ARTIGO

AUTORES:

Elaine da Silva Ladeia¹

Maria de Fatima

Barbosa Coelho²

Rodrigo Aleixo Brito de

Azevedo³

¹ Universidade Federal da Grande Dourados – UFGD, Rua João Rosa Góes, 1761, Vila Progresso, 79825-070, Dourados, MS, Brasil

² Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afrobrasileira – UNILAB, Av. da Abolição, 7, 60115-082, Redenção, CE, Brasil

³ Universidade Federal Rural do Semiárido – UFRSA, Av. Francisco Mota, 572, 59625-900, Mossoró, RN, Brasil

Recebido: 07/11/2011

Aceito: 31/01/2012

Autor correspondente:

Maria de Fatima Barbosa Coelho
 E-mail: coelhomfstrela@gmail.com

PALAVRAS-CHAVE:

Pseudobombax longiflorum
 Temperatura Ótima
 Cerrado

KEY-WORDS:

Pseudobombax longiflorum
 Optimum temperature
 Cerrado

Germinação de sementes de *Pseudobombax longiflorum* (Mart. et Zucc.) A. Robyns. (Malvaceae) de duas procedências em diferentes temperaturas

Seed germination of Pseudobombax longiflorum (Mart. et Zucc.) A. Robyns. (Malvaceae) of two provenances in different temperatures

RESUMO: *Pseudobombax longiflorum* (Mart. et Zucc.) A. Robyns. é uma árvore de uso múltiplo, que ocorre nos Estados de Amazonas, Bahia, Goiás, Maranhão, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Pará, São Paulo e Tocantins. O objetivo deste trabalho foi determinar a temperatura mais adequada para a germinação de sementes de *P. longiflorum* provenientes de dois locais. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado em esquema fatorial 2×9 , sendo dois locais de coleta (Cuiabá e Rondonópolis) e nove temperaturas (constantes de 15, 20, 25, 30 e 35 °C, e alternadas de 20-35, 25-30, 20-30 e 25-35 °C) com quatro repetições de 25 sementes. As características avaliadas foram porcentagem e velocidade de germinação, porcentagem de sementes viáveis, duras e mortas. A germinação de sementes de Rondonópolis foi baixa em todas as temperaturas (inferior a 50%) e as de Cuiabá apresentaram boa porcentagem de germinação, atingindo o maior valor médio na temperatura 35 °C (86,3%) e maior IVG nas temperaturas de 30 e 35 °C. No teste de tetrazólio, não houve diferença estatisticamente significativa para nenhum dos fatores. Houve diferença do comportamento germinativo entre as procedências, indicando a necessidade de mais estudos com lotes de diferentes origens. Recomendase a temperatura de 30 °C para a germinação de sementes de *P. longiflorum* em laboratório.

ABSTRACT: *Pseudobombax longiflorum* (Mart. & Zucc.) A. Robyns. is a medium-sized tree of multiple uses found in the Brazilian states of Amazonas, Bahia, Goias, Maranhao, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Para, Tocantins and Sao Paulo. The purpose of this study was to determine the most suitable temperature for *P. longiflorum* germination. The experimental design was completely randomized in factorial scheme 2×9 , with two collection sites (Cuiaba and Rondonopolis) and nine temperatures (constant: 15, 20, 25, 30 and 35 °C; and alternate: 20-35, 25-30, 20-30 and 25-35 °C) with four replications of 25 seeds. The percentage and germination rate and percentage of viable, hard and dead seeds were evaluated. The germination of seeds in Rondonopolis was low at all temperatures (below 50%), while the seeds in Cuiaba had good germination percentage with the highest average at temperature 35 °C (86.3%) and highest IVG at temperatures 30 and 35 °C. There was no statistically significant difference at the tetrazolium test for any of the factors. There were differences in germination behavior between the provenances, indicating the need for more studies with many different origins. The temperature of 30 °C is recommended for the germination of *P. longiflorum* in laboratory.

1 Introdução

O cerrado é o segundo maior bioma brasileiro, sendo considerado de importância prioritária para a conservação por sua alta riqueza biológica e endemismo (MYERS et al., 2000). A pressão antrópica exercida sobre o cerrado, principalmente atividades agrícolas e queimadas, tem causado a destruição acelerada da flora, o que torna urgente os estudos básicos com as espécies nativas visando o seu cultivo e sua conservação (VIEIRA; ALVES, 2003).

