

ARTIGO

**AUTORES:**

Jose Cesar Souza Filho¹
Maria de Fátima Barbosa Coelho²
Maria Cristina de Figueiredo e Albuquerque¹
Rodrigo Aleixo Brito de Azevedo²

¹Universidade Federal de Mato Grosso, Av. Fernando Corrêa da Costa, nº 2367, 78060-900 Cuiabá – MT, Brasil

²Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira, Av da Abolição 7, 60115-082 – Redenção - CE – Brasil

Recebido: 25/08/2011

Aprovado: 29/11/2011

AUTOR CORRESPONDENTE:

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

PALAVRAS-CHAVE:

Magonia pubescens St. Hil.
 Planta medicinal
 Cerrado
 Germinação

KEY WORDS:

Magonia pubescens St. Hil.
 Medicinal plant
 Savanna
 Germination

Emergência de plântulas de Magonia pubescens St. Hil. – Sapindaceae em função da temperatura

Seedling emergence of Magonia pubescens St. Hil. - Sapindaceae as a function of temperature

RESUMO: O timbó (*Magonia pubescens* St. Hil. – Sapindaceae) é uma das espécies medicinais nativas, com sementes ricas em saponina, usadas para a limpeza de úlceras, enquanto o chá da casca é usado para tratar feridas e o das raízes como calmante. O objetivo foi verificar a influência da temperatura na emergência de plântulas. Foi utilizado o delineamento experimental de blocos casualizados com cinco repetições de 50 sementes, e os seguintes tratamentos: a) 5 °C, b) 10 °C, c) 15 °C, d) 20 °C, e) 25 °C, f) 30 °C, g) 35 °C, h) 40 °C e i) 45 °C. Nas temperaturas de 25 e 30 °C, a porcentagem de emergência foi de 94 e 88%, respectivamente, enquanto nas temperaturas de 5, 10, 15, 40 e 45 °C não houve germinação. O índice de velocidade de emergência foi maior na temperatura de 30 °C (0,72). As temperaturas de 5, 10, 15, 40 e 45 °C são prejudiciais para a germinação de sementes de timbó. Sendo a temperatura de 30 °C a mais indicada para a germinação e emergência de plântulas de *M. pubescens*.

ABSTRACT: The timbó (*Magonia pubescens* St. Hil. – Sapindaceae) is a native medicinal species with seeds rich in saponin, used for cleaning of ulcers, while tea bark is used to treat wounds and the roots as soothing. The aim was to evaluate the influence of temperature on seedling emergence of *M. pubescens*. The experimental design was random blocks with five replications 50 seeds, and the following treatments: a) 5 °C, b) 10 °C, c) 15 °C, d) 20 °C, e) 25 °C, f) 30 °C, g) 35 °C, h) 40 °C and i) 45 °C. At temperatures of 25 and 30 °C, the percentage of emergency was 94 and 88% respectively, while in temperatures of 5, 10, 15, 40 and 45 °C, no germination. The emergency speed index was greater in the temperature of 30 °C (0.72). The temperatures of 5, 10, 15, 40 and 45 °C are detrimental to the seed germination of timbo. As the temperature of 30 °C optimal for germination and seedling emergence of *M. pubescens*.

1 Introdução

O cerrado é um dos mais importantes 'hotspots' para a conservação da biodiversidade mundial, mas o esforço de conservação do bioma é muito inferior ao da Amazônia (KLINK; MACHADO, 2005). Segundo Ratter, Ribeiro e Bridgewater (1997) o cerrado brasileiro apresenta apenas 40% de sua vegetação original, pois o restante foi convertido ao uso da agricultura moderna como pastagens, cultivo de arroz, milho e soja.

Os estudos sobre a conservação e propagação de espécies nativas podem contribuir para minimizar a perda da biodiversidade. Além disso, as comunidades que vivem no cerrado utilizam diversas espécies de plantas nativas como as medicinais o que justifica mais estudos com estas espécies. São muitas as espécies medicinais domesticadas que possuem técnicas de cultivo e beneficiamento bem definidas, principalmente no exterior, mas no Brasil as informações quanto aos aspectos agronômicos são ainda restritas (MARQUES; BARROS, 2000).

