

AGRÁRIA

Revista Brasileira de Ciências Agrárias

ISSN (on line): 1981-0997

v.6, n.4, p.617-621, out.-dez., 2011

Recife, PE, UFRPE. www.agraria.ufrpe.br

DOI:10.5039/agraria.v6i4a1336

Protocolo 1336 – 05/02/2011 *Aprovado em 20/06/2011

Franco M. P. Hernandez¹

Maria de F. B. Coelho^{2,4}

Sandra S. S. Maia³

Maria C. de F. e Albuquerque¹

Germinação de sementes de *Heteropteris tomentosa* A. Juss. sob diferentes temperaturas e períodos de armazenamento

RESUMO

O objetivo desse trabalho foi verificar a temperatura ótima para a germinação e o efeito do tempo de armazenamento na emergência de *Heteropteris tomentosa*. Foi utilizado o delineamento experimental inteiramente casualizado com três repetições de 100 sementes e as seguintes temperaturas: 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 j) 45°C. No outro experimento utilizou-se o delineamento experimental inteiramente casualizado com cinco repetições e os seguintes tratamentos: a) sementes intactas recém coletadas; b) sementes desaladas recém coletadas; c) sementes intactas com 15 meses de armazenamento; d) sementes desaladas com 15 meses de armazenamento. A germinação ocorreu somente nas temperaturas de 25°C, 30°C e 35°C. A temperatura ótima para a germinação das sementes foi 30°C. Sementes desaladas de *H. tomentosa* armazenadas por 15 meses apresentaram emergência mais rápida e concentrada nos primeiros oito dias após a semeadura.

Palavras-chave: *Heteropteris tomentosa*, temperatura ótima, armazenamento.

Germination of *Heteropteris tomentosa* A. Juss seeds under different temperatures and storage periods

ABSTRACT

The aim of this study was to verify the optimum temperature for germination and the effect of storage time on the emergence of *Heteropteris tomentosa*. The experimental design was made in randomized blocks with three replications of 100 seeds and the following temperatures: 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 j) 45°C. The other experiment was made in a completely randomized design with five replications and the following treatments: a) freshly collected intact seeds; b) freshly collected wingless seeds c) intact seeds with 15 months of storage, d) wingless seeds with 15 months storage. Germination occurred only at temperatures of 25°C, 30°C and 35°C. The optimum temperature for seed germination was 30°C. Wingless *H. tomentosa* seeds stored for 15 months showed faster and concentrated emergence within the first eight days after sowing.

Key words: *Heteropteris tomentosa*, optimum temperature, storage.

¹ Universidade Federal de Mato Grosso, Laboratório de Sementes, Av. Fernando Correa, s/n, Coxipó, CEP 78060-900, Cuiabá-MT, Brasil. Fone: (65) 3615-8604. Fax: (65) 3615-8609. E-mail: fmhernandez@hotmail.com; mariafca@terra.com.br

² Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro Brasileira, Avenida da Abolição, 7, Centro, CEP 62790-000, Redenção-CE, Brasil. Fone: (85) 3332-1568. E-mail: coelhomistrela@gmail.com

³ Faculdade Nova Esperança de Mossoró, Avenida Presidente Dutra, 701, Alto de São Manoel, CEP 59628-000, Mossoró-RN, Brasil. Fone/Fax: (84) 3312-4561. E-mail: sandrasm2003@yahoo.com.br

⁴ Bolsista de Produtividade em Pesquisa do CNPq

INTRODUÇÃO

O cerrado é considerado o segundo maior bioma brasileiro em diversidade vegetal e abrange cerca de dois milhões de Km², representando 23% do território nacional. É um dos mais importantes 'hotspots' para a conservação da biodiversidade mundial. Nos últimos 35 anos mais da metade dos seus 2 milhões de km² originais foram cultivados com pastagens e culturas anuais e as taxas de desmatamento têm sido historicamente superiores às da floresta Amazônica (Klink & Machado, 2005).

A vegetação além das queimadas ainda está sujeita ao extrativismo desordenado das espécies nativas, muitas das quais são medicinais, como o nó de cachorro (*Heteropterys tomentosa* A. Juss.), que vem sendo utilizado em grande escala devido a suas propriedades medicinais, comprometendo a conservação da espécie. Essa espécie é usada para controle do ácido úrico, como afrodisíaca, para debilidade nervosa, como depurativa, para doenças venéreas, para males oftálmicos (catarata e conjuntivite), para males uterinos, como tônica, para fortalecimento muscular e para eczemas na pele (Guarim Neto & Morais, 2003).