A vegetação do cerrado também está sujeita ao extrativismo desordenado das espécies, muitas das quais têm uso múltiplo, como *Pseudobombax longiflorum* (Mart. et Zucc.) A. Robyns., pertencente à família Malvaceae. A espécie ocorre em Mata de Galeria, Cerrado e Campo Sujo dos Estados de Amazonas, Bahia, Goiás, Maranhão, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Pará, São Paulo e Tocantins (ALMEIDA et al., 2005). Em estudo realizado por Nascimento e Saddi (1992), *P. longiflorum* foi uma das espécies mais importantes no cerrado em Cuiabá-MT, na área de solo menos fértil, com 58 indivíduos/ha e índice de valor de importância de 16,6.

A planta tem porte arbóreo, casca estriada a fendilhada na base do tronco em árvores velhas, ramos robustos e glabros; apresenta deciduidade na floração, suas flores abrem à noite e é polinizada por morcegos (MARTINS; BATALHA, 2006). O fruto é uma cápsula elipsoide, deiscente com muitas sementes envoltas por fibras lanuginosas finas; as sementes têm em torno de 0,4 a 0,7 mm de comprimento, são castanhas e ovais, e dispersas pelo vento (ALMEIDA et al., 2005).

A madeira de *P. longiflorum* é empregada em caixotaria, forros, confecção de brinquedos, aeromodelos, boias e calçados; além disso, é árvore ornamental e pode ser empregada com sucesso no paisagismo (ALMEIDA et al., 2005). A paina do fruto é de cor bege, abundante, macia e é utilizada para forrar almofadas e travesseiros, e usada para fazer cordas por possuir fibras longas; note-se que é também bactericida e fungicida. As cascas do caule são usadas em xaropes para o tratamento de pneumonia (POTT; POTT, 1994).

O efeito da temperatura sobre a germinação tem especial importância para a ecologia das populações

e também para a produção de mudas. A faixa de temperatura para o início da germinação é extensa nas espécies com ampla distribuição, notadamente naquelas adaptadas às grandes flutuações de temperatura em seu habitat, e a taxa de germinação aumenta exponencialmente com o aumento da temperatura (REGO; POSSAMAI, 2004).

O processo de germinação é uma sequência extremamente complexa de reações bioquímicas, pelas quais substâncias de reservas armazenadas no tecido de sustentação são desdobradas, transportadas e ressintetizadas no eixo embrionário (MARCOS FILHO, 2005). Esse processo ocorre dentro de determinados limites de temperatura, sendo que a temperatura mínima é aquela em que, abaixo dela, não há germinação visível em um período de tempo razoável, e a temperatura máxima é aquela em que, acima dela, não ocorre nenhuma germinação; por sua vez, a temperatura ótima é aquela na qual ocorre o máximo de germinação dentro do menor período de tempo (TILLMANN, 2005).

Salomão e Souza-Silva (2003) citam, para várias espécies de cerrado, a temperatura de 25 °C como a mais favorável, embora a temperatura ótima de germinação, para algumas sementes ou diásporos, seja de 30 °C ou, ainda, as temperaturas alternadas de 20-30 °C. Sementes de algumas espécies requerem temperatura constante de 30 °C para germinar, como *Cecropia glaziovi* (GODOI; TAKAKI, 2005), *Tabebuia impetiginosa* e *T. serratifolia* (OLIVEIRA et al., 2005). Existem espécies cujas sementes germinam em temperaturas constantes e em temperaturas alternadas, como *Stryphnodendron adstringens* (MARTINS; MACHADO; NAKAGAWA, 2008).

Borghetti (2005) discute a germinação de sementes de espécies que ocorrem em várias regiões do Brasil e conclui que sementes do cerrado, da caatinga e da restinga têm a temperatura máxima para a germinação em torno de 40 °C. As sementes podem germinar dentro de uma faixa relativamente alta de temperatura; entretanto, a temperatura ótima de germinação, na qual o crescimento processa-se mais rapidamente, pode ser dependente da espécie, das populações e das plantas dentro da mesma espécie. Portanto, não existe temperatura ótima e uniforme

que se aplica a todas as espécies (FONSECA; RIBEIRO, 1998).

