

Qualea grandiflora* Mart.: TEMPERATURA NA GERMINABILIDADE DE SEMENTESQualea grandiflora* Mart.: TEMPERATURE ON SEED GERMINATION CAPABILITYReinaldo Souza Bilio¹ Sebastião Carneiro Guimarães² Sidney Fernando Caldeira³**RESUMO**

Qualea grandiflora Mart. ocorre em matas de galeria e cerrado, sendo conhecida popularmente como pau-terra. Com o objetivo de obter informações sobre a propagação reprodutiva dessa espécie foi estudado o efeito da temperatura sobre a germinabilidade das sementes. As temperaturas utilizadas foram: 15, 20, 25, 30, 35 e 40 °C. As sementes foram semeadas em substrato papel-toalha, na forma de rolo, com quatro repetições, sendo a unidade experimental constituída por um rolo com 25 sementes. O experimento seguiu o delineamento inteiramente casualizado com seis tratamentos e quatro repetições. Houve emissão de raiz primária em temperaturas de 15 a 40 °C. Valores entre 78 e 93 % foram obtidos numa ampla faixa de temperaturas, entre 15 e 35 °C. A formação de plântulas normais ocorreu em faixa mais restrita, entre 20 e 35 °C. A protrusão de raiz iniciou no sétimo dia após a semeadura, exceto a 15 °C que proporcionou um processo lento e gradativo, iniciando no décimo quarto dia após a incubação. A 40 °C a germinabilidade foi inferior a 15 % e não houve formação de plântulas normais. Para germinação de sementes de pau-terra, recomenda-se a faixa de temperatura entre 20 e 30 °C.

Palavras-chave: pau-terra; germinação; espécie medicinal.

ABSTRACT

Qualea grandiflora Mart. occurs in riverine forests and in 'cerrado' areas, popularly known as 'pau-terra'. With the purpose of obtaining information about the reproductive spread of this species, it was studied the effect of temperature on seed germination capability. The temperatures used were: 15, 20, 25, 30, 35 and 40 °C. The seeds were sown on paper towel in roll form, with four replicates of one experimental unit consisted of a roll with 25 seeds. The experiment followed a completely randomized design with six treatments and four replications. There was primary root emission at temperatures of 15 to 40 °C. Values between 78 % and 93 % were obtained in a wide range of temperatures between 15 and 35 °C. A normal seedling occurred in narrower range, between 20 and 35 °C. The protrusion of the root began on the seventh day after sowing, except the 15 °C which provided a slow and gradual process, beginning on the fourteenth day after hatching. At 40 °C, the germination capability was less than 15 % and there was no normal seedling. For the seed germination of 'pau-terra', it is recommended that the temperature range between 20 and 30 °C.

Keywords: 'pau-terra'; germination; medicinal species.

1. Engenheiro Florestal, Mestrando do Programa de Pós-graduação em Agricultura Tropical, Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade Federal de Mato Grosso, Av. Fernando Corrêa da Costa, s/n, CEP 78060-900, Cuiabá, (MT). Bolsista CAPES. reinaldobilio@hotmail.com
2. Engenheiro Agrônomo, Dr., Professor Associado do Departamento de Fitotecnia e Fitossanidade, Universidade Federal de Mato Grosso, Av. Fernando Corrêa da Costa, s/n, CEP 78060-900, Cuiabá (MT). sheep@ufmt.br
3. Engenheiro Florestal, Dr., Professor Adjunto do Departamento de Engenharia Florestal, Universidade Federal de Mato Grosso, Av. Fernando Corrêa da Costa, s/n, CEP 78060-900, Cuiabá (MT). sidneycal@gmail.com

Recebido para publicação em 7/01/2011 e aceito em 1/11/2011

INTRODUÇÃO

Qualea grandiflora Mart. conhecida popularmente como pau-terra, pau-terra-do-campo, pau-terra-do-cerrado, pau-terra da folha larga, pau-terra-grande, ariavá, entre outros, ocorre em mata de galeria, cerrado e cerradão da Amazônia, São Paulo, Minas Gerais, Goiás, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul (LORENZI, 1992).