Alguns estudos já foram conduzidos com a espécie visando conhecer a fenologia (Coelho & Spiller, 2008), adubação (Coelho, 2006) e produção de mudas (Coelho et al., 2008; Silva et al., 2008). É importante conhecer os aspectos da germinação e do armazenamento para a conservação em bancos de germoplasma, e a determinação da temperatura ótima para a germinação é essencial para os processos de cultivo como, por exemplo, a produção de mudas.

Cada espécie exige condições específicas para que ocorra a germinação da semente. A germinação é um processo complexo, que envolve uma sequência de eventos fisiológicos, controlados por diversos fatores, compreendendo diversas fases, as quais são individualmente afetadas pela temperatura e cada espécie possui um espectro de temperaturas em que a germinação irá ocorrer (Marcos Filho, 2005). A faixa de 20°C a 30°C é adequada para a germinação de grande número de espécies subtropicais e tropicais (Borges & Rena, 1993). A temperatura ótima propicia a máxima porcentagem de germinação no menor tempo, enquanto sob temperaturas máximas e mínimas, a minoria das sementes germina (Marcos Filho, 2005). Sob temperatura baixa, a embebição pode ocorrer, mas poderá não ser seguida pelo crescimento do embrião; ou ainda, danos promovidos ao embrião ou às plântulas pela baixa temperatura poderão impedir a conclusão da germinação. Similarmente, altas temperaturas podem permitir a embebição, mas não permitem o crescimento do embrião ou o estabelecimento da plântula (Taiz & Zeiger, 2004).

As variações da temperatura também afetam a velocidade, a porcentagem e a uniformidade de germinação, conforme verificado em sementes de *Muntingia calabura* L. (Lopes et al., 2002); *Miconia cinnamomifolia* (Dc.) Naud. (Lopes & Soares, 2003); *Croton floribundus* Spreng. (Abdo & Paula, 2006). Em função de sua relação com esses parâmetros, há a necessidade de serem determinadas temperaturas em que a eficiência do processo é total, bem como os extremos

(máximo e mínimo) tolerados pelas sementes. Os limites extremos, incluindo a temperatura considerada ótima, representam as temperaturas cardinais para a germinação (Marcos Filho, 2005).

A longevidade da semente é característica de cada espécie e o armazenamento sob condições adequadas é uma estratégia fundamental quando se visa manter a viabilidade por maior tempo. A qualidade das sementes não é melhorada pelo armazenamento, mas pode ser mantida com um mínimo de deterioração possível, mediante estocagem adequada. Assim, o armazenamento é de fundamental importância para espécies cujas sementes perdem rapidamente sua qualidade fisiológica e também para aquelas que não podem ser semeadas logo após a colheita (Marcos Filho, 2005).

As temperaturas cardinais para a germinação de *Heteropterys tomentosa* A. Juss. são desconhecidas, contudo, tornam-se informações essenciais para a propagação da espécie e para a avaliação da qualidade de suas sementes. Dessa forma, objetivou-se com este trabalho identificar as temperaturas mínima, máxima e ótima para a germinação de sementes de *H. tomentosa* e a influência do tempo de armazenamento na emergência.

MATERIAL E MÉTODOS

As sementes de *Heteropterys tomentosa* foram coletadas na época da dispersão (agosto a setembro), na fazenda experimental da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária (FAMEV) em Santo Antônio do Leverger, Estado de Mato Grosso, nos anos de 2004 e 2005. Foram beneficiadas, acondicionadas em sacos de papel e armazenadas no Laboratório de Sementes da FAMEV, em câmara climatizada com temperatura de 18°C a 22°C até a realização dos experimentos em novembro de 2005.

Foi utilizado o delineamento experimental inteiramente casualizado com três repetições 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 j) 45°C. Cada parcela foi composta por 20 sementes (coletadas em 2005) colocadas em caixas tipo gerbox com papel filtro umedecido com água destilada, na proporção de 2,5 vezes o peso do papel seco, e mantidas em germinador tipo BOD com 16 h de luz e 8 h de escuro. As avaliações de germinação foram feitas diariamente por um período de 30 dias contados a partir da disposição das sementes nas temperaturas. A partir dessas informações foram calculados a porcentagem de germinação final (Brasil, 2009), o índice de velocidade de germinação (Maguirre, 1962) e a germinação acumulada durante o teste.