A origem da semente é um fator importante na germinação e diferentes populações de plantas podem manifestar variabilidade genética, resultando em diferentes comportamentos germinativos (OLIVEIRA et al., 2008; RODRIGUES et al., 2007). Assim, Alves et al. (2005) verificaram maior porcentagem de germinação em sementes de *Mimosa caesalpinifolia* Benth. procedentes de Arara e Areia em relação às da Usina; o estudo de Larentis e Santiago (2011), com duas populações de *Cecropia pachystachya* Trec., mostrou que, no lote proveniente de Inocência-PI as sementes apresentaram comportamento polimodal e, no lote do Pantanal a germinação foi unimodal.

Nesse sentido, o objetivo deste trabalho foi determinar a temperatura mais adequada para a condução do teste de germinação de sementes provenientes de duas populações de *Pseudobombax longiflorum*.

2 Material e Métodos

Os frutos maduros de *P. longiflorum* foram coletados manualmente em setembro de 2008, no município de Rondonópolis-MT (16° 28' 15" S e 54° 38' 08" O), localizado a sudeste do Estado, a 212 m acima do nível do mar. O município apresenta clima do tipo Tropical Úmido (Aw), com temperatura média anual de 23 °C e temperatura máxima de 41 °C, nos meses de setembro a novembro; a precipitação anual é de cerca de 1400 mm (TESORO, 1993). O solo foi classificado como Latossolo Vermelho-Amarelo (EMBRAPA, 1999).

No mesmo período, foram coletados frutos em Cuiabá-MT (15° 26' 49" S e 56° 01' 86" O), localizada ao sul do Estado, a 229 m acima do nível do mar. Cuiabá apresenta clima do tipo Aw, com temperatura média anual de 28 °C e a média das máximas de 33 °C, nos meses de agosto e setembro; a precipitação anual é cerca de 1137 mm (FERREIRA, 1997). O solo é pouco desenvolvido, em consequência da exposição recente, com ocorrência de solos litólicos distróficos, os quais também podem se apresentar na forma de concrecionários (Plintossolos) distróficos e, às vezes, epicascalhentos (EMBRAPA, 1999).

O teor de água das sementes recém-coletadas foi calculado de acordo com Brasil (2009). As sementes ficaram armazenadas por 30 dias em sacolas de papel, na temperatura de ± 17 °C e 60% de U.R. do ar.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado em esquema fatorial 2×9 , sendo dois locais de coleta (Cuiabá e Rondonópolis) e nove temperaturas (constantes de 15, 20, 25, 30 e 35 °C, e alternadas de 20-35, 25-30, 20-30 e 25-35 °C), com quatro repetições de 25 sementes. As sementes foram dispostas em caixas plásticas transparentes, do tipo "gerbox", sobre substrato terra preta + vermiculita, na proporção de 1:1, previamente esterilizado em estufa de secagem a 105 °C durante 4 h. O umedecimento do substrato foi realizado a 70% da capacidade de retenção de água, de acordo com Brasil (2009). As caixas foram acondicionadas em câmaras adaptadas para germinação, tipo BOD, com fotoperíodo controlado, com 12 h de luz.

As sementes foram consideradas germinadas quando ocorreu a protrusão da radícula com tamanho superior a dois milímetros de comprimento e as contagens de sementes germinadas foram feitas diariamente durante 30 dias.

As características avaliadas foram a porcentagem de sementes germinadas, o índice de velocidade de germinação (IVG) e a porcentagem de sementes viáveis, duras e mortas. O IVG foi calculado pela fórmula de Maguire (1962) (Equação 1):

$$IVG = (G1/T1 + G2/T2... + Gi/Ti) \quad (1)$$

na qual: G1 até Gi = porcentagens de germinação diárias desde a semeadura e T1 até Ti = tempo em dias da semeadura à 1°, 2°... e à última contagem.

As sementes não germinadas foram submetidas ao teste de tetrazólio para verificação da viabilidade. O teste foi realizado com base nas prescrições de Brasil (2009) e as sementes que reagiram ao sal de tetrazólio, apresentando uma tonalidade róseo-avermelhada e uniforme, foram consideradas viáveis; aquelas que não reagiram ao sal, apresentando-se, parcial ou totalmente descoloridas, foram consideradas mortas.

Para fins de análise estatística, os dados originais de porcentagem de germinação, IVG e porcentagem de sementes mortas foram transformados em $(x + 0,5)^{0,5}$ e os dados de porcentagem de sementes

viáveis e duras, em arco seno $(x/100)^{0.5}$. A análise de variância e a comparação das médias pelo teste Scott Knott a 5% de probabilidade foram feitas no Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas – SAEG (RIBEIRO JUNIOR; MELO, 2009).