Esta espécie está entre as principais lenhosas do cerrado, possuindo ampla distribuição pelo bioma e sendo encontrada tanto em ambientes abertos como em formações florestais (EITEN, 1972).

A espécie apresenta aptidão para utilização em reflorestamentos e recomposição de áreas degradadas e ainda pode ser utilizada no paisagismo. A sua madeira pode ser empregada para tabuado em geral, confecção de forros, brinquedos, estruturas de móveis, miolos de compensados, caixotaria, etc. (LORENZI, 1992).

Das plantas são extraídos corantes a partir do cozimento de frutos verdes, utilizados no tingimento de fios de algodão para tecelagem. Da raiz também se extrai um corante amarelo. Os frutos secos são usados no artesanato local (SILVA JÚNIOR, 2005).

As cascas e folhas são medicinais e a infusão ou decocção das folhas são utilizadas no tratamento de diarreia com sangue, cólicas intestinais e contra amebíase (AYRES et al., 2008).

Dentre os principais fatores que interferem na germinação das sementes, merece destaque a temperatura, por regular reações bioquímicas que determinam todo o processo germinativo. (MARCOS FILHO, 2005).

A temperatura age sobre a velocidade de absorção de água e também sobre as reações bioquímicas que determinam todo o processo e em consequência, afeta tanto a velocidade e uniformidade de germinação, como a germinação total. A germinação só ocorre dentro de determinados limites de temperatura, existindo uma temperatura ou uma faixa de temperatura ótima, na qual o processo ocorre com a máxima eficiência, obtendo-se o máximo de germinação no menor período possível (CARVALHO e NAKAGAWA, 2000).

Grande número de sementes de espécies florestais subtropicais e tropicais tem potencial máximo de germinação na faixa de temperatura entre 20 e 30 °C (BORGES e RENA, 1993), conforme observado em sementes de *Marctia*

taxifolia (SILVEIRA et al., 2004), *Plantago ovata* (SOUSA et al., 2008), *Caesalpinia férrea* (LIMA et al., 2006), *Cedrela odorata* (PASSOS, 2008) e *Stryphnodendron adstringens* (MARTINS et al., 2008). Temperatura abaixo da faixa ótima diminui a atividade metabólica das sementes, retarda a velocidade do processo germinativo (CARVALHO e NAKAGAWA, 2000) e causa desuniformidade de emergência. Por outro lado, as temperaturas acima da ótima aumentam a velocidade de germinação, mas somente as sementes mais vigorosas conseguem germinar (NASSIF, 1998).

O objetivo deste trabalho foi obter informações sobre a reprodução de *Qualea grandiflora*, estudando a resposta germinativa das sementes frente ao fator temperatura.

MATERIAL E MÉTODO

O experimento foi instalado no mês de outubro de 2008, trinta dias após a coleta das sementes. Coleta que foi realizada a partir da escolha de dez árvores matrizes no Distrito de Nossa Senhora da Guia-MT. Posteriormente, os frutos foram transportados em sacos plásticos para o Laboratório de Análise de Sementes (LAS) da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária (FAMEV) da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), onde foram secos à sombra, dentro de bandejas de plástico.

Após secagem e abertura dos frutos, as sementes foram retiradas e o lote beneficiado manualmente para remoção de impurezas, sementes morfológicamente malformadas e das alas.

Terminada a etapa de beneficiamento, o lote de sementes foi embalado em sacolas de papel e armazenado em câmara climatizada sob temperatura variando de 16,8 a 18,0 °C e umidade relativa de 63,0 a 65,0 % por trinta dias.

