

Germinação de sementes de *Amphilophium crucigerum* (L.) L. G.Lohmann (Bignoniaceae) em diferentes temperaturas

Seeds germination of *Amphilophium crucigerum* (L.) L.G.Lohmann (Bignoniaceae) at different temperatures

Jonathan Wesley Ferreira Ribeiro^{1*}, Kelly Cristina Lacerda Pereira², Ademir Kleber Morbeck de Oliveira²

1 Departamento de Ciências Biológicas, Faculdade de Ciências e Letras de Assis, Universidade Estadual Paulista, Av. Dom Antônio, 2100, Parque Universitário, 19806-900, Assis, SP, Brasil. 2 Programa de Pós-Graduação em Meio Ambiente e Desenvolvimento Regional, Universidade Anhanguera-Uniderp, Rua Alexandre Herculano, 1400, Jardim Veraneio, 79037-280, Campo Grande, MS, Brasil.

*Autor para correspondência: jwfribeiro@gmail.com

Resumo O conhecimento sobre a germinação de sementes em espécies nativas é um dos aspectos mais importantes para o desenvolvimento de técnicas para a reprodução de plantas medicinais. A espécie *Amphilophium crucigerum* (L.) L.G.Lohmann (Bignoniaceae) é uma liana (escandente) com potencial medicinal e ornamental de ampla distribuição na América tropical. O objetivo deste estudo foi avaliar a germinação das sementes em diferentes temperaturas. Os frutos de *A. crucigerum* foram coletados no Pantanal do Negro, Mato Grosso do Sul, Brasil. E as sementes foram submetidas a testes de germinação nas temperaturas constantes de 20, 25, 30 e 35 °C e alternadas de 20-30 e 25-35 °C sob fotoperíodo de 12 horas durante 16 dias. As sementes germinaram em todas as temperaturas testadas, porém, nas temperaturas constantes de 25 e 30 °C houve maior porcentagem de germinação com maiores índices de velocidade de germinação. O teste de germinação para sementes de *A. crucigerum* deverá ser realizado na temperatura constante de 25 ou 30 °C para possibilitar maiores percentuais e velocidade de germinação.

Palavras-chave: Pantanal; sementes florestais; lianas; pente-de-macaco.

Abstract Knowledge about seeds germination of native species is one of the main aspects for the development of reproducing techniques for medicinal plants. *Amphilophium crucigerum* (L.) L.G.Lohmann (Bignoniaceae) is a liana (scandent) with medicinal potential and wide distribution in tropical America. The aim of this study was to evaluate the seeds germination of *A. crucigerum* at different temperatures. The *A. crucigerum* fruits were collected in the Pantanal region, Aquidauana, Mato Grosso do Sul, Brazil. The seeds were submitted to germination tests at constant temperatures of 20, 25, 30 and 35 °C and alternating temperatures of 20-30 and 25-35 °C under a photoperiod of 12 hours for 16 days. Seeds germinate at all temperatures tested, however, at constant temperatures of 25 and 30 °C there was a higher percentage of germination with higher germination velocity index. Seed germination test for *A. crucigerum* shall be conducted at constant temperature of 25 or 30 °C to promote higher germination percentage and

velocity.

Keywords: Pantanal; forest seeds; liana; monkey's comb.

Introdução

De acordo com a organização mundial da saúde de cerca de 80% da população em países em desenvolvimento faz o uso de plantas medicinais no tratamento de doenças (WHO 2002). No Brasil, diversas espécies nativas são utilizadas na medicina popular e consistem num importante recurso principalmente para populações tradicionais, rurais ou de baixa renda, além de subsidiar o mercado de fitoterápicos (Takahashi et al. 2006, Oliveira et al. 2011).

O extrativismo ainda consiste na principal maneira de obtenção de produtos naturais para fins medicinais em populações locais, o que pode colocar em risco espécies nativas quando esta atividade é praticada de maneira predatória (Borges Filho e Felfili 2003). O cultivo de espécies medicinais é uma das alternativas para que a exploração desses recursos seja realizada de forma sustentável, entretanto, o conhecimento básico a respeito de tecnologias de produção de espécies medicinais nativas ainda é escasso (Takahashi et al. 2006).