3 Resultados e Discussão

As sementes de *P. longiflorum* procedentes de Rondonópolis apresentaram teor de água de 7,7% e as sementes procedentes de Cuiabá, 6,7%. A germinação de sementes de Rondonópolis foi baixa em todas as temperaturas e inferior a 50%, enquanto as de Cuiabá apresentaram boa porcentagem de germinação, atingindo o maior valor médio na temperatura 35 °C (86,3%) e maior IVG nas temperaturas de 30 e 35 °C (Tabela 1). Em sementes de *P. longiflorum* do cerrado de Uberlândia-MG, foi observado quase 100% de germinação (MENDES-RODRIGUES; OLIVEIRA; RANAL, 2011), indicando que a espécie não apresenta dormência.

No presente estudo, o comportamento germinativo evidencia que a população de *P. longiflorum* de Cuiabá teve maior germinação que a de Rondonópolis. A procedência da semente influencia a germinação em diversas espécies nativas (OLIVEIRA et al., 2008; RODRIGUES et al., 2007; WIELEWICKI et al., 2006; ALVES et al., 2005). Rodrigues et al. (2007) verificaram que sementes de *Anadenanthera colubrina* procedentes de Tanquinho-BA apresentaram maior porcentagem de germinação do que as de Cruz das Almas-BA e atribuem esses comportamentos germinativos a diferenças adaptativas da espécie aos “habitats” onde as populações ocorrem, contribuindo para o

sucesso ecológico e evolutivo da espécie. Diferenças na germinação de sementes de diferentes matrizes de *Cariniana estrellensis* (Raddi) Kuntze foram observadas por Kopper, Malavasi e Malavasi (2010).

Segundo Borges e Rena (1993), a variação na germinação das sementes de diferentes localidades indica que, provavelmente, as áreas estão sujeitas às variações de temperatura, comprimento do dia, índices de pluviosidade e outros efeitos ambientais que, associados à composição genética das plantas, podem influenciar o comportamento germinativo. Diferenças genéticas entre as populações podem estar envolvidas, como constataram Oliveira et al. (2008), em um estudo de *Dimorphandra mollis*. No estudo com essa espécie, as diferentes porcentagens de germinação apresentadas pelas sementes provenientes de Montes Claros, Lontra, Mirabela e Jequitai representam as interações entre o genótipo e o ambiente das populações locais, sendo que, em estudo anterior, tinha sido detectada variabilidade genética em indivíduos de *D. mollis* provenientes dessas quatro localidades (PAULA et al., 2007). Assim, estudos de variabilidade genética entre populações de *P. longiflorum* devem ser conduzidos para esclarecer melhor os resultados obtidos no presente estudo.

A temperatura de 15 °C não foi favorável à germinação de *P. longiflorum*, pois o processo foi muito lento em sementes das duas localidades. Temperaturas relativamente baixas para áreas tropicais, como 15 °C, atuam bloqueando os processos metabólicos e levam à redução da germinação, como também ocorreu em *Tibouchina benthamiana*

Tabela 1. Porcentagem de germinação e índice de velocidade de germinação (IVG) de sementes de *Pseudobombax longiflorum* de duas procedências sob diferentes temperaturas.

Temperatura (°C)	Germinação (%)		IVG	
	Rondonópolis	Cuiabá	Rondonópolis	Cuiabá
15	20,0 ^{Ea}	8,8 ^{Eb}	0,21 ^{Da}	0,06 ^{Db}
20	31,3 ^{Da}	27,5 ^{Db}	0,38 ^{Ca}	0,22 ^{Cb}
25	22,5 ^{Eb}	32,5 ^{Da}	0,36 ^{Ca}	0,25 ^{Cb}
30	48,8 ^{Ab}	77,5 ^{Ba}	0,46 ^{Bb}	0,77 ^{Aa}
35	46,3 ^{Ab}	86,3 ^{Aa}	0,67 ^{Ab}	0,86 ^{Aa}
15-25	22,5 ^{Ea}	21,3 ^{Da}	0,22 ^{Da}	0,17 ^{Cb}
20-30	40 ^B	47,5 ^{Ca}	0,68 ^{Aa}	0,34 ^{Bb}
25-35	43,8 ^{Bb}	46,3 ^{Ca}	0,64 ^{Aa}	0,40 ^{Bb}
20-35	37,5 ^{CB}	43,8 ^{Ca}	0,44 ^{Ba}	0,35 ^{Bb}
CV(%)	18,3		19,5	

Médias seguidas da mesma letra minúscula na linha e da mesma letra maiúscula na coluna não diferem entre si pelo teste Scott Knott ($p < 0,5$).

e *T. moricandiana* (ANDRADE, 1995), e *Guazuma ulmifolia* (ARAÚJO NETO, 2002).