O segundo experimento foi conduzido no Viveiro da FAMEV-UFMT em novembro de 2005. As sementes utilizadas foram as mesmas descritas no estudo anterior. Utilizou-se o delineamento experimental inteiramente casualizado com cinco repetições e os seguintes tratamentos: a) sementes coletadas em 2004 com alas; b) sementes coletadas em 2004 desaladas; c) sementes coletadas em 2005 com alas; d) sementes coletadas em 2005 desaladas. Cada parcela foi composta por 100 sementes colocadas em sacolas de polietileno perfuradas

e preenchidas com terra preta + casca de arroz carbonizada na proporção de 2:1. As anotações da emergência foram feitas diariamente num período de trinta dias em novembro de 2005 e foram calculados a porcentagem de emergência e o índice de velocidade de emergência.

Os critérios utilizados para avaliar a germinação foram: a) emergência da radícula, b) plântula normal, ou seja, a formação de uma plântula com todas as estruturas essenciais (sistema radicular, cotilédones, epicótilo) em perfeito estado de desenvolvimento conforme recomendações. Os gráficos de germinação foram feitos no programa Excel, considerando-se a germinação cumulativa durante os 30 dias. A análise de variância e teste de médias foi feita no programa estatístico SAEG (Ribeiro Junior & Melo, 2009).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve germinação de sementes de *Heteropteris tomentosa* nas temperaturas de 5, 10, 15, 20, 40 e 45°C, e nestas temperaturas observou-se alta suscetibilidade das sementes ao ataque de fungos e a deterioração de todas as sementes (Tabela 1).

As variações da temperatura também afetaram a velocidade, a porcentagem e a uniformidade de germinação (Figura 1), como também foi observado em sementes de *Muntingia calabura* L. (Lopes et al., 2002); *Miconia cinnamomifolia* (Dc.) Naud. (Lopes & Soares, 2003); *Croton floribundus* Spreng. (Abdo & Paula, 2006); *Erythrina variegata* (Matheus & Lopes, 2009).

Nas temperaturas de 25, 30 e 35°C, a porcentagem de germinação foi de 60, 84 e 58%, respectivamente. A 25°C, a germinação foi lenta e não sincronizada (Figura 1), com índice de velocidade de germinação de 2,73, menor do que nas temperaturas de 30 e 35°C. Nestas temperaturas a germinação foi rápida e uniforme, com formação de plântulas, e a germinação se deu após o sétimo dia de incubação, se estendendo aproximadamente até o trigésimo dia.

Tabela 1. Porcentagem e velocidade de germinação de *H. tomentosa* em diferentes temperaturas

Table 1. Percentage and germination speed index of *H. tomentosa* at different temperatures

Temperatura	Porcentagem de germinação (%)	Índice de velocidade de germinação
5°C	0	0
10°C	0	0
15°C	0	0
20°C	0	0
25°C	60 b	2,73 b
30°C	84 a	3,32 a
35°C	58 b	2,33 b
40°C	0	0
45°C	0	0

Médias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente a 5% de probabilidade pelo teste Tukey