O conhecimento acerca da fisiologia da germinação das sementes consiste num dos principais aspectos para o desenvolvimento de técnicas voltadas ao cultivo das espécies vegetais nativas, devido à alta sensibilidade ambiental e mortalidade durante esta fase do desenvolvimento vegetal (Donohue et al. 2010).

A germinação da semente é um processo complexo onde ocorrem alterações celulares e moleculares que resultam na emissão da raiz primária, sendo uma fase crítica, pois além de estar associada aos processos fisiológicos da semente, depende de fatores do ambiente físico (Castro et al. 2004).

Um dos fatores ambientais que afeta significativamente a germinação é a temperatura, no entanto, não há uma temperatura ótima e uniforme para todas as espécies (Borges e Rena 1993). A temperatura afeta a velocidade e porcentagem de germinação, influenciando principalmente na absorção de água pela semente e em todas as reações bioquímicas e processos fisiológicos que determinam a germinação (Probert 2000, Carvalho e Nakagawa 2012).

O processo germinativo ocorrerá dentro de determinados limites de temperatura e, acima ou abaixo desses limites, ela não ocorre, sendo a temperatura ideal aquela em que ocorre o máximo de germinação no menor espaço de tempo (Carvalho e Nakagawa 2012). A temperatura ótima é aquela que possibilita maior eficiência na porcentagem germinativa em conjunto com a maior velocidade de germinação (Marcos Filho 2005). Estudos com espécies medicinais têm sido desenvolvidos com o propósito de determinar a temperatura ótima para a germinação a fim de maximizar sua produção (Rossatto e Kolb 2010, Oliveira et al. 2014).

Entre as famílias botânicas com potencial medicinal encontra-se a família Bignoniaceae Juss., com 82 gêneros e cerca de 827 espécies com distribuição pantropical (Lohmann e Ulloa 2014), sendo o Brasil um dos centros de diversidade da família (Gentry 1973). Muitas espécies desta família são amplamente utilizadas na medicina popular no tratamento de diversas injúrias como cólicas intestinais, diarreias, inflamações, hemorragias, bronquite, úlceras entre outros (Corrêa 1984, Gentry 1992, Rodrigues e Carvalho 2001, Oliveira et al. 2011).

Dentre as espécies desta família com potencial medicinal encontra-se *Amphilophium crucigerum* (L.) L.G.Lohmann, conhecida popularmente como Pente-de-Macaco. Trata-se de uma trepadeira lenhosa que apresenta distribuição pela América tropical, sendo popularmente utilizada no tratamento de fraturas (Gentry 1992, Pott e Pott 1994). A espécie ainda possui identificados uma série de compostos químicos importantes em seus ramos, tais como iridóides glicosilados e derivados (6'-O-cyclopropanoyltheviridoside, 10-O-hydroxybenzoyltheviridoside e 10-O-vanilloyltheviridoside) e glicosídeos feniletanóides (verbascoside, isoverbascoside, forsythoside B, jionoside D e leucosceptoside B) (Martin et al. 2007).

Suas folhas e flores exuberantes conferem potencial ornamental à espécie, e seu fruto espinhoso é frequentemente utilizado como matéria prima para artesanato. A espécie também pode cumprir função importante na restauração vegetal de taludes íngremes, formando redes de retenção de umidade e matéria orgânica (Gentry 1992, Pott e Pott 1994).

Apesar do potencial medicinal e ornamental desta espécie, não há registro na literatura sobre aspectos da germinação de suas sementes que possibilitem a condução de testes de germinação em condi-

ções adequadas. Dessa forma, o objetivo foi avaliar o efeito da temperatura na germinação das sementes da espécie *A. crucigerum*.

Material e Métodos

A colheita dos frutos de *A. crucigerum* foi realizada no Instituto de Pesquisa do Pantanal, situado no Pantanal do Negro, Município de Aquidauana, Mato Grosso do Sul, Brasil, no quadrante geográfico 19°29'12,2 a 19°30'49,8 S e 55°35'28,5 a 55°42'37,9 W, no mês de agosto de 2010. Os frutos maduros apresentando aspecto seco foram coletados de 12 matrizes em áreas de mata, acondicionados em sacos de papel Kraft e transportados para o Laboratório.