Entre estas espécies está o timbó (*Magonia pubescens* St. Hil.) cujas sementes, ricas em saponinas, são usadas como sucedâneo para o sabão caseiro (HOEHNE, 1939), como ornamental em arranjos e para a limpeza de úlceras, enquanto o chá da casca é usado para tratar feridas e o das raízes como calmante (POTT; POTT, 1994). Suas folhas e cascas, amassadas em água, fornecem um material usado pelos índios e caboclos como ictiotóxico (HOEHNE, 1939).

A árvore é ornamental, principalmente pela folhagem rendilhada, podendo ser usada na composição de jardins e praças e principalmente para arborização de ruas estreitas, sendo uma planta pioneira adaptada a terrenos fracos, e indicada para plantios de áreas degradadas de preservação permanente (GIOTTO; MIRANDA; MUNHOZ, 2009; LORENZI, 2002). Arruda, Oliveira e Silva (2003) verificaram recentemente potencial para o uso de extrato etanólico de *Magonia pubescens* sobre larvas de *Aedes aegypti*.

Para a obtenção de mudas de *M. pubescens* visando o estabelecimento de cultivos é importante conhecer as condições ambientais que afetam o processo germinativo. A temperatura exerce uma influência significativa, tanto no total de germinação como na velocidade e uniformidade do processo (MARCOS FILHO, 2005). A temperatura influencia ainda a absorção de água pela semente e as reações bioquímicas que regulam o metabolismo

necessário para iniciar o processo de germinação (CARVALHO; NAKAGAWA, 2000).

As sementes de diferentes espécies apresentam faixas distintas de temperatura para a germinação, as quais caracterizam sua distribuição geográfica (RAMOS; VARELA, 2003). A maioria das sementes de espécies tropicais apresenta germinação adequada na faixa de 20 a 30 °C (BORGES; RENA, 1993), podendo variar de acordo com as temperaturas encontradas em sua região de origem. Para determinadas espécies, o desempenho germinativo das sementes é favorecido por temperaturas constantes, como em *Dimorphandra mollis* Benth. (PACHECO et al., 2010), por alternância de temperatura, a exemplo de *Caesalpinia pyramidalis* Tul. (LIMA et al., 2011) e por insensibilidade ao regime de temperatura utilizado, como foi observado nas sementes de *Caesaria sylvestris* Swartz (IMATOMI et al., 2009) e *Campomanesia adamantium* Camb. (SCALON et al., 2009). Estas características estão diretamente associadas ao comportamento ecológico das espécies nos seus habitats naturais (ALBUQUERQUE et al., 2003).

O objetivo foi verificar a influência de diferentes temperaturas na emergência de plântulas de *M. pubescens* (timbó) em condições de laboratório.

2 Material e Métodos

O trabalho foi conduzido na Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), em Cuiabá-MT, em março de 2008. As sementes de *M. pubescens* foram obtidas de frutos maduros colhidos de plantas adultas em Cuiabá-MT, às margens da rodovia Cuiabá - Nossa Senhora da Guia (km 5 a km 20), durante o mês de setembro de 2007. Após a coleta, os frutos foram colocados para secar a sombra por 48h e assim que abriram, as sementes foram retiradas. Para determinações do teor de água, as sementes foram colocadas em estufa à temperatura de 105 °C, +/- 3 °C, em 5 amostras e 2 repetições, e foi calculado o peso médio, o desvio padrão e o coeficiente de variação (BRASIL, 2009). As sementes foram acondicionadas em sacolas de polietileno e armazenadas em câmara climatizada a 18 °C durante 173 dias.

O delineamento experimental de blocos casualizados foi constituído por nove tratamentos (temperaturas) e cinco repetições de 50 sementes. As temperaturas foram: 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40 e 45 °C com fotoperíodo de 8 h. As sementes foram colocadas em caixas plásticas com dimensões de

28 x 18 x 8 cm, desinfetadas com álcool 70% e contendo como substrato vermiculita esterilizada em autoclave a temperatura de 120 °C por duas vezes, por um período de 20 min. A quantidade de água para obtenção da umidade do substrato foi de 2,5 vezes ao peso da vermiculita, que foi 330 g/caixa, e as caixas foram acondicionadas em câmaras de germinação do tipo BOD., com utilização de lâmpadas fluorescentes brancas de 20 W, para obtenção do fotoperíodo. Os substratos foram umedecidos com água destilada, quando houve necessidade.

