

Dormência e germinação de sementes de albizia (*Albizia lebbbeck* (L.) Benth)¹

Dormancy and germination of seeds of albizia (*Albizia lebbbeck* (L.) Benth)

Alek Sandro Dutra^{2*} e Sebastião Medeiros Filho³

Resumo - A albizia é uma espécie arbórea da família Leguminosae - Mimosoideae (Mimosaceae), nativa da Ásia tropical e caracteriza-se por apresentar um rápido crescimento, habilidade para fixar nitrogênio e melhorar a estrutura do solo, especialmente em áreas degradadas, tendo usos múltiplos e facilidade para consórcio com culturas agrícolas. Foram conduzidos dois experimentos com o objetivo de avaliar métodos para superação da dormência e verificar os efeitos da luz e temperatura na germinação dessa espécie. No primeiro, as sementes foram submetidas aos seguintes tratamentos para superação da dormência: calor úmido, imersão em água quente e escarificação mecânica, com ácido sulfúrico, além da testemunha; em seguida, foram avaliadas pelo teste de germinação. No segundo experimento, após tratamento com ácido sulfúrico por 10 minutos, as sementes foram colocadas para germinar sob nove combinações de luz (contínua, escuro e alternada) e temperatura (25 °C, 35 °C e 25-35 °C). Concluiu-se que a espécie *Albizia lebbbeck* tem sementes dormentes, destacando-se a escarificação mecânica e com ácido sulfúrico como métodos eficientes para a superação da dormência; as sementes de albizia não são sensíveis à luz e a germinação não é influenciada pelas temperaturas.

Palavras-chave - Mimosaceae. Superação de dormência. Qualidade fisiológica.

Abstract - The albizia is an arboreous species of the Leguminosae - Mimosoideae family (Mimosaceae), native of Tropical Asia and characterized for presenting good speed of growth, ability to fix nitrogen and to improve the structure of the soil, especially in degraded areas, having multiple uses and facility to be associated with agricultural crops. Two experiments were conducted with the objective of assess methods to break dormancy and verify the effect of light and temperature in the germination of seeds of Albizia. In the first, the seeds were submitted to the following treatments: humid heat, immersion in hot water, immersion in sulfuric acid, and mechanical scarification, besides a control, and then were evaluated by the germination test. In the second experiment, after treatment with sulfuric acid for 10 minutes, seeds were placed to germinate under nine combinations of light (continue, dark and alternated) and temperature (25; 35; and 25-35 °C). It was concluded that the species *Albizia lebbbeck* presents seed dormancy and that mechanical scarification and the sulfuric acid treatment are efficient methods to break dormancy; that the seeds of albizia are insensitive to the light and that its germination was not influenced by the temperatures used.

Key words - Mimosaceae. Break of dormancy. Physiological quality.

* Autor para correspondência

¹Recebido para publicação em 16/06/2008; aprovado em 07/07/2009

Parte do trabalho de pesquisa do primeiro autor como bolsista de DCR/CNPq/FUNCAP/UFC

²Departamento de Fitotecnia, CCA/UFC, Bloco 805, Campus do Pici, 60356-001, Fortaleza-CE, Brasil, alekdutra@ufc.br

³Departamento de Fitotecnia, CCA/UFC, Fortaleza-CE, Brasil, filho@ufc.br

Introdução

A albizia (*Albizia lebbbeck* (L.) Benth) é uma espécie arbórea da família Leguminosae - Mimosoideae (Mimosaceae), nativa da Ásia Tropical e caracteriza-se por apresentar um rápido crescimento, habilidade para fixar nitrogênio e melhorar a estrutura do solo, especialmente em áreas degradadas, tendo usos múltiplos e facilidade para consórcio com culturas agrícolas. A albizia possui folhas bipinadas, folíolos opostos, flores em corimbos pedunculados, axilares ou agrupados em panículas, heteromórficas, com frutos membranáceos, não segmentados e deiscentes (NIELSEN, 1981). Lewis (1987) ressalta que, devido ao seu amplo cultivo e plasticidade, espalhou-se pelos trópicos. A utilização do gênero albizia em Sistemas Agroflorestais (SAFs) tem sido recomendada em função da utilização da madeira para várias finalidades, como melhoradora de solo, para a arborização urbana, tanto de ruas como de praças e para o plantio em reflorestamentos heterogêneos de áreas degradadas (LORENZI, 2002). Além destas características, a espécie pode ser utilizada como árvore ornamental, especialmente em áreas urbanas (SERRANO, 2000).