Foi verificado o efeito de diferentes temperaturas na germinabilidade de sementes de *Qualea grandiflora*. As temperaturas utilizadas foram: 15, 20, 25, 30, 35 e 40 °C. Antes da montagem dos experimentos, as sementes foram imersas em hipoclorito de sódio a 2 %, por cinco minutos, para desinfestação química superficial. Após esse processo, as sementes foram lavadas em água corrente por dois minutos e posteriormente secas com papel-toalha.

As sementes foram semeadas em substrato papel-toalha, na forma de rolo, com quatro repetições, sendo a unidade experimental constituída

por um rolo com 25 sementes. O experimento seguiu o delineamento inteiramente casualizado com seis tratamentos e quatro repetições.

Os rolos de papel foram umedecidos com água destilada na quantidade de 2,5 vezes a massa do papel seco. Para diminuir a perda de água, os rolos de papel foram mantidos dentro de sacolas de plástico transparente e, sempre que necessário, o reumedecimento foi feito com água destilada.

Os rolos foram depositados em câmaras de germinação reguladas nas temperaturas equivalentes, com fotoperíodo de 12 horas.

Foram realizadas leituras diárias até 45 dias e determinadas a porcentagem de sementes germinadas, considerando aquelas que apresentaram protrusão de raiz primária com, no mínimo, dois milímetros de comprimento. O acompanhamento da formação de plântulas normais se estendeu até 72 dias, determinando-se a porcentagem de formação de plântulas segundo Brasil (1992). Foram determinados também os tempos médios de protrusão de raiz e de formação de plântulas normais. Após avaliação do último dia, foram

obtidos o comprimento das plântulas (cm) com auxílio de um paquímetro digital, e a massa verde da parte aérea e radicular (g) em balança analítica das plântulas aos 72 dias após a semeadura.

Foi realizada a análise de variância dos dados e as médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste de Scott-Knott com nível de significância 20 %.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A protrusão de raiz primária iniciou-se aos sete dias após a semeadura, para temperaturas de 20 a 40 °C, e aos 14 dias para 15 °C. O processo se estabilizou mais rápido a 20 e 25 °C, entre 12 e 17 dias. Em sementes submetidas a 15 °C o processo foi lento e gradativo, não havendo estabilização da germinação até a última avaliação aos 45 dias (Figura 1).

A formação de plântulas normais teve início no trigésimo oitavo dia nas temperaturas de 25, 30 e 35 °C, com o processo se estabilizando entre 62 e 66 dias após a semeadura (Figura 2).

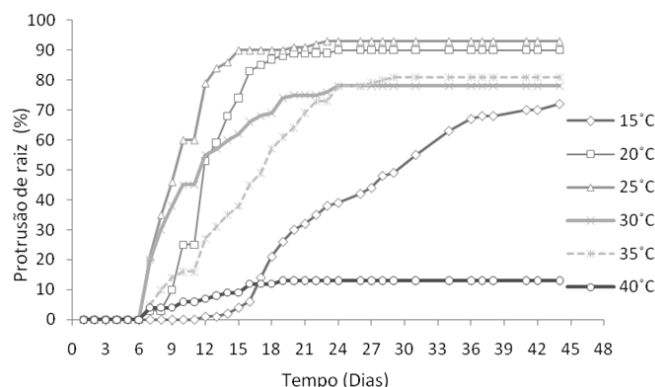


FIGURA 1: Porcentagem acumulada de protrusão de raiz de *Qualea grandiflora*, sob diferentes temperaturas.

FIGURE 1: Cumulative percentage root protusion of *Qualea grandiflora* under different temperatures.

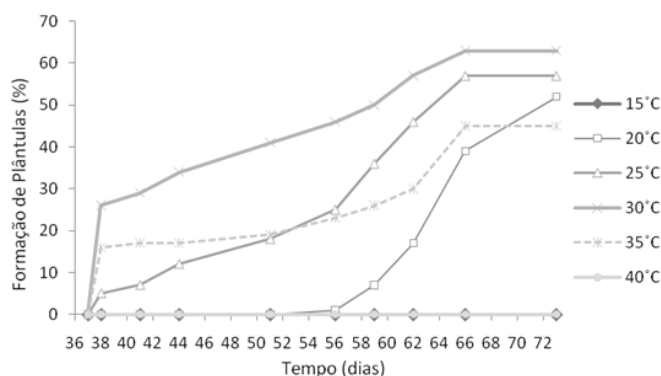


FIGURA 2: Porcentagem acumulada de formação de plântulas normais de *Qualea grandiflora*, sob diferentes temperaturas.