As avaliações foram realizadas diariamente a partir do início da semeadura até os 30 dias, sendo considerada plântula emergida aquela que apresentou os cotilédones abertos sobre a superfície do substrato, visando elaborar as curvas de emergência.

Foi obtida a porcentagem de emergência e o índice de velocidade de emergência. Os cálculos de porcentagem de emergência foram realizados conforme a fórmula citada por Labouriau (1983): $E = (N/A) \times 100$, onde: E = porcentagem de emergência; N = número de sementes emergidas; A = número total de sementes colocadas para germinar. O índice de velocidade de emergência foi calculado de acordo com a fórmula de Maguire (1962): $IVE = G_1/N_1 + G_2/N_2 + \dots + G_n/N_n$, onde: IVE = índice de velocidade de emergência; G_1, G_2, G_n = número de plântulas normais computadas na primeira contagem, na segunda contagem e na última contagem; N_1, N_2, N_n = número de dias da semeadura à primeira, a segunda e a última contagem.

Aos 30 dias após a semeadura foram coletadas amostras de cinco plântulas ao acaso em cada repetição, para as avaliações da massa verde e massa seca da parte aérea e da raiz. As plântulas foram lavadas e os cotilédones foram removidos com auxílio de um bisturi, antes de se fazer às pesagens.

Na determinação da massa verde da parte aérea e da raiz, a parte aérea foi separada da raiz e acondicionadas em sacos de papel. Em seguida a pesagem do material foi feita em balança eletrônica de precisão com quatro casas decimais. A massa seca da parte aérea e da raiz foi obtida após a obtenção da massa verde, em estufa de circulação forçada de ar à temperatura de 70 °C por 72 h, e após o esfriamento foi determinada a massa do material.

Foi determinada a porcentagem de raízes, que segundo Carneiro (1995), representa a participação em peso, do sistema radicular sobre o peso total das plântulas. Foi utilizada a fórmula: porcentagem de raízes = (peso radicular/peso total) x 100, cujos

componentes são expressos em massa seca. Foi obtida a relação parte aérea/parte radicular, com base na massa de plântulas, e este dado pode refletir as diferenças de emergência, produzidas por distintos tratamentos. Segundo Carneiro (1995), as mudas de boa qualidade devem ter as raízes densas e as partes radiculares e aéreas têm que estar na proporção adequada (1:3 a 1:5, respectivamente).

Os dados obtidos em cada variável foram submetidos à análise de variância, e para a comparação de médias foi aplicado o teste Tukey a 5% de probabilidade, utilizando o Sistema de Análises Estatísticas e Genética-SAEG (RIBEIRO JUNIOR; MELO (2009).

3 Resultados e Discussão

O coeficiente de variação obtido no peso de mil sementes foi baixo (BRASIL, 2009) (Tabela 1). Em estudo com sementes de *M. pubescens* coletadas em Cuiabá, Caldeira e Tokashiki (2000) obtiveram elevado coeficiente de variação (15,63), possivelmente isto ocorreu devido a metodologia utilizada. Conforme determina a RAS (BRASIL, 2009), para as sementes que excedem a 4% no coeficiente de variação nas 8 repetições (como ocorreu no presente trabalho), outras 8 repetições deverão ser incluídas e após calcula-se o desvio padrão das 16 repetições, e desprezam-se todas que apresentarem uma divergência da média maior que o dobro do desvio padrão obtido. Caldeira e Tokashiki (2000) não seguiram esta indicação.

Tabela 1. Valores médios de peso de mil sementes e teor de água de sementes de timbó (*M. pubescens*).

Variáveis	Valor Médio (g)	Desvio Padrão (g)	CV (%)
Peso de mil sementes	2583,6	3,25	1,26
Teor de água no momento do armazenamento (%)	10,8	0,60	5,60
Teor de água após 70 dias de armazenamento (%)	10,3	0,33	3,22
Teor de água após 173 dias de armazenamento (%)	9,9	0,39	3,96

A quantidade de sementes obtida em média num quilograma de sementes foi de 387 unidades. Este valor é próximo do encontrado por Caldeira e Tokashiki (2000) que obtiveram 358 unidades, mas é menor que o valor encontrado por Lorenzi (2002), 447 unidades. Esta variação pode ser devida as diferentes procedências das sementes, pois as sementes deste trabalho e de Caldeira e Tokashiki (2000) foram coletadas no cerrado de Cuiabá, enquanto de Lorenzi (2000) provavelmente no cerrado de São Paulo.

