-830. <http://dx.doi.org/10.1093/aob/mcm016>
- Dresch DM, Scalon SPQ, Masetto TE, Vieira MC. Germinação de sementes de *Campomanesia adamantium* (Camb.) O. Berg em diferentes temperaturas e umidades do substrato. *Scientia Florestalis* 2012; 40(94): 223-229.
- Figliolia MB, Oliveira EC, Piña Rodrigues FCM. Análise de sementes. In: Aguiar IB, Piña-Rodrigues FCM, Figliolia MB, editores. *Sementes florestais tropicais*. Brasília: ABRATES; 1993.
- Gonçalves EP, Alves EU, Bruno RLA, França PRC, Silva KB, Galindo EA. Germinação e vigor de sementes de *Crataeva tapia* L. em diferentes substratos. *Acta Scientiarum. Biological Sciences* 2007; 29(4): 363-367.
- José AC, Coutinho AB, Erasmo EAL. Effect of temperature and substrate on the germination of *Apuleia leiocarpa* (Vogel) J.F. Macbr (amarelão) seeds. *Revista Agrarian* 2011; 4(14): 286-293.
- Lima D, Garcia LC. Avaliação de métodos para o teste de germinação em sementes de *Acacia mangium* Willd. *Revista Brasileira de Sementes* 1996; 18(2): 180-185.
- Lima CMR, Borghetti F, Sousa MV. Temperature and germination of the Leguminosae *Enterolobium contortisiliquum*. *Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal* 1997; 9(2): 97-102.
- Lima JD, Almeida CC, Dantas VAV, Silva BMS, Moraes WS. Efeito da temperatura e do substrato na germinação de sementes de *Caesalpinia ferrea* Mart. Ex Tul. (Leguminosae, Caesalpinoideae). *Revista Árvore* 2006; 30(4): 513-518. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-67622006000400003>
- Lima CR, Pacheco MV, Bruno RLA, Ferrari CS, Braga Júnior JM, Bezerra AKD. Temperaturas e substratos na germinação de sementes de *Caesalpinia pyramidalis* TUL. *Revista Brasileira de Sementes* 2011; 33(2): 216-222. <http://dx.doi.org/10.1590/S0101-31222011000200003>
- Lorenzi H. *Árvores Brasileiras: Manual de Identificação e cultivos de plantas arbóreas do Brasil*. 2. ed. São Paulo: Nova Odessa; 2002.
- Martins CC, Machado CG, Nakagawa J. Temperatura e substrato para o teste de germinação de sementes de barbatimão (*Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville (Leguminosae)). *Revista Árvore* 2008; 32(4): 633-639. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-67622008000400004>
- Medeiros AC, Zanon A. Efeito do substrato e temperatura na germinação de sementes de branquilho (*Sebastiania commersoniana*). *Boletim de Pesquisa Florestal* 1998; 36: 21-28.
- Medina E. *Introducción a la Ecofisiología Vegetal*. Washington: Secretaria Geral da O.E.A.;1977.
- Miranda CC, Souza DMS, Manhõne PR, Oliveira PC, Breier TB. Germinação de sementes de *Anadenanthera peregrina* (L.) Speg. com diferentes substratos em condições laboratoriais. *Floresta e Ambiente* 2012; 19(1): 26-31. <http://dx.doi.org/10.4322/floram.2012.004>

- Piña Rodrigues FCM, Vieira JD. Teste de germinação. In: Piña Rodrigues FCM. *Manual de Análise de Sementes Florestais*. Campinas: Fundação Cargill; 1988.
- Pinto LVA, Silva, EAA, Davide AC, Jesus VAM, Toorop PE, Hilhors HWM. Mechanism and Control of *Solanum lycocarpum* Seed Germination. *Annals of Botany* 2007; 100: 1-13. <http://dx.doi.org/10.1093/aob/mcm211>
- Silva LMM, Aguiar IB. Efeito dos substratos e temperaturas na germinação de sementes de *Cnidoscylus phyllacanthus* Pax & K. Hoffm. (FAVELEIRA). *Revista Brasileira de Sementes* 2004; 26(1): 9-14. <http://dx.doi.org/10.1590/S0101-31222004000100002>
- Socolowski F, Takaki M. Germination of *Jacaranda mimosifolia* (D. Don -Bignoniaceae) Seeds: Effects of Light, Temperature and Water Stress. *Brazilian Archives of Biology and Technology* 2004; 47(5): 785-792. <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-89132004000500014>
- Souza EB, Pacheco MV, Matos VP, Ferreira RLC. Germinação de sementes de *Adenanthera pavonina* L. em função de diferentes temperaturas e substratos. *Revista Árvore* 2007; 31(3): 437-443. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-67622007000300009>
- SouzaFilhoJC, CoelhoMFB, AlbuquerqueMCF, Azevedo RAB. Emergência de plântulas de *Magonia pubescens* St. Hil. – Sapindaceae em função da temperatura. *Revista de Ciências Agrárias* 2011; 54(2): 137-143. <http://dx.doi.org/10.4322/rca.2012.007>
- Stockman AL, Brancalion PHS, Novembre ADLC, Chamma HMCP. Sementes de ipê-branco (*Tabebuia roseo-alba* (Ridl.) Sand. – Bignoniaceae): temperatura e substrato para o teste de germinação. *Revista Brasileira de Sementes* 2007; 29(3): 139-143. <http://dx.doi.org/10.1590/S0101-31222007000300016>
- Vanzolini S, Meorin EBK, Silva RA, Nakagawa J. Qualidade sanitária e germinação de sementes de pinhão-manso. *Revista Brasileira de Sementes* 2010; 32(4): 9-14. <http://dx.doi.org/10.1590/S0101-31222010000400001>
- Varela VP, Ramos MBP, Melo FF. Efeitos de substratos e temperaturas na germinação de sementes de *Dinizia excelsa* Ducke. *Revista de Ciências Agrárias* 2006; 46: 171-179.