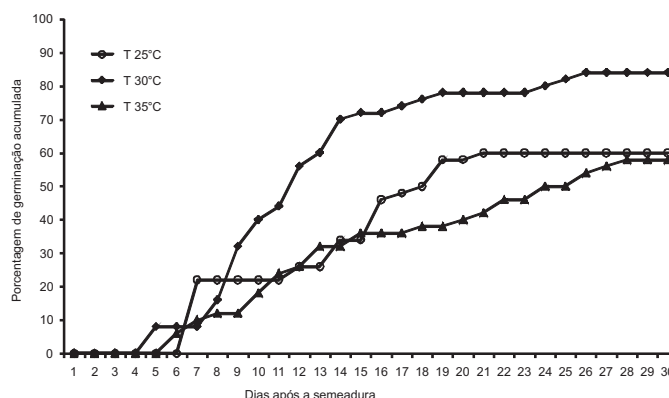


Figura 1. Efeito da temperatura sobre a germinação de *Heteropteris tomentosa*

Figure 1. Effect of temperature on the germination of *Heteropteris tomentosa*

A temperatura ótima propicia a máxima porcentagem de germinação no menor tempo, enquanto sob temperaturas máximas e mínimas, a minoria das sementes germina (Marcos Filho, 2005). A ausência de germinação nas temperaturas de 5°C a 20°C e 40°C e 45°C indica os limites de temperatura inferior e superior para a germinação desta espécie. Sob temperatura baixa, a embebição pode ocorrer, mas poderá não ser seguida pelo crescimento do embrião, ou ainda, danos promovidos ao embrião ou às plântulas pela baixa temperatura poderão impedir a conclusão da germinação. Similarmente, altas temperaturas podem permitir a embebição, mas não permitem o crescimento do embrião ou o estabelecimento da plântula (Taiz & Zeiger, 2004).

O intervalo de 25 a 35 °C é a faixa na qual a germinação de *Heteropteris tomentosa* é possível. Esta faixa de temperatura tem sido indicada para a germinação de inúmeras espécies florestais (Borges & Rena, 1993). Arruda (2001) também avaliou o efeito de temperaturas na germinação de *H. aphrodisiaca* e observou a 30°C a maior porcentagem de germinação (74,9%) e maior índice de velocidade de germinação (6,85).

A temperatura de 30°C pode ser indicada como ótima para a germinação de sementes de *H. tomentosa*, pois além da alta taxa de germinação, o processo foi mais rápido (Figura 1).

No experimento com duas épocas de coleta e sementes aladas e desaladas, verificou-se que para todos os tratamentos a emergência ocorreu 7 dias após a semeadura. Nos tratamentos com sementes de 2005 recém coletadas (Figura 2A e 2B), e de 2004 aladas (Figura 2D), ocorreram vários picos de emergência, enquanto nas sementes de 2004 desaladas com 15 meses de armazenamento (Figura 2C), houve apenas um pico de germinação inicial decrescendo gradativamente até os 30 dias após a semeadura.

As sementes com 15 meses de armazenamento (aladas e desaladas) apresentaram o melhor resultado, germinando em maior quantidade com menor tempo, sendo assim, o tempo de produção de mudas da espécie em fase de viveiro pode ser diminuído.