A diminuição na porcentagem de germinação nas sementes oriundas de Cuiabá, em temperaturas alternadas, foi de cerca de 50% em relação às temperaturas constantes de 30 e 35 °C, indicando que temperaturas constantes mais elevadas são mais favoráveis à germinação de *P. longiflorum*. Resultados diferentes foram obtidos por Ramos, Varela e Melo (2006), que verificaram que as temperaturas não influenciaram no percentual de germinação de sementes de *Schizolobium amazonicum* Huber ex Ducke.

Por outro lado, Figliolia e Silva (1998) obtiveram maiores percentuais de germinação com sementes de *Genipa americana* L. nas temperaturas constantes de 25 e 30 °C, e maior IVG a 30 °C. A temperatura alternada de 25-30 °C foi favorável à germinação das seguintes espécies do cerrado: *Hymenaea stagnocarpa* e *Stryphnodendron adstringens* (DIGNART, 1998), *Magonia pubescens* (JOLY et al., 1980), *Cybistax antisiphilitica* e *Bowdichia virgilioides* (FERRONATO, 1999), e *Platycamus regnelli* (SCALON; ALVARENGA; DAVIDE, 2001).

Embora tenham apresentado menor porcentagem de germinação, as sementes de Rondonópolis germinaram mais cedo do que as de Cuiabá (Figuras 1a, b). Verifica-se que as curvas de germinação não estabilizaram aos 30 dias, indicando que o teste deveria ter sido conduzido durante maior período. Esses resultados diferem de Mendes-Rodrigues, Oliveira e Ranal (2011), que observaram o final de germinação de *P. longiflorum* aos 20 dias após a semeadura.

Os resultados obtidos do teste de tetrazólio realizado ao final do experimento demonstraram que não houve diferença estatisticamente significativa quanto aos tratamentos utilizados e nem quanto à procedência das sementes (Tabela 2). A porcentagem de sementes viáveis sugere a possibilidade de germinação, caso fosse prolongado o período de observação do processo germinativo.

Durante a leitura do teste de tetrazólio, bem como no decorrer da germinação das sementes de *P. longiflorum*, foram retiradas as sementes mortas, cuja porcentagem foi maior na temperatura constante de 15 °C e, na alternada de 15-25 °C, para as sementes de Rondonópolis. Nas sementes de Cuiabá, a maior porcentagem de sementes mortas ocorreu nas temperaturas constantes de 15 e 25 °C e nas alternadas de 25-35 °C (Tabela 3).

Nas temperaturas alternadas, obtiveram-se os menores índices de sementes mortas na faixa de 25-35 °C, em ambas as localidades, sendo que as sementes de Cuiabá apresentaram maior mortalidade do que as de Rondonópolis. Entre os tratamentos, foi observado que, nas temperaturas constantes, as sementes de Rondonópolis apresentaram menor porcentagem de sementes mortas na temperatura de 30 °C; já nas sementes de Cuiabá, a menor porcentagem foi verificada nas temperaturas de 30 e 35 °C. Carvalho e Nakagawa (2000) explicam que a morte das sementes pode ser o resultado da deterioração da semente causada pelo insucesso da germinação, levando à perda da viabilidade da mesma.

Tabela 2. Porcentagem de sementes de *Pseudobombax longiflorum* viáveis pelo teste de tetrazólio e duras após 30 dias de semeadura, de duas procedências sob diferentes temperaturas.

Temperatura (°C)	Sementes viáveis		Sementes duras	
	Rondonópolis	Cuiabá	Rondonópolis	Cuiabá
15	17,5 ^a	18,8 ^a	27,5 ^a	3,8 ^a
20	13,7 ^a	21,3 ^a	22,5 ^a	13,8 ^a
25	23,8 ^a	12,5 ^a	20,0 ^a	8,8 ^a
30	6,2 ^a	7,5 ^a	23,8 ^a	3,8 ^a
35	3,7 ^a	2,5 ^a	22,5 ^a	5,0 ^a
15-25	12,5 ^a	8,8 ^a	13,8 ^a	6,3 ^a
20-30	8,8 ^a	3,8 ^a	18,8 ^a	8,8 ^a
25-35	16,3 ^a	15,0 ^a	16,3 ^a	10,0 ^a
20-35	12,5 ^a	12,5 ^a	16,3 ^a	8,8 ^a
CV (%)	21,01		23,14	

Médias seguidas da mesma letra minúscula na linha e na coluna não diferem entre si pelo teste Scott Knott ($p < 0,5$).