FIGURE 2: Cumulative percentage of normal seedling of *Qualea grandiflora* under different temperatures.

A 20 °C as plântulas começaram a se formar no quinquagésimo sexto dia, se estendendo até os 72 dias, quando o experimento foi finalizado. Durante esse período não houve formação de plântulas normais nas temperaturas de 15 e 40 °C.

A maior porcentagem de protrusão de raiz primária foi verificada entre 20 e 25 °C, com média de 91,5 %. A 15, 30 e 35 °C os valores foram estatisticamente inferiores, mas com média de 80,3 %. Por outro lado, a formação de plântulas normais foi máxima a 25 e a 30 °C, com média de 60 %, ocorrendo reduções mais acentuadas que na protrusão de raiz quando as temperaturas se afastam

da faixa de melhor resposta (Figura 3).

O tempo médio de protrusão de raiz foi mais baixo nas temperaturas de 20, 25 e 30 °C, com valor médio de 12, 10 e 11 dias, respectivamente. A 15 °C, embora a protrusão de raiz tenha atingido 82 %, ela ocorreu distribuída entre o 12° e 45° dia de avaliação. De outro modo, a 40 °C a protrusão radicular foi de 13 %, mas concentrada nos primeiros 19 dias (Figura 4).

A formação de plântulas normais foi mais rápida a 30 °C, com tempo médio de 11 dias, inferior estatisticamente ao valor de 19 dias, obtido a 25 °C.

A formação mais rápida de plântulas

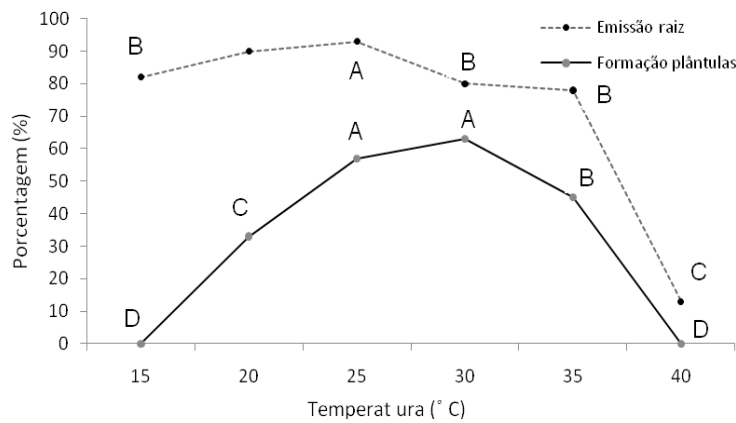


FIGURA 3: Porcentagens de protrusão de raiz primária e de formação de plântulas normais de *Qualea grandiflora*, sob diferentes temperaturas. Para cada variável, letras distintas indicam diferenças entre os valores médios observados (Scott-Knott; $p < 0,20$).

FIGURE 3: Percentage of primary root protusion and seedling normal of *Qualea grandiflora* under different temperatures. For each variable, different letters indicate differences between the mean values observed (Scott - Knott; $p < 0,20$).