Em laboratório, as sementes chochas e atacadas por insetos foram eliminadas e o teste de umidade foi realizado para determinar o teor de água das sementes, seguindo o método de estufa a 105±2 °C durante 24 horas (Brasil 2009). As sementes selecionadas para o teste de germinação foram desinfetadas por imersão em hipoclorito de sódio (2%) por três minutos, sendo, em seguida, lavadas em água corrente por um minuto.

Para a avaliação do efeito da temperatura, as sementes foram submetidas a temperaturas constantes de 20, 25, 30 e 35 °C e alternadas de 20-30 e 25-35 °C sob fotoperíodo de 12 h de luz branca (±660 lux), em câmaras de germinação do tipo B.O.D. Os testes foram conduzidos em caixas transparentes (11x11x3,5 cm) sobre duas folhas de papel germitest previamente umedecidos com o fungicida Rovral a 0,1% (m/v), com volume da solução equivalente a 2,5 vezes a massa seca do substrato. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado (4x6) com quatro repetições de 50 sementes e seis tratamentos constituídos pelos diferentes regimes de temperaturas.

A avaliação da germinação foi diária, sendo iniciada no primeiro dia após a instalação do teste e encerrada no 16° dia. O critério considerado para a germinação das sementes foi a emissão da raiz primária com no mínimo 2 mm de comprimento com curvatura geotrópica (Labouriau 1983). Os parâmetros de germinação avaliados foram a porcentagem de germinação, tempo médio de germinação (TMG) (Labouriau 1983); índice de velocidade de germinação (IVG) (Maguire 1962); frequência relativa da germinação e o índice de sincronização da germinação (U)

(Ranal e Santana 2006).

Para análise estatística, os dados de porcentagem de germinação foram transformados para arco-seno (raiz (x/100)) e os dados de IVG transformados para raiz quadrada, entretanto, são apresentados os dados originais na tabela e figura. Os dados foram submetidos ao teste de Shapiro-Wilk para normalidade e de Levene para homogeneidade das variâncias. Atendidas a essas duas pressuposições, aplicou-se a análise de variância (ANOVA), seguida do teste de Tukey para comparações entre as médias (alfa=0,05). Para o índice de sincronização da germinação (U), cujos dados não apresentaram homogeneidade das variâncias, utilizou-se o teste de Kruskal-Wallis seguido de Dunn para comparações múltiplas (alfa=0,05) (Dorneles et al. 2013). Além disso, foi realizada a análise de regressão para as variáveis IVG e porcentagem de germinação. As análises estatísticas foram realizadas por meio do software STATISTICA 7.

Resultados e Discussão

As sementes recém-colhidas de *A. crucigerum* apresentaram 20,5% de umidade. Valores distintos no teor de umidade de sementes têm sido relatados para outras espécies da família Bignoniaceae, como por exemplo, *Tabebuia ochracea* A.H. Gentry com 46% (Oliveira et al. 2012), *Jacaranda ulei* Bureau & K.Schum., 18%, *Zeyheria montana* Mart., 16%, e *Cybistax antisiphilitica* (Mart.) Mart., 10% (Salomão et al. 2003).

As sementes de *A. crucigerum* germinaram em todas as temperaturas testadas, porém as temperaturas constantes de 25 e 30 °C proporcionaram maiores médias de porcentagem de germinação (Tabela 1). Resultados semelhantes foram encontrados para a germinação de sementes de outras espécies da família Bignoniaceae, como em *Jacaranda mimosifolia* D. Don (25 °C) (Maciel et al. 2013), *Handroanthus heptaphyllus* (Vell.) Mattos (25 e 30 °C) (Azevedo 2008) e *Jacaranda copaia* (Aubl.) D. Don (30 °C) (Abensur et al. 2007).

Para outras espécies desta família, faixas mais amplas de temperaturas têm proporcionado melhores taxas de germinação, por exemplo, nas espécies *Handroanthus serratifolius* (Vahl) S.O.Grose e *Handroanthus chrysotrichus* (Mart. ex DC.) Mattos (15, 20, 25 e 30 °C) (Santos et al. 2005), *Tabebuia roseoalba* (Ridl.) Sandwith (Santos et al. 2005) e *T.*

Tabela 1 Medidas de germinação (média ± desvio padrão) de sementes de *Amphilophium crucigerum* (L.) L.G.Lohmann em diferentes temperaturas. *G* = porcentagem de germinação; *IVG* = índice de velocidade de germinação; *TMG* = tempo médio de germinação; *U* = índice de sincronização da germinação.