Figura 1. Porcentagem acumulada de germinação de *Pseudobombax longiflorum* de: a) Cuiabá; e b) de Rondonópolis sob diferentes temperaturas.

Tabela 3. Porcentagem de sementes mortas durante a germinação de sementes de *Pseudobombax longiflorum* de duas localidades sob diferentes temperaturas.

Temperatura (°C)	Rondonópolis	Cuiabá
15	35,0 ^{Bb}	68,8 ^{Aa}
20	32,5 ^{Bb}	40,0 ^{Ba}
25	33,8 ^{Bb}	46,3 ^{Ba}
30	21,3 ^{Ca}	11,3 ^{Bb}
35	27,5 ^{Aa}	6,2 ^{Bb}
15-25	51,3 ^{Ab}	63,8 ^{Aa}
20-30	32,5 ^{Bb}	40,0 ^{Ba}
25-35	23,8 ^{Cb}	28,7 ^{Ca}
20-35	33,8 ^{Ba}	35,0 ^{Ba}
CV(%)	15,75	15,76

Médias seguidas da mesma letra minúscula na linha e da mesma letra maiúscula na coluna não diferem entre si pelo teste Scott Knott ($p < 0,5$).

4 Conclusões

As sementes de *P. longiflorum* provenientes de Rondonópolis e de Cuiabá apresentam a maior porcentagem de germinação nas temperaturas constantes de 30 e 35 °C, bem como nas temperaturas alternadas de 20-30 e 25-35 °C. Recomenda-se a temperatura de 30 °C para a germinação de sementes de *P. longiflorum* em laboratório.

Agradecimentos

Ao CNPq pela concessão de Bolsa de Produtividade à segunda autora.

Referências

- ALMEIDA, S. P.; PROENÇA, C. E. B.; SANO, S. M.; RIBEIRO, J. F. *Cerrado: espécies vegetais úteis*. Planaltina: EMBRAPA/CPAC, 2005. 464 p.
- ALVES, E. U.; OLIVEIRA, A. P.; ALVES, A. U.; PAULA, R. C. Influência do tamanho e da procedência de sementes *Mimosa caesalpiniiifolia* Benth. sobre a germinação e vigor. *Revista Árvore*, v. 29, n. 6, p. 877-885, 2005. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-67622005000600006>
- ANDRADE, A. C. S. Efeito da luz e da temperatura na germinação de *Leandra breviflora* Cogn., *Tibouchina benthamiana* Cogn., *Tibouchina grandifolia* cogn. e *Tibouchina moricandiana* (DC.) Baill. (Melastomataceae). *Revista Brasileira de Sementes*, v. 17, n. 1, p. 29-35, 1995.
- ARAÚJO NETO, J. C.; AGUIAR, I. B.; FERREIRA, V. M.; RODRIGUES, T. J. D. Temperaturas cardeais e efeitos da luz na germinação de sementes de

mutamba. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v. 6, n. 3, p. 460-465, 2002.

BORGES, E. E. L.; RENA, A. Germinação de sementes. In: AGUIAR, I. B.; PINÁ-RODRIGUES, F. C. M.; FIGLIOLIA, M. B. *Sementes florestais tropicais*. Brasília: Abrates, 1993. p. 83-135.

BORGHETTI, F. Temperaturas extremas e a germinação das sementes. In: NOGUEIRA, R. J. M. C.; ARAÚJO, E. L. L. WILLADINO, G.; CAVALCANTE, U. M. T. (Orgs.). *Estresses ambientais: danos e benefícios em plantas*. Recife: MXM Gráfica e Editora, 2005. p. 207-218.

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

CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. *Sementes: ciência, tecnologia e produção*. 4. ed. Jaboticabal: FUNEP, 2000. 588 p.