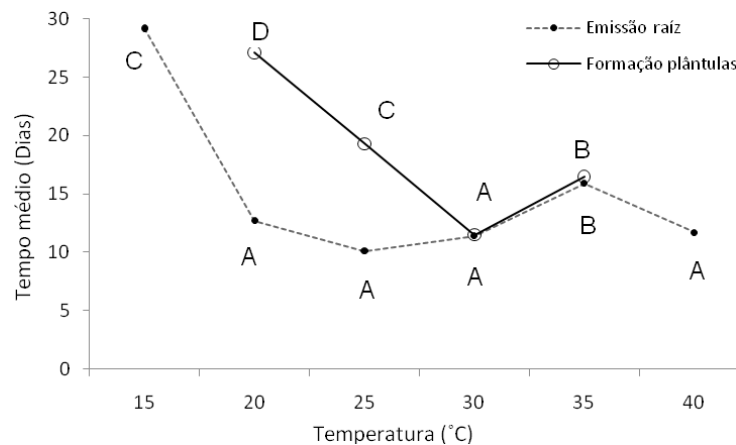


FIGURA 4: Tempo médio de protrusão de raiz primária e de formação de plântulas normais de *Qualea grandiflora*, sob diferentes temperaturas. Para cada variável, letras distintas indicam diferenças entre os valores médios observados (Scott-Knott; $p < 0,20$).

FIGURE 4: Average length of primary root protusion and seedling normal of *Qualea grandiflora* under different temperatures. For each variable, different letters indicate differences between the mean values observed (Scott - Knott; $p < 0,20$).

normais a 30 °C conferiu a elas mais tempo de desenvolvimento, podendo ter sido a causa do melhor desempenho das plântulas nessa temperatura, quando avaliada tanto pelo comprimento (15,9 cm), quanto pela massa da parte aérea (0,322 g). A massa de raízes foi pouco influenciada pela temperatura, tendo ocorrido redução nessa variável apenas a 35 °C (Figura 5).

O lote de sementes de *Qualea grandiflora* estudado apresentou comportamento similar à grande parte das espécies arbóreas/arbustivas do Cerrado, com protrusão de raiz primária acima de 75 % nas temperaturas entre 20 e 35 °C, e maior formação de plântulas normais entre 25 e 30 °C.

Embora a protrusão de raiz primária, nas melhores temperaturas, tenha se completado até 15 dias após a semeadura, o desenvolvimento das

plântulas foi lento, ocorrendo formação de plântulas normais somente a partir dos 38 dias. Tal fato pode ser desvantajoso em condições naturais, pois as mesmas ficam expostas por um longo período a intempéries, e em condições de viveiro, sob demanda mais intensa de práticas culturais.

O fato de algumas sementes emitirem raiz e não formarem plântulas em baixas temperaturas, como a 15 °C, é uma restrição da natureza ecológica, que evita o estabelecimento da espécie em ambientes não adequados ao desenvolvimento do indivíduo adulto.

Sementes de várias espécies características das regiões de cerrado como, *Jacaranda mimosifolia* (SOCOLOWSKI e TAKAKI, 2004), *Genipa americana* (ANDRADE et al., 2000) e *Torresia acreana* (BELLO et al., 2008), apresentaram