Temperatura (°C)	<i>G</i> (%)	<i>IVG</i>	<i>TMG</i> (dias)	<i>U</i> (<i>bits</i>)
20	15,5 ± 7,0 c	0,67 ± 0,3 c	11,9 ± 0,2 b	1,98 ± 0,6 ab
25	58,5 ± 9,1 ab	3,10 ± 0,5 ab	10,5 ± 0,5 ab	3,03 ± 0,2 b
30	69,0 ± 9,0 a	4,33 ± 1,0 a	9,5 ± 0,8 a	3,13 ± 0,3 b
35	14,5 ± 16,2 c	0,82 ± 0,8 c	8,3 ± 1,8 a	1,51 ± 0,1 ab
20-30	10,5 ± 5,5 c	0,45 ± 0,2 c	11,7 ± 1,1 b	1,37 ± 0,4 a
25-35	32,5 ± 11,5 bc	1,58 ± 0,6 bc	11,3 ± 0,9 ab	2,38 ± 0,3 ab
<i>W</i> (<i>P</i>)	0,936 (0,136)	0,932 (0,109)	0,940 (0,163)	0,927 (0,098)
¹ <i>F</i> (<i>P</i>)	0,883 (0,513)	1,209 (0,345)	2,182 (0,102)	5,087 (0,004)
² <i>F</i> (<i>P</i>)	18,4 (0,000)	19,5 (0,000)	6,1 (0,002)	
<i>H</i> (<i>P</i>)				17,95 (0,00)

W = estatística do teste de Shapiro-Wilk, valores em negrito indicam normalidade dos dados ($P > 0,05$); ¹*F* = estatística do teste de Levene, valores em negrito indicam homogeneidade das variâncias ($p > 0,05$); ²*F* = estatística do teste da ANOVA, valores em negrito indicam diferença significativa entre os tratamentos ($p < 0,05$); *H* = estatística do teste de Kruskal-Wallis, valores em negrito indicam diferença significativa entre os tratamentos; *P* = probabilidades.

ochracea (Cham.) Standl (Oliveira et al. 2012) (20, 25, 30 e 35 °C) e *Pyrostegia venusta* (Ker Gawl.) Miers (25, 30 e 35 °C) (Rossatto e Kolb 2010).

Para certas espécies, como por exemplo, *Crescentia cujete* L. (Azevedo et al. 2010) e *Jacaranda decurrens* Cham. (Sagalli et al. 2004) a alternância de temperaturas (20-30 °C) favorece o processo germinativo, provavelmente por apresentarem mecanismos enzimáticos que funcionam em diferentes regimes térmicos (Vázquez-yanes e Orozco-segovia 1987),

e essa resposta pode ser decorrente de adaptações ecológicas das espécies ao ambiente (Borges e Rena 1993). Entretanto, para sementes de *A. crucigerum* as temperaturas alternadas testadas resultaram em porcentagens de germinação iguais ou menores estatisticamente às temperaturas constantes (Tabela 1).

A temperatura também teve efeito significativo sobre o índice de velocidade de germinação (*IVG*) e tempo médio de germinação (*TMG*) para sementes de *A. crucigerum*. Nas temperaturas constantes de 25