O teor de água das sementes de *M. pubescens* praticamente foi o mesmo antes e depois do armazenamento. Caldeira e Tokashiki (2000) encontraram teor de água em sementes da mesma espécie de 8,045%, próximo ao valor observado no presente estudo.

As plântulas de *M. pubescens* não emergiram nas temperaturas de 5, 10, 15, 40 e 45 °C (Tabela 2). Nestes tratamentos houve extravasamento de substâncias para o meio germinativo e a exalação de odores desagradáveis, evidenciando deterioração e morte das sementes. Analisando estas sementes foi observado que nenhuma apresentava evidências de germinação, como emissão de radícula, constatando-se que naquelas temperaturas ocorreu a morte dos embriões.

Temperaturas relativamente baixas para áreas tropicais, como 15 °C, atuam bloqueando os processos metabólicos levando a redução da germinação, como também ocorreu em *Tibouchina benthamiana* e *T. moricandiana* (ANDRADE, 1995), *Guazuma ulmifolia* (ARAUJO NETO, 2002).

Tabela 2. Porcentagem de emergência e índice de velocidade de emergência (IVE) de sementes de timbó (*M. pubescens*), em diferentes temperaturas.

Temperatura °C	Emergência	IVE
5	00,0 c	0,00 c
10	00,0 c	0,00 c
15	00,0 c	0,00 c
20	96,0 a	0,39 b
25	94,0 a	0,58 a
30	88,0 a	0,72 a
35	26,0 b	0,15 c
40	0,0 c	0,00 c
CV (%)	18,17	24,41

Médias seguidas de mesma letra não diferem pelo teste Tukey ($p < 0,05$).

A ausência de germinação nas temperaturas de 15 e 40 °C observada no presente estudo, não está de acordo com Salgado Labouriau (1973) que observou a germinação de sementes de *M. pubescens* entre 14 a 40 °C, sendo que na temperatura de 40 °C ocorreu 20% de germinação, e a temperatura de 41 °C foi letal para todas as sementes. Joly et al. (1980) apresentaram resultados que ampliaram a faixa de temperatura de germinação de *M. pubescens* para 10 a 40 °C, e verificaram que a 10 °C a germinação foi iniciada aos 12 dias enquanto a 25 °C depois de 24 h de embebição.

Na temperatura de 35 °C a porcentagem de emergência foi baixa (26%), evidenciando que nessa temperatura já houve início da deterioração das sementes, e o desenvolvimento das plântulas

emergidas foi lento. Resultados semelhantes foram obtidos por Araújo Neto et al. (2002) quando observaram que o uso de temperaturas elevadas (entre 35 e 45 °C) provocou redução na germinação de sementes de *Guazuma ulmifolia* Lam.

Na temperatura de 20 °C, a emergência ocorreu aos 21 dias após a semeadura (Figura 1), mas não prejudicou a porcentagem de emergência que foi de 96%, e nem o desenvolvimento inicial das plântulas, mostrando que nesta temperatura ocorre um retardamento inicial do processo fisiológico, fazendo com que reduza a velocidade de emergência.

A germinação de sementes de espécies tropicais tem excelente tolerância para temperaturas altas, mas são muito sensíveis às baixas (OKUSANYA, 1978). A razão pela qual a germinação demora a ocorrer à baixa temperatura para muitas espécies, pode estar relacionada a inativação de enzimas ou processos de mudanças de fases (TAIZ; ZEIGER, 2004). Tal fato merece estudos futuros.

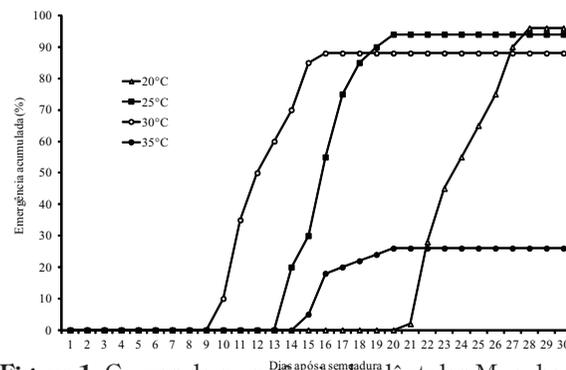


Figura 1. Curvas de emergência de plântulas *M. pubescens*, em diferentes temperaturas.