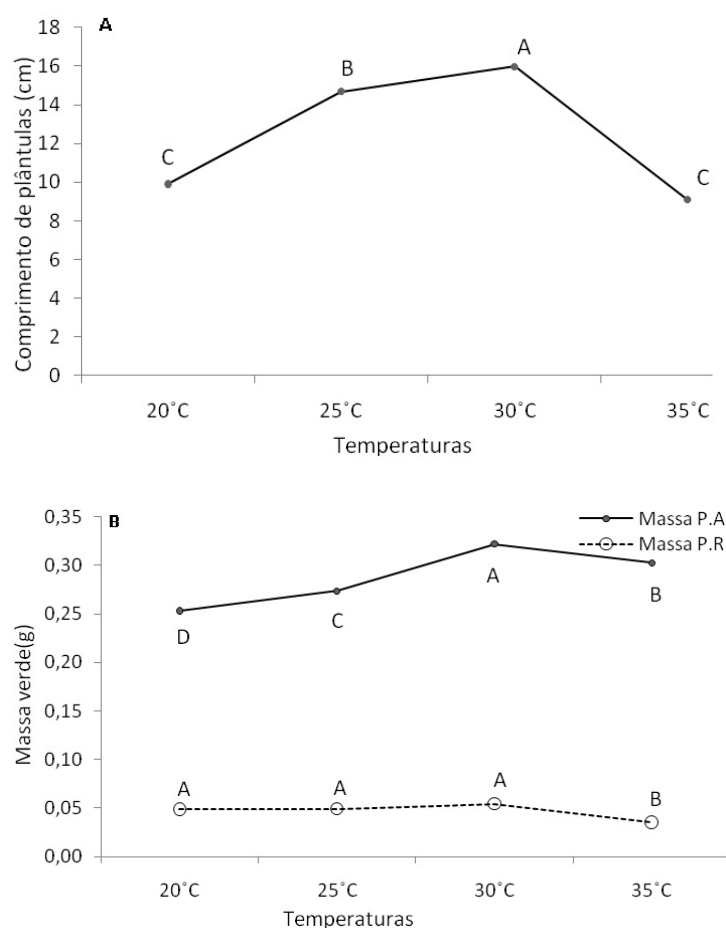


FIGURA 5: Comprimento (A) e massa da parte aérea e radicular (B) de plântulas de *Qualea grandiflora*, sob diferentes temperaturas. Para cada variável, letras distintas indicam diferenças entre os valores médios observados (Scott-Knott; $p < 0,20$).

FIGURE 5: Length (A) and mass of shoots and roots (B) seedling of *Qualea grandiflora* under different temperatures. For each variable, different letters indicate differences between the mean values observed (Scott - Knott; $p < 0,20$).

protrusão de raiz primária em temperatura mínima entre 15 e 20 °C, e máxima entre 35 e 40 °C, sendo o processo otimizado numa faixa entre 25 e 35 °C. Para formação de plântulas normais essas faixas são geralmente mais restritas.

Em espécies mais sensíveis a temperaturas elevadas como *Acacia polyphylla* (ARAÚJO NETO et al., 2003) e *Acosmium nitens* (VARELA et al., 2005) a porcentagem de germinação decresce em temperaturas acima de 30 °C. Também em *Tibouchina grandifolia*, *Tibouchina benthamiana*, *Tibouchina moricandiana* (ANDRADE, 1995) e *Marsetia taxifolia* (SILVEIRA et al., 2004) ocorreu queda na porcentagem de protrusão de raiz a 35 °C.

Algumas espécies como o sansão-do-campo (NOVEMBRE et al., 2007), ipê-branco (STOCKMAN et al., 2007) e guapuruvu (FERREIRA et al., 2007), ao contrário da *Qualea grandiflora*, formaram plântulas normais mais rapidamente.

CONCLUSÃO

Sementes de *Qualea grandiflora* apresentam protrusão de raiz superior a 90 % entre 6 e 15 dias da sementeira, a uma temperatura de 25 °C.