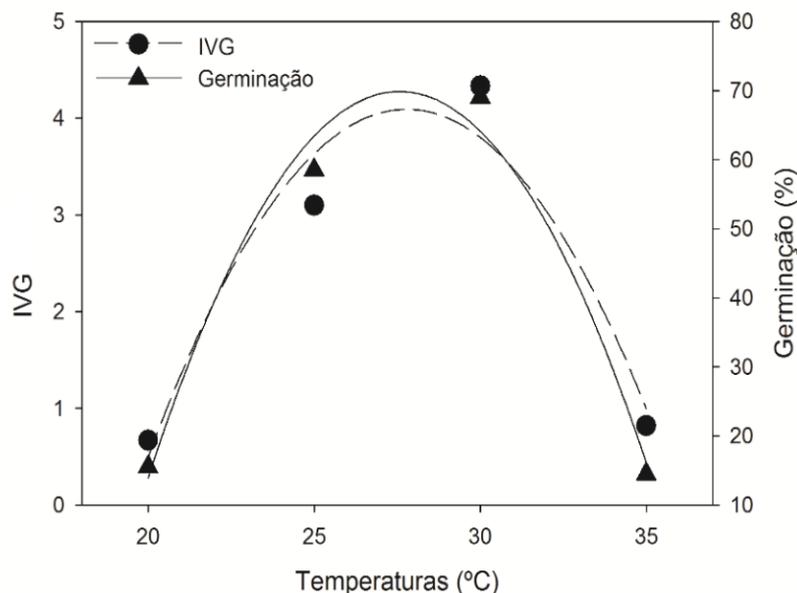


Figura 1 Análise de regressão do índice de velocidade de germinação (*IVG*) e porcentagem de germinação de sementes de *Amphilophium crucigerum* (L.) L.G.Lohmann em quatro temperaturas constantes (20, 25, 30 e 35°C). *IVG*: $\hat{y} = -0,0595x^2 + 3,3040x - 41,7987$ ($R^2 = 0,808$; $p < 0,0001$); Germinação: $\hat{y} = -0,9750x^2 + 53,7750x - 671,625$ ($R^2 = 0,853$; $p < 0,0001$).

e 30 °C ocorreram as maiores médias para o *IVG*. Já a menor média para o *TMG* ocorreu na temperatura constante de 35 °C, porém esta temperatura foi estatisticamente igual às temperaturas constantes de 25 e 30 °C e alternadas de 25-35 °C (Tabela 1).

Estudos com espécies vegetais nativas têm demonstrado que a velocidade do processo germinativo é dependente da temperatura de incubação quando se considera regimes de temperaturas constantes. A velocidade do processo tende a aumentar conforme o aumento da temperatura até a temperatura ótima de germinação, com um decréscimo subsequente em temperaturas supraótimas (Nassif e Perez 2000, Cas-saro-Silva 2001, Carvalho e Nakagawa 2012).

No presente estudo foi possível observar este mesmo comportamento, pois o índice de velocidade da germinação foi dependente da temperatura, com um aumento deste índice de 20 para 25 °C e um decréscimo de 30 para 35 °C. Ao mesmo tempo, a porcentagem de germinação também se mostrou de-

pendente da temperatura e parece estar positivamente relacionada com o *IVG* (Figura 1).

O índice de sincronização da germinação (*U*) para *A. crucigerum*, apresentou os maiores valores nas temperaturas de 25 e 30 °C, entretanto esses valores foram significativamente diferentes apenas em relação às temperaturas alternadas de 20-30 °C, onde ocorreu a menor média para este parâmetro (Tabela 1). De maneira geral, a germinação de sementes de *A. crucigerum* se mostrou heterogênea independente da temperatura de incubação, pois em praticamente todas as temperaturas os gráficos de frequência relativa apresentaram caráter polimodal (Figura 2). Esta resposta provavelmente está relacionada ao alto nível de umidade de colheita das sementes (com variações no teor de água individual das sementes presentes no lote avaliado).

Ao contrário dos resultados deste estudo, algumas espécies apresentam uma maior sincronização da germinação na temperatura ótima de germinação.