DIGNART, S. *Análise de sementes de jatobá do cerrado [Hymenaea stignocarpa (Hayne) Mart.] e barbatimão [Stryphnodendron adstringens (Mart.) Cov.]*. 1998. 58 f. Dissertação (Mestrado em Agricultura Tropical)-Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, 1998.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. *Sistema brasileiro de classificação de solos*. Rio de Janeiro, 1999. 412 p.

FERREIRA, J. C. V. *Mato Grosso e seus municípios*. Cuiabá: Secretaria de Estado da Cultura, 1997. p. 187-380.

FERRONATO, A. *Análise de sementes de Bowdichia virgilioides H. B. K. (sucupira preta) e Cybistax antisiphilitica M. (pé-de-anta)*. 1999. 80 f. Dissertação (Mestrado em Agricultura Tropical)-Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, 1999.

FIGLIOLIA, M. B.; SILVA, M. C. C. Germinação de sementes de jenipapeiro (*Genipa americana* L. – Rubiaceae) sob diferentes regimes de temperatura, umidade e luz. *Revista do Instituto Florestal*, v. 10, n. 1, p. 63-72, 1998.

FONSECA, C. E. L.; RIBEIRO, J. F. Produção de mudas e crescimento inicial de espécies arbóreas. In: RIBEIRO, J. F. *Cerrado: matas de galeria*. Planaltina: EMBRAPA-CPAC, 1998. p. 121-133.

GODOI, S.; TAKAKI, M. Efeito da temperatura e a participação do fitocromo no controle da germinação de sementes de embaúba. *Revista Brasileira de*

- Sementes, v. 27, n. 2, p. 87-90, 2005. <http://dx.doi.org/10.1590/S0101-31222005000200013>
- JOLY, C. A.; FELIPE, G. M.; DIETRICH, S. M. C.; CAMPOS-TAKAKI, G. M. Physiology of germination and seed gel analysis in two populations of *Magonia pubescens* St. Hil. *Revista Brasileira de Botânica*, v. 3, p. 1-9, 1980.
- KOPPER, A. C.; MALAVASI, M. M.; MALAVASI, U. C. Influência da temperatura e do substrato na germinação de sementes de *Cariniana estrellensis* (Raddi) Kuntze. *Revista Brasileira de Sementes*, v. 32, n. 2, p. 160-165, 2010. <http://dx.doi.org/10.1590/S0101-31222010000200020>
- LARENTIS, T. C.; SANTIAGO, E. F. *Influência do tamanho da semente na germinação e análise morfoanatômica de plântulas de Cecropia pachystachya* Trec. UEMS, 2011. Disponível em: <<http://periodicos.uems.br/index.php/enic/article/view/2102>>. Acesso em: 05 set. 2011.
- MAGUIRE, J. B. Speed of germination-aid in selection e evaluation for seedling emergence vigor. *Crop Science*, v. 2, n. 2, p. 176-177, 1962. <http://dx.doi.org/10.2135/cropsci1962.0011183X000200020033x>
- MARCOS FILHO, J. *Fisiologia de sementes de plantas cultivadas*. Piracicaba: FEALQ, 2005. 495 p.
- 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. 5, p. 633-639, 2008.
- MARTINS, F. Q.; BATALHA, M. A. pollination systems and floral traits in cerrado woody species of the upper Taquari region (Central Brazil). *Brazilian Journal of Biology*, v. 66, n. 2A, p. 543-552, 2006. <http://dx.doi.org/10.1590/S1519-69842006000300021>
- MENDES-RODRIGUES, C.; OLIVEIRA, P. E.; RANAL, M. A. Seed germination and seedling growth of two *Pseudobombax* species (Malvaceae) with contrasting habitats from Brazilian Cerrado. *Revista de Biologia Tropical*, v. 59, n. 4, p. 1915-1925, 2011. PMID:22208102
- MYERS, N.; MITTERMEIER, R. A.; MITTERMEIER, C. G.; FONSECA, G. A. B.; KENT, J. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*, v. 403, p. 853-858, 2000. PMID:10706275. <http://dx.doi.org/10.1038/35002501>
- NASCIMENTO, M. T.; SADDI, N. Structure and florist in composition in an area of cerrado in Cuiabá - MT, Brazil. *Revista Brasileira de Botânica*, v. 15, n. 1, p. 47-55, 1992.
- OLIVEIRA, D. A.; NUNES, Y. R. F.; ROCHA, E. A.; BRAGA, R. F.; PIMENTA, M. A. S.; VELOSO, M. D. M. Potencial germinativo de sementes de fava-d'anta (*Dimorphandra mollis* Benth. - Fabaceae: Mimosoideae) sob diferentes procedências, datas de coleta e tratamentos de escarificação. *Revista Árvore*, v. 32, n. 6, p. 1001-1009, 2008.
- OLIVEIRA, L. M.; CARVALHO, M. L. M.; SILVA, T. T. A.; BORGES, D. I. Temperatura e regime de luz na germinação de sementes de *Tabebuia impetiginosa* (Martius ex A. P. de Candolle) Standley e *T. serratifolia* Vahl Nich. - Bignoniaceae. *Ciência Agrotecnica*, v. 29, n. 3, p. 642-648, 2005.
- PAULA, M. F. B.; BRAGA, R. F.; MOREIRA, P. A.; RODRIGUES, L. A.; PIMENTA, M. A. S.; OLIVEIRA, D. A. Caracterização de acessos de fava d'anta (*Dimorphandra mollis* Benth.) por meio de marcadores moleculares RAPD. *Revista Brasileira de Biociências*, v. 5, n. 1, p. 282-284, 2007.
- POTT, A.; POTT, V. J. *Plantas do Pantanal*. Corumbá: Embrapa-CPAP; Embrapa-SPI, 1994. 320 p.
- 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 - Caesalpinoideae). *Revista Brasileira de Sementes*, v. 28, n. 1, p. 163-168, 2006. <http://dx.doi.org/10.1590/S0101-31222006000100023>
- REGO, G. M.; POSSAMAI, E. *Efeito do substrato e da temperatura sobre a germinação e vigor de sementes do jequitibá-rosa (Cariniana legalis)*. Colombo: Embrapa Florestas, 2004. 2 p. (Comunicado técnico, n. 127).
- RIBEIRO JUNIOR, J. R.; MELO, A. L. P. *Guia prático para utilização do SAEG*. Viçosa: Editora Independente, 2009. 287 p.
- RODRIGUES, P. M. S.; SILVA, H. P.; BRAGA, L. L.; NUNES, Y. R. F.; VELOSO, M. D. M.; GONZAGA, A. P. D. Efeito da Luz e da Procedência na Germinação de Sementes de *Copaifera langsdorffii* Desf. (Fabaceae-Caesalpinoideae). *Revista Brasileira de Biociências*, v. 5, n. 2, p. 264-266, 2007.
- SALOMÃO, A. N.; SOUZA-SILVA, J. C. Germinação, análise e armazenamento de sementes. In: SALOMÃO, A. N.; SOUZA-SILVA, J. C.; DAVIDE,