Nas temperaturas de 20, 25 e 30 °C a porcentagem de emergência foi de 96, 94 e 88% respectivamente, não diferindo entre si. O fato de ocorrer porcentagem de germinação nos três regimes de temperatura indica que as sementes dessa espécie são capazes de germinar em pequenas clareiras, evidenciando uma adaptação às flutuações térmicas naturais do ambiente no cerrado. Mas quando foi considerado o IVE, a temperatura de 30 °C proporcionou melhor resultado. Nesta temperatura o início de emergência das plântulas ocorreu aos 10 dias, enquanto que na temperatura de 25 °C aos 14 dias, quando já haviam emergido 74% das plântulas a 30 °C.

A massa verde e seca das plântulas provenientes das temperaturas foram diferentes, sendo que na temperatura de 30 °C ocorreu a maior produção

(Tabelas 3 e 4). Tal resultado, possivelmente é devido as plântulas emergiram primeiro nesta temperatura, o que pode ter favorecido o maior acúmulo de assimilados no decorrer do tempo.

Tabela 3. Massa verde total (MT), massa da parte aérea (MA), massa da raiz (MR), percentagem de raízes (Perc) e relação massa verde aérea por massa verde da raiz (MVA/MVR) das plântulas de timbó (*M. pubescens*), em diferentes temperaturas.

Temperatura	MT	MA	MR	Perc	MA/MR
°C	mg/planta			%	
5	0,0 e	0,0 d	0,0 c	0,00 d	0,00
10	0,0 e	0,0 d	0,0 c	0,00 d	0,00
15	0,0 e	0,0 d	0,0 c	0,00 d	0,00
20	332,9 d	90,9 d	242,0 b	72,83 a	0,37
25	1473,2 b	1170,0 b	303,2 ab	20,73 c	3,85
30	2050,4 a	1708,5 a	341,9 a	16,74 c	5,00
35	725,1 c	392,6 c	332,5 a	47,78 b	1,18
40	0,0 e	0,0 d	0,0 c	0,00 d	0,00
45	0,0 e	0,0 d	0,0 c	0,00 d	0,00
CV (%)	16,79	20,38	11,58	16,79	-

Médias seguidas de mesma letra não diferem pelo teste Tukey (p<0,05).

Tabela 4. Massa seca total (MT), massa da parte aérea, massa da raiz, percentagem de raízes (%) e relação massa seca aérea por massa seca da raiz (MA/MR) das plântulas de timbó (*M. pubescens*), em diferentes temperaturas.

Temperatura	MT	MA	MR	Perc	MA/MR
°C	mg/planta			%	
5	0,0 d	0,0 d	0,0 d	0,00 d	0,0 a
10	0,0 d	0,0 d	0,0 d	0,00 d	0,00 a
15	0,0 d	0,0 d	0,0 d	0,00 d	0,00 a
20	97,0 d	18,3 cd	78,7 d	81,18 a	0,23 a
25	416,9 b	292,0 b	124,9 b	30,14 c	2,34 a
30	671,4 a	514,7 a	156,7 a	23,34 c	3,28 a
35	234,6 c	114,5 c	120,1 b	53,28 b	0,95 a
40	0,0 d	0,0 d	0,0 d	0,00 d	0,00 a
45	0,0 d	0,0 d	0,0 d	0,00 d	0,00 a
CV (%)	20,11	25,71	13,34	15,04	-

Médias seguidas de mesma letra não diferem pelo teste Tukey (p<0,05).

A massa fresca e seca da parte aérea foi menor nas temperaturas de 20, 25 e 35 °C, prejudicando o crescimento das plântulas, mas o desenvolvimento da raiz foi menos afetado, indicando que a o desenvolvimento da parte aérea é dependente da temperatura.

Kissmann et al. (2007) não observaram diferenças significativas no conteúdo de massa seca de plântulas de *Adenantha pavonina* L. oriundas de sementes submetidas a diferentes temperaturas (18, 25, 30 e 20-30 °C) e substratos (rolo de papel e sobre papel).

A relação de 3:1 a 5:1 na proporção da parte aé-

rea e radicular não foi alterada pelas temperaturas de 25 e 30 °C. No entanto, as temperaturas de 20 e 35 °C afetaram as proporções de relação parte aérea e radicular, que por sua vez prejudicaram a emergência e o desenvolvimento inicial das plântulas de *M. pubescens*.