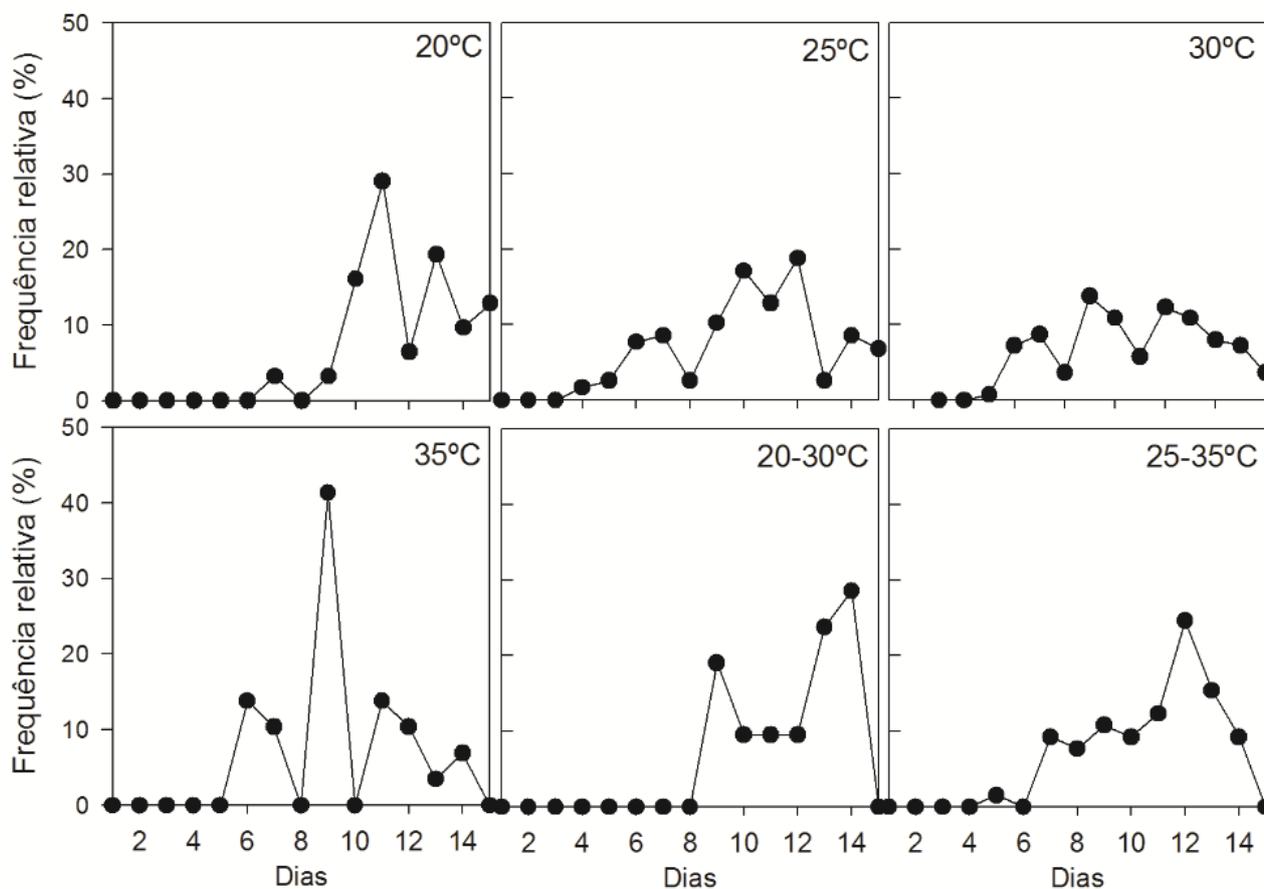


Figura 2 Frequência relativa da germinação de sementes de *Amphilophium crucigerum* (L.) L.G.Lohmann durante 15 dias em diferentes temperaturas constantes (20, 25, 30 e 35 °C) e alternadas (20-30 e 25-35 °C).

Este comportamento pode garantir a rápida colonização do ambiente quando as condições ambientais são favoráveis (Santos et al. 2005, Rossatto e Kolb 2010). Por outro lado, a falta de sincronização como observado em *A. crucigerum*, permite que a germinação das sementes seja distribuída ao longo do tempo e no espaço, permitindo que as sementes encontrem em algum momento, condições mais adequadas para sobrevivência das plântulas em ambientes que periodicamente apresentem modificações nas condições ambientais (Brancação e Marcos Filho 2008).

Tendo em vista os resultados obtidos, pode-se considerar como temperatura ótima para a germinação das sementes desta espécie as temperaturas constantes de 25 e 30 °C, pois proporcionaram as maiores médias de porcentagem de germinação com valores elevados de *IVG* e menor *TMG*.