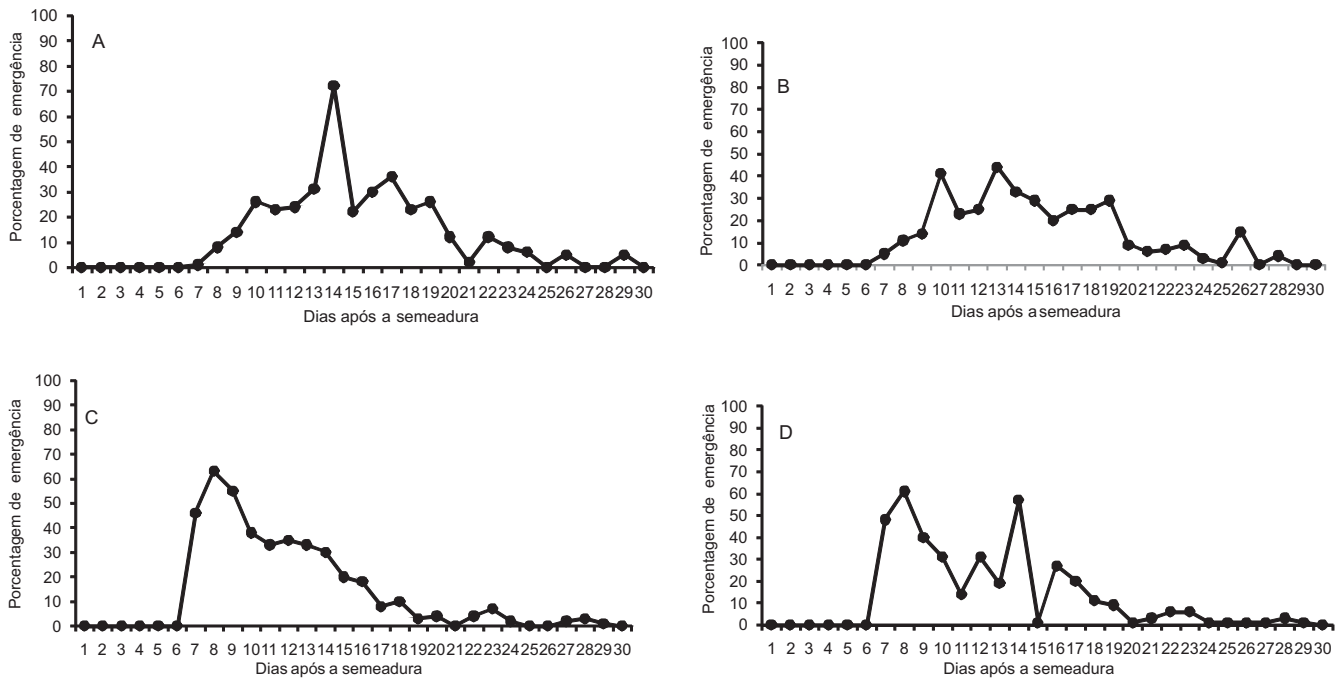


Figura 2. Emergência de sementes *H. tomentosa* sob influência do armazenamento. A - sementes desaladas 2005 (recém coletadas), B - sementes aladas 2005 (recém coletadas), C - sementes desaladas 2004 (com 15 meses de armazenamento), D - sementes aladas 2004 (com 15 meses de armazenamento)

Figure 2. Emergency of *H. tomentosa* seeds under storage influence. A - 2005 wingless seeds (freshly collected), B - 2005 winged seeds (freshly collected), C - 2004 wingless seeds (with 15 months of storage), D - 2004 winged seeds (with 15 months of storage)

A curva de frequência cumulativa da emergência de sementes desaladas coletadas em 2004 (Figura 2C) evidenciou que o ponto culminante de germinação se deu após oito dias do início do experimento, reduzindo-se drasticamente nos demais dias, diferentemente dos outros tratamentos que apresentaram diversos picos de emergência, evidenciando um comportamento desuniforme.

As sementes desta espécie apresentaram emergência escalonada, como ocorre com as espécies do Cerrado, que apresentam germinação longa e que se estende por meses, e viabilidade que se mantém alta por anos (Borghetti, 2004). Em contraste, sementes com germinação rápida e uniforme, o que reflete uma variância de germinação pequena, em geral estabelecem bancos de sementes transientes, isto é, curta duração, em que normalmente as sementes são de longa viabilidade e não germinam prontamente quando dispersas.

Assim, a germinação ao decorrer do tempo permitiu prever e postular o comportamento germinativo da espécie sob condições naturais, onde ocorreu um pico inicial de germinação que depois decresceu e se manteve constante até o trigésimo dia de avaliação.

As sementes coletadas em 2004, aladas e desaladas, apresentaram percentagem de emergência de 81,2 e 81,6% respectivamente, e as sementes de 2005, aladas e desaladas, apresentaram 76,4 e 79,6%, respectivamente.

Grande variação de tempo na germinação sugere que, sob condições naturais, a germinação pode se estender de dias a meses, desde que as sementes se mantenham viáveis no substrato em que se encontram. Espécies que apresentam esse tipo de comportamento tendem a estabelecer bancos de sementes persistentes, isto é, aqueles cujo recrutamento ocorre de forma bastante espaçada no tempo. Estas podem ocorrer em ambientes que apresentam estresses ambientais, como estação seca, e/ou imprevisíveis, como queimadas (Coelho, 2006).

Para a produção de mudas em grande escala da *Heteropterys tomentosa* via semente, a concentração da germinação verificada neste estudo pode facilitar o manejo de mudas em fase de viveiro, tais como capinas manuais, fertilização mineral, seleção, desbaste, rustificação; e até mesmo selecionar mudas de alta qualidade.

Os resultados indicam que as sementes de *H. tomentosa* podem ser armazenadas por um ano sem perder o poder de germinação. Entretanto, são necessários outros estudos para verificar e comprovar se há realmente aumento na percentagem de emergência com o tempo de armazenamento. O conhecimento dos processos relacionados com as sementes, as mudas e os aspectos iniciais de cultivo são básicos para qualquer tipo de empreendimento para exploração racional desta espécie não domesticada.

CONCLUSÕES

A faixa de temperatura entre 25 a 35°C é favorável à germinação e à formação de plântulas de *H. tomentosa*.

A temperatura de 30°C pode ser indicada como ótima para a germinação de sementes de *H. tomentosa*.