As plântulas germinadas na temperatura de 30 °C apresentaram menor redução de massa seca da parte aérea e do sistema radicular (Tabela 5).

Tabela 5. Percentuais de redução de massa verde da parte aérea (RV) e de raízes (RR) a massa seca de plântulas de timbó (*M. pubescens*), em diferentes temperaturas.

Temperatura	RV	RR
°C	%	
5	0,00 d	0,00 d
10	0,00 d	0,00 d
15	0,00 d	0,00 d
20	79,74 a	67,46 a
25	75,05 b	58,78 bc
30	69,92 c	54,22 c
35	71,17 c	63,71 ab
40	71,17 c	63,71 ab
45	0,00 d	0,00 d
CV (%)	3,18	5,42

Médias seguidas de mesma letra não diferem pelo teste Tukey (p<0,05).

Sementes de outras espécies também apresentaram maior porcentagem de germinação e emergência na temperatura de 30 °C, tais como, *Caesalpinia ferrea* Mart. ex Tul. (LIMA et al., 2006), *Adenantha pavonina* L. (SOUZA et al., 2007) e *Amburana acreana* (Ducke) A. C. Sm. (BELLO et al., 2008).

4 Conclusões

As temperaturas de 5, 10, 15 40 e 45 °C são prejudiciais para a germinação de sementes de timbó. Sendo a temperatura de 30 °C a mais indicada para a germinação e emergência de plântulas de *M. pubescens*.

Agradecimentos

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico-CNPq pelo apoio financeiro e Bolsa PIBIC para o primeiro autor.

Referências

- ALBUQUERQUE, M.C.F.; COELHO, M.F.B.; ALBRECHT, J.M.F. Germinação de sementes de espécies medicinais do Cerrado. In: COELHO, M.F.B.; COSTA JÚNIOR, P.; DOMBROSKI, J.L.D. *Diversos olhares em etnobiologia, etnoecologia e plantas medicinais*. Cuiabá: UNICEN Publicações, 2003. p.157-181.
- 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.
- ARRUDA, W.; OLIVEIRA G.M.C.; SILVA I.G. Toxicidade do extrato etanólico de *Magonia pubescens* sobre larvas de *Aedes aegypti*. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, v.36, n.1, p.17-25, 2003.
- BELLO, E.P.B.C.S., et al. Germinação de sementes de *Amburana acreana* (Ducke) A. C. Sm. submetidas a diferentes condições de temperatura e de estresse hídrico. *Revista Brasileira de Sementes*, v.30, n.3, p.16-24, 2008.
- BORGES, E.E.L.; RENA, A.B. Germinação de sementes. In: AGUIAR, I.B.; PIÑA RODRIGUES, F.C.M.; FIGLIOLA, M.B. *Sementes florestais tropicais*. Brasília-DF: ABRATES, 1993. p. 83-36.
- BRASIL. Ministério da Agricultura. *Regras para Análise de Sementes*. Brasília: Ministério da Agricultura, 2009. 399p.
- CALDEIRA, S.F.; TOKASHIKI, S.C. Efeito de beneficiamento e armazenamento na germinação de sementes de (*Magonia pubescens* St. Hil.). *Agricultura Tropical*, v.4, n.1, p.58-68. 2000.
- CARNEIRO, J.G.A. *Produção e controle de qualidade de mudas florestais*. Curitiba: UFPR/FUPEF; Campos: UENF, Ed. Folha de Viçosa. 1995. 451p.
- CARVALHO, N.M.; NAKAGAWA, J. *Sementes: ciência, tecnologia e produção*. 4 ed. Jaboticabal-SP: FUNEP, 2000. 588p.
- GIOTTO, A.C.; MIRANDA, F.S.; MUNHOZ, C.B.R. Aspectos da Germinação e Crescimento de mudas de *Magonia pubescens* A. St. Hill. *Cerne*, v.15, n.1, p.49-57, 2009.
- HOEHNE, F.C. *Plantas e substâncias vegetais tóxicas e medicinais*. São Paulo-SP: Gra-Phicars, 1939. 335p.
- IMATOMI, M.; PEREZ, S.C.J.G.; FERREIRA, A.G. Caracterização e comportamento germinativo de sementes de *Caesaria sylvestris* Swartz (Salicaceae). *Revista Brasileira de Sementes*, v.31, n.2, p.36-47, 2009.
- JOLY, C.A. et al. 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.
- KISSMANN, C.; SCALON, S.P.Q.; SCALON FILHO, H.; RIBEIRO, N. Tratamentos para quebra de dormência, temperaturas e substratos na germinação de *Adenanthera pavonina* L. *Ciência e Agro-tecnologia*, v.32, n.2, p.668-674, 2007.
- KLINK, C.A.; MACHADO, R.B. A conservação do Cerrado Brasileiro. *Megadiversidade*, v.1, n. 1, p. 147-153, 2005.
- LABOURIAU, L.G. *A germinação das sementes*. Washington: Secretaria da OEA, 1983. 173p.
- LIMA, J.D.; ALMEIDA, C.C.; DANTAS, V.A.V.; SILVA, B.M.S.; MORAIS, W.S. Efeito da temperatura e do substrato na germinação de sementes de *Caesalpinia ferrea* Mart. ex Tul. (Leguminosae, Caesalpinioideae). *Revista Árvore*, v.30, n.4, p.513-518, 2006.
- LIMA, C.R.; PACHECO, M.V.; BRUNO, R.L.A.; FERRARI, C.S.; JUNIOR, J.M.B.; BEZERRA, A.K. Temperaturas e substratos na germinação de sementes de *Caesalpinia pyramidalis* TUL. *Revista Brasileira de Sementes*, v.33, n.2 p.216-222, 2011.
- LORENZI, H.E. *Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil*. 4. ed., v.1, Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2002. 384 p.
- MAGUIRE, J.B. Speed of germination aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. *Crop Science*, v.2, n.2, p.176-177, 1962.
- MARCOS FILHO, J. *Fisiologia de sementes de plantas cultivadas*. Piracicaba-SP: FEALQ, 2005. 495p.