A temperatura média anual do Pantanal é de 25,5 °C, com média anual das mínimas e máximas de 20 a 32 °C, respectivamente (Brasil 2002). As temperaturas ótimas para a germinação das sementes de *A. crucigerum* no presente estudo são similares às médias de temperaturas encontradas em sua região de ocorrência natural. Por se tratar de uma espécie amplamente dispersa, é desejável que se avalie o efeito da temperatura sobre a germinação de sementes para outras populações de *A. crucigerum* de diferentes regiões de ocorrência, pois a resposta à temperatura pode variar entre diferentes populações (Donohue et al. 2010).

Conclusão

A temperatura é um fator importante na germinação de sementes de *A. crucigerum*. As temperaturas constantes de 25 ou 30 °C proporcionam maior porcentagem final de germinação em menor tempo e com alto vigor.

Agradecimentos

Os autores agradecem à Universidade Anhanguera Uniderp pelo financiamento do projeto GIP (Grupo Interdisciplinar de Pesquisa) e pela bolsa concedida (PIC), e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pela bolsa de iniciação científica (PIBIC) e de produtividade (PQ2) concedidas.

Referências Bibliográficas

- Abensur FO, Melo MFF, Ramos MBP, Varela VP, Batalha LP (2007) Tecnologia de sementes e morfologia da germinação de *Jacaranda copaia* D. Don (Bignoniaceae). **Revista Brasileira de Biociências** 5: 60-62.
- Azevedo CF, Bruno RLA, Gonçalves EP, Quirino ZGM (2010) Germinação de sementes de cabaça em diferentes substratos e temperaturas. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias** 5: 354-357.
- Azevedo VK (2008) **Efeito da temperatura e do substrato na germinação de sementes de *Tabebuia heptaphylla* (Vellozo) Toledo (Ipê - roxo)**. Monografia de Graduação. Curso de Engenharia Florestal, Instituto de Florestas, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ.
- Borges EEL, Rena AB (1993) Germinação de sementes. In, Aguiar B, Pina-Rodrigues FCM, Figliolia MB, (Org) **Sementes florestais tropicais**, Brasília, Abrates, pp 83-135.
- Borges Filho HC, Felfili JM (2003) Avaliação dos níveis de extrativismo da casca de barbatimão [*Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville] no Distrito Federal, Brasil. **Revista Árvore** 27: 735-745.
- Brancação PHS, Marcos Filho J (2008) Distribuição da germinação no tempo: causas e importância para a sobrevivência das plantas em ambientes naturais. **Informativo ABRATES** 18: 11-17.
- Brasil (2002) Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Centro de pesquisa agropecuária do Pantanal. Estação climatológica de Nhumirim, Pantanal – MS. Corumbá.
- Brasil (2009) Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Brasília, Mapa/ACS.
- Carvalho NM, Nakagawa J (2012) **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. 5 ed. Jaboticabal, FUNEP.
- Cassaro-Silva M (2001) Efeito da temperatura na germinação de sementes de manduirana (*Senna macranthera* (Collad.) Irwin et Barn. - Caesalpinaceae). **Revista Brasileira de Sementes** 23: 92-99.
- Castro RD, Bradford KJ, Hilhorst HWM (2004) Embebição e reativação do metabolismo. In, Ferreira AG, Borghetti F (Org) **Germinação: do básico ao aplicado**. Porto Alegre, Artmed, pp149-162.
- Corrêa MP (1984) **Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas**. Rio de Janeiro, Ministério da Agricultura.