A dormência é um dos problemas mais sérios na germinação de sementes silvestres, já que essas espécies produzem frequentemente sementes dormentes. A impermeabilidade do tegumento à água é um mecanismo bastante comum em sementes da família Leguminosae (VILLIERS, 1972). Segundo Rolston (1978), das 260 espécies de leguminosas examinadas, cerca de 85% apresentavam sementes com tegumento total ou parcialmente impermeável à água. Na maioria das vezes, a dormência é vantajosa para a sobrevivência das espécies em condições naturais, uma vez que distribui a germinação ao longo do tempo ou permite que a germinação ocorra somente quando as condições forem favoráveis à sobrevivência das plântulas. Por outro lado, a dormência é, freqüentemente, prejudicial às atividades de viveiros onde se deseja que grandes quantidades de sementes germinem em curto espaço de tempo, permitindo a produção de mudas uniformes. Neste caso, o conhecimento de suas causas é de significativa importância prática, visto que permite a aplicação de tratamentos apropriados para se obter melhor germinação (MELO et al., 1998).

A germinação das sementes, em relação à luz, é uma resposta ecofisiológica da espécie e tem correspondência com o seu posicionamento no estágio sucessional da floresta (JESUS; PINA-RODRIGUES, 1991). As sementes de espécies pioneiras fotoblásticas respondem com germinação plena apenas quando são submetidas à luz vermelha, enquanto as dos demais grupos ecológicos, como as secundárias e as clímax, têm a capacidade de germinar à sombra do dossel, sem luz solar direta

(KAGEYAMA; VIANA, 1991). Em algumas espécies, o requerimento de luz para germinação das sementes é influenciado pela temperatura (SMITH, 1975) e a faixa de temperatura, na qual as sementes podem germinar, é característica de cada espécie, sendo importante a determinação das temperaturas mínima, ótima e máxima para cada espécie. A temperatura ótima propicia a máxima porcentagem de germinação em menos tempo, enquanto nas temperaturas máxima e mínima as sementes germinam menos (BEWLEY; BLACK, 1994).

O presente trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar métodos para superação da dormência e verificar os efeitos da luz e temperatura na germinação de albizia.

Material e métodos

A pesquisa foi desenvolvida no Laboratório de Análise de Sementes do Departamento de Fitotecnia da UFC, Fortaleza-CE. Foram utilizadas sementes da espécie albizia (*Albizia lebbbeck* (L.) Benth), colhidas em novembro de 2006 de várias plantas localizadas na Fazenda Experimental Vale do Curu, município de Pentecoste/CE.

Primeiramente foi realizado o teste de hidratação com o objetivo de verificar se as sementes apresentavam ou não dormência por impermeabilidade do tegumento à água. As sementes foram imersas em água destilada, à temperatura ambiente, por diferentes períodos (2; 4; 6; 8; 10; 12; 24; 48; 72; 96; 120; 144; 168; 192; 216 e 240 horas), a fim de verificar a absorção. As sementes foram pesadas antes e após cada período de imersão, até atingir peso constante quando, então, foi elaborada a curva de hidratação. Após tratamento com ácido sulfúrico (H₂SO₄) a 98%, por 10 minutos, para superação de possível dormência, foi elaborada uma nova curva de hidratação. A determinação do teor de água das sementes foi realizada pelo método da estufa a 105±3 °C, por 24 horas (BRASIL, 1992), com 4 repetições de 50 sementes.