Ocorre protrusão de raiz primária nas temperaturas de 15 a 40 °C, sendo maiores e mais rápidas entre 20 e 30 °C. O desenvolvimento de plântulas normais é favorecido a 30 °C, sendo essa a temperatura sugerida para o teste padrão de germinação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDRADE, A. C. S. Efeito da luz e da temperatura na germinação de *Leandra breviflora* Cogn., *Tibouchina benthamiana* Cogn., *Tibouchina grandifolia* Cogn., *Tibouchina moricandiana* (DC.) Baill. (Melastomataceae). **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v. 17, n. 2, p. 29-35, 1995.
- ANDRADE, A. C. S. et al. Germinação de sementes de jenipapo: temperatura, substrato e morfologia do desenvolvimento pós-seminal. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 35, n. 3, p. 609-615, 2000.
- ARAÚJO NETO, J. C. et al. Efeito da temperatura e da luz na germinação de sementes de *Acacia polyphylla* DC. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 26, n. 2, p. 249-256, 2003.
- AYRES, M. C. C. et al. Constituintes químicos das folhas de *Qualea grandiflora*: atribuição dos dados de RMN de dois flavonóides glicosilados acilados diastereoisoméricos. **Química Nova**, São Paulo, v. 31, n. 6, p. 1481-1484, 2008.
- 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**, Londrina, v. 30, n. 3, p. 16-24, 2008.
- BORGES, E. E.; RENA, A. B. Germinação de sementes. **Sementes Florestais Tropicais**. Brasília: ABRATES, p.137-174 1993.
- BRASIL. Ministério da Agricultura. RAS - **Regras para análise de sementes**. Brasília: DF: Mapa/ACS, 1992. 365 p.
- CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. 4. ed. Jaboticabal: FUNEP, 2000. 588 p.
- EITEN, G. The cerrado vegetation of Brazil. **The Botanical Review**, v. 38, n. 2, p. 201-341, 1972.
- FERREIRA, R. A. et al. Comparação da viabilidade de sementes de *Schizolobium parahyba* (vell.) blake - leguminosae caesalpinioideae, pelos testes de germinação e tetrazólio. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v. 29, n. 3, p. 83-89, 2007.
- LIMA, J. D. et al. Efeito da temperatura e do substrato na germinação de sementes de *Caesalpinia ferrea* Mart. ex Tul. (Leguminosae, Caesalpinioideae). **Revista Árvore**, Viçosa, v. 30, n. 4, p. 513-518, 2006.
- LORENZI, H. **Árvores Brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. Nova Odessa: Plantarum, 1992. 352 p.
- MARCOS FILHO, J. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas**. Piracicaba: Fealq, 2005. 495 p.
- MARTINS, C. C. et al. Temperatura e substrato para o teste de germinação de sementes de barbatimão. (*Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville (Leguminosae)). **Revista Árvore**, Viçosa, v. 32, n. 4, p. 633-639, 2008.
- NASSIF, S. M. L. **Fatores externos (ambientais) que influenciam na germinação de sementes**. São Paulo/ ESALQ.1998. (Informativo IPEF).
- NOVEMBRE, A. D. L. C. et al. Teste de germinação de sementes de sansão-do-campo (*Mimosa caesalpiniaefolia* benth. - Fabaceae-mimosoideae). **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v. 29, n. 3, p. 47-51, 2007.
- PASSOS, M. A. A. Luz, substrato e temperatura na germinação de sementes de cedro-vermelho. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 43, n. 2, p. 281-284, 2008.
- SILVA JÚNIOR, M. C. **100 Árvores do Cerrado** –

- guia de campo. Brasília: Ed. Rede de Sementes do Cerrado, 2005, 278 p.
- SILVEIRA, F. A. O. et al. Influência da luz e da temperatura na germinação de sementes de *Marcetia taxifolia* (A. St.-Hil.) DC. (Melastomataceae). **Acta Botânica Brasileira**, Feira de Santana, v. 18, n. 4, p. 847-851. 2004.
- SOCOLOWSKI, F.; TAKAKI, M. Germination of *Jacaranda mimosifolia* (D. Don - Bignoniaceae) seeds: effects of light, temperature and water stress. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, Curitiba, v. 47, n. 5, p. 785-792, 2004.
- SOUSA, M. P. et al. Germinação de sementes de *Plantago ovata* Forsk. (Plantaginaceae): temperatura e fotoblastismo. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 32, n. 1, p. 51-57, 2008.
- STOCKMAN, A. L. et al. Sementes de ipê-branco (*Tabebuia roseo-alba* (Ridl.) Sand. - Bignoniaceae): temperatura e substrato para o teste de germinação. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v. 29, n. 3, p. 139-143, 2007.
- VARELA, V. P. et al. Influência da temperatura e do substrato na germinação de sementes de itaubarana (*Acosmium nitens* (Vog.) Yakovlev) - Leguminosae, Caesalpinoideae. **Acta Amazônica**, Manaus, v. 35, n. 1, p.35 – 39, 2005.