A. C.; GONZÁLES, S.; TORRES, R. A. A.; CALDAS, L. S. *Germinação de sementes e produção de mudas de plantas do cerrado*. Brasília: Rede de Sementes do Cerrado, 2003. p. 3-10.

SCALON, S. P. Q.; ALVARENGA, A. A.; DAVIDE, A. C. Influência do substrato, temperatura, umidade e armazenamento sobre a germinação de sementes de pau-pereira (*Platycyamus regnelli* Benth.). *Revista Brasileira de Sementes*, v. 23, n. 1, p. 143-146, 2001.

TESORO, L. L. L. M. *Rondonópolis-MT: um entroncamento de mão única - lembranças e experiências dos pioneiros*. São Paulo: Bartira-Gráfica; Editora, 1993. 315 p.

TILLMANN, M. A. Análisis de semillas. In: BAUDET, L.; PESKE, S. *Semillas: ciencia y*

tecnología. Pelotas: Universidade Federal de Pelotas, 2005. p. 101-158.

VIEIRA, F. R.; ALVES, R. B. N. Desafios para a conservação de recursos genéticos de plantas medicinais e aromáticas no Brasil. In: COELHO M.F.B.; COSTA JUNIOR P.; DOMBROSKI J.L.D. (Orgs.). *Diversos Olhares em Etnobiologia, Etnoecologia e Plantas Medicinais*. Cuiabá: UNICEN Publicações, 2003. p. 157-81.

WIELEWICKI, A. P.; LEONHARDT, C.; SCHLINDWEIN, G.; MEDEIROS, A. C. S. Proposta de padrões de germinação e teor de água para sementes de algumas espécies florestais presentes na região sul do Brasil. *Revista Brasileira de Sementes*, v. 28, n. 3, p. 191-197, 2006. <http://dx.doi.org/10.1590/S0101-31222006000300027>