- MARQUES, F.C.; BARROS, I.B.I. Qualidade de sementes de marcela (*Achyrocline satureioides*) provenientes de duas populações do Rio Grande do Sul. *Ciência Rural*, 2000, v.30, n.2, p. 241-247, 2000.
- OKUSANYA, O.T. Germination and growth of *Celosia cristata* L. under various light and temperature regimes. *American Journal of Botany*, v.67, n.6, p.854-858, 1978.
- PACHECO, M.V.; MATTEI, V.L.; MATOS, V.P.; SENA, L.H.M. Germination and vigor of *Dimorphandra mollis* Benth. seeds under different temperatures and substrates. *Revista Árvore*, v.34, n.2, p.205-213, 2010.
- POTT, A.; POTT, V.J. *Plantas do pantanal*. Corumbá: EMBRAPA-SPI, 1994, 320p.
- RAMOS, M.B.P.; VARELA, V.P. Efeito da temperatura e do substrato sobre a germinação de sementes de visgueiro do igapó (*Parkia discolor* Benth) Leguminosae, Mimosoideae. *Revista de Ciências Agrárias*, n.39, p.123-133, 2003.
- RATTER, J.A.; RIBEIRO, J.F.; BRIDGEWATER, S. The brazilian cerrado vegetation and threats to its biodiversity. *Annals of Botany*, v.80, p.223-230, 1997.
- RIBEIRO JUNIOR, J.I.; MELO, A.L.P. *Análises estatísticas no SAEG*. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2009. 301 p.
- SALGADO LABOURIAU, M.L. A germinação de *Magonia pubescens* St. Hil, Morfologia e germinação. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, v.45, p.501-537. 1973.
- SCALON, S.P.Q.; LIMA, A.A.; SCALON FILHO, H.; VIEIRA, M.C. Germinação de sementes e crescimento inicial de mudas de *Campomanesia adamantium* Camb.: efeito da lavagem, temperatura e bioestimulantes. *Revista Brasileira de Sementes*, v.31, n.2, p.96-103, 2009.
- SOUZA, EB.; PACHECO, M.V.; MATOS, V.P.; FERREIRA, R.C. Germinação de sementes de *Adenanthera pavonina* L. em função de diferentes temperaturas e substratos. *Revista Árvore*, v.31, n.3, p.437-443, 2007.
- TAIZ, L.; ZEIGER, E. *Fisiologia vegetal*. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2004. 719 p.