- Donohue K, Casas RR, Burghardt L, Kovach K, Willis CG (2010) Germination, postgermination adaptation, and species ecological ranges. **Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics** 41: 293-319.
- Dorneles MC, Ranal MA, Santana DG (2013) Germinação de sementes e emergência de plântulas de *Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan var. *cebil* (Griseb.) Altschut, Fabaceae, estabelecida em fragmentos florestais do cerrado, MG. **Ciência Florestal** 23: 291-304.
- Gentry AH (1973) Flora of Panamá: Bignoniaceae. **Annals of the Missouri Botanical Garden** 60: 573-780.
- Gentry AH (1992) Synopsis of Bignoniaceae ethnobotany and economic botany. **Annals of the Missouri Botanical Garden** 79: 53-64.
- Labouriau LG (1983) **A germinação das sementes**. Washington, OEA.
- Lohmann LG, Ulloa Ulloa C (2014) Bignoniaceae. In, iPlants prototype Checklist. Disponível em <www.iplants.org>. Acesso em 12.12.2014.
- Maciel CG, Bovolini MP, Finger G, Pollet CS, Muniz MFB (2013) Avaliação de Temperaturas e Substratos na Germinação de Sementes de *Jacaranda mimosifolia* D. Don. **Floresta e Ambiente** 20: 55-61.
- Maguire JD (1962) Speed of germination aid in selection and evaluation for seedling and vigor. **Crop Science** 2: 176-177.
- Marcos Filho J (2005) **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas**. Piracicaba, FEALQ.
- Martin F, Hay AE, Cormo L, Gupta MP, Hostettmann K (2007) Iridoid glycosides from the stems of *Pithecoctenium crucigerum* (Bignoniaceae). **Phytochemistry** 68: 1307-1311.
- Nassif SML, Perez SCJGA (2000) Efeitos da temperatura na germinação de sementes de Amendoim-do-campo (*Pterogyne nitens* Tul.). **Revista Brasileira de Sementes** 22: 1-6.
- Oliveira AKM, Mota CMG, Agnes DC (2014) Efeitos de diferentes temperaturas na germinação de sementes e crescimento inicial de plântulas de *Miconia albicans* (Melastomataceae). **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais** 16: 755-759.
- Oliveira AKM, Oliveira NA, Resende UM, Martins PFRB (2011) Ethnobotany and traditional medicine of the inhabitants of the Pantanal Negro sub-region and the raizeiros of Miranda and Aquidauna, Mato Grosso do Sul, Brazil. **Brazilian Journal of Biology** 71: 283-289.
- Oliveira AKM, Ribeiro JWF, Pereira KCL, Silva CAA (2012) Temperaturas para germinação de sementes de *Tabebuia ochracea* (Cham.) Standl. **Comunicata Scientiae** 3: 98-103.
- Pott A, Pott VJ (1994) **Plantas do Pantanal**. Corumbá, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Centro de Pesquisa Agropecuária do Pantanal.
- Probert RJ (2000) The role of temperature in germination ecophysiology In, Fenner M. (Org) **Seeds: The Ecology of Regeneration in Plant Communities**, Wallingford, CAB International, pp 261-292.
- Ranal MA, Santana DG (2006) How and why to measure the germination process? **Revista Brasileira de Botânica** 29: 1-11.
- Rodrigues VEG, Carvalho DA (2001) **Plantas medicinais no domínio dos cerrados**. Editora UFLA, Universidade Federal de Lavras.
- Rossatto DR, Kolb RM (2010) Germinação de *Pyrostegia venusta* (Bignoniaceae), viabilidade de sementes e desenvolvimento pós-seminal. **Revista Brasileira de Botânica** 33: 51-60.
- Sagalli A, Scalon SPQ, Vieira MC (2004) Cor, temperatura e pré-embebição na germinação de sementes de carobinha (*Jacaranda decurrens* subs. *symmetrifoliolata* Farias & Proença) Bignoniaceae. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais** 7: 79-85.
- Salomão NA, Sousa-Silva JC, Davide AC, Gonzáles S, Torres RAA, Wetzel MMVS, Firetti F, Caldas LS (2003) **Germinação de sementes e produção de mudas de plantas do cerrado**. Brasília, Rede de sementes do Cerrado.
- Santos DL, Sugahara VY, Takaki M (2005) Efeitos da luz e da temperatura na germinação de sementes de *Tabebuia serratifolia* (Vahl) Nich, *Tabebuia chrysotricha* (Mart. ex DC.) Standl. e *Tabebuia roseo-alba* (Ridl) Sand – Bignoniaceae. **Ciência Florestal** 15: 87-92.
- Takahashi LSA, Rocha JN, Souza JRP (2006) Revisão sobre produção e tecnologia de sementes de espécies medicinais. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais** 8: 198-209.
- Vázquez-Yanes C, Orozco-Segovia A (1987) Fisiologia ecológica de semillas en la Estación de Biología Tropical “Los Tuxtlas”, Veracruz, México. **Revista de Biología Tropical** 35: 85-96.
- WHO (2002) World Health Organization. **WHO Traditional Medicine Strategy 2002-2005**. Geneva, World Health Organization.