Sementes desaladas de *H. tomentosa* armazenadas por um ano apresentaram emergência mais rápida e concentrada nos primeiros oito dias após a semeadura.

Sementes recém coletadas apresentam comportamento desuniforme na germinação.

AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo auxílio financeiro.

LITERATURA CITADA

- Abdo, M.T.V.N.; Paula, R.C. Temperaturas para a germinação de sementes de capixingui (*Croton floribundus* Spreng. - *Euphorbiaceae*). Revista Brasileira de Sementes, v.28, n.3, p.135-140, 2006. <http://dx.doi.org/10.1590/S0101-31222006000300020>
- Arruda, J.B. Aspectos da germinação e cultivo do nó-de-cachorro (*Heteropteris aphrodisiaca* O. Mach). Cuiabá: Universidade Federal de Mato Grosso, 2001. 142p. Dissertação Mestrado.
- Borges, E.E. L.; Rena, A.B. Germinação de sementes. In: Aguiar; I.B. de; Piña-Rodrigues; F.C.M.; Figliolia; M.B. (Coords.). Sementes florestais tropicais. Brasília: ABRATES, 1993. p. 83-135.
- Borghetti, F. Dormência embrionária. In: Ferreira, A.G.; Borghetti, F. (Orgs.). Germinação: do básico ao aplicado. Porto Alegre: Artmed Editora, S.A. 2004. p.109-123.
- Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regras para análise de sementes. Brasília: MAPA/ACS, 2009. 399 p.
- Coelho, M.F.B. Cultivo, Manejo e micropropagação de nó-de-cachorro (*Heteropteris aphrodisiaca* O. Mach. - *Malpighiaceae*) - espécie de uso medicinal em Mato Grosso. Cuiabá: FAMEV-UFMT/FAPEMAT, 2006. 95p. (Relatório Técnico).
- Coelho, M.F.B.; Souza, R.L.C.; Albuquerque, M.C.F.; Weber, O.S.; Nogueira Borges, H.B. Qualidade de mudas de nó-de-cachorro (*Heteropteris aphrodisiaca* O. Mach.) em diferentes substratos. Revista Brasileira de Plantas Mediciniais, v.10, n.3, p.82-90, 2008.
- Coelho, M.F.B.; Spiller, C. Fenologia de *Heteropteris aphrodisiaca* O. Mach.- *Malpighiaceae*, em Mato Grosso. Revista Brasileira de Plantas Mediciniais, v.10, n.1, p.1-7, 2008.
- Guarim Neto, G; Morais, R.G. Recursos medicinais de espécies do Cerrado de Mato Grosso: um estudo bibliográfico. Acta Botanica Brasilica, v.17, n.4, p.561-584, 2003. <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-33062003000400009>
- Klink, C.A.; Machado, R. B. A conservação do Cerrado Brasileiro. Megadiversidade, v.1, n. 1, p.147-153, 2005.
- Lopes, J.C.; Pereira, M.D.; Martins Filho, S. Germinação de sementes de calabura (*Muntingia calabura* L.). Revista Brasileira de Sementes, v.24, n.1, p.59-66, 2002. <http://dx.doi.org/10.1590/S0101-31222002000100009>
- Lopes, J.C.; Soares, A. Germinação de sementes de *Miconia cinnamomifolia* (Dc.) Naud. Brasil Florestal, v.21, n.75, p.31-38, 2003.
- Maguirre, J.D. Speed of germination-aid in selection and evaluation for seeding emergence and 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. 495p.
- Matheus, M.T.; Lopes, J.C. Temperaturas cardinais para a germinação de sementes de *Erythrina variegata* L. Revista Brasileira de Sementes, v.31, n.3, p.115-122, 2009. <http://dx.doi.org/10.1590/S0101-31222009000300013>
- Ribeiro Junior, J.R.; Melo A.L.P. Guia prático para utilização do SAEG. Viçosa, MG: Editora Independente, 2009. 287p.
- Silva, A.M.; Jorge, M.H.A. Efeitos de substratos e profundidades de semeadura na formação de mudas de *Heteropteris aphrodisiaca* O. Mach. Revista Brasileira de Plantas Mediciniais, v.10, n.2, p.94-102, 2008.
- Taiz, L.; Zeiger, E. Fisiologia vegetal. 3.ed. Porto Alegre: Artmed, 2004. 719p.