Em seguida, realizaram-se dois experimento: no primeiro, as sementes foram submetidas a 12 métodos para superação da dormência: calor úmido, imersão em água quente, imersão em ácido sulfúrico e escarificação mecânica, além da testemunha, conforme metodologias descritas a seguir: a) **imersão em ácido sulfúrico** (98% na proporção 2:1) - as sementes foram imersas por 5; 10; 15; 20; 30 e 45 minutos, depois retiradas do ácido e lavadas em água corrente por 5 minutos; b) **calor úmido** - as sementes foram colocadas em caixas plásticas de germinação (11x11x3,0 cm), contendo 40 mL de água destilada, distribuídas sob tela. As caixas foram mantidas em uma incubadora do tipo BOD, em temperaturas de 42

e 45 °C, por períodos de 48 e 72 horas; c) **imersão em água quente** - as sementes foram imersas em água quente a 85 °C, pelo período de duas horas; d) **escarificação mecânica** - as sementes foram friccionadas manualmente com lixa d'água número 120 até desgastar o tegumento no lado oposto ao da micrópila; e) **testemunha** - sementes semeadas sem tratamento prévio. Utilizaram-se quatro repetições de 25 sementes semeadas em rolos de papel toalha tipo Germitest, umedecido com água o equivalente a 2,5 vezes o peso do substrato seco, e colocadas para germinar a 27 °C. As avaliações foram realizadas no décimo segundo dia após a semeadura e os resultados de germinação foram expressos em porcentagem de plântulas normais. Também foram avaliadas as plântulas anormais, as sementes duras e as sementes mortas.

Em decorrência do melhor resultado com o uso do ácido sulfúrico na superação da dormência de sementes de albizia, foi instalado um segundo experimento no qual as sementes foram imersas em ácido sulfúrico por 10 minutos e, em seguida, lavadas em água corrente por 5 minutos. Logo após, quatro repetições de 25 sementes foram semeadas em papel toalha tipo Germitest, umedecido com água o equivalente a 2,5 vezes o peso do substrato seco, sendo submetidas ao teste de germinação em câmara tipo BOD, sob nove combinações de luz e temperatura: luz contínua e temperatura de 25 °C constante; luz contínua e temperatura de 35 °C constante; luz contínua e temperaturas alternadas (35 °C/8 h e 25 °C/16 h); escuro contínuo e temperatura de 25 °C constante; escuro contínuo e temperatura de 35 °C constante; escuro contínuo e temperaturas alternadas (35 °C/8 h e 25 °C/16 h); alternância de luz (luz/8 h e escuro/16 h), a 25 °C; alternância de luz (luz/8 h e escuro/16 h), a 35 °C e alternância de luz e temperatura (luz/35 °C/8 h e escuro/25 °C/16 h). Foram realizadas contagens diárias após o início da germinação, computando-se a porcentagem de germinação (plântulas normais), de plântulas anormais e de sementes duras e mortas - foram consideradas plântulas normais as que apresentaram raiz primária com comprimento igual ou maior que 0,5 cm, sendo a avaliação realizada até o décimo segundo dia após semeadura.

Para os dois experimentos foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado, com quatro repetições. A comparação das médias foi realizada por intermédio do teste de Tukey, em nível de 5% de probabilidade (BANZATTO; KRONKA, 1992).

Resultados e discussão

O teor de água das sementes de albizia no momento da realização dos experimentos encontrava-se em 10,4%, em base úmida.

Na Figura 1, observa-se certo grau de dormência das sementes de albizia por impermeabilidade do tegumento à água. Após 96 horas de embebição, as sementes não tratadas apresentaram absorção em torno de 50% de água, a qual manteve-se constante até o final das observações. Por outro lado, as sementes que foram tratadas com ácido sulfúrico já apresentavam absorção de 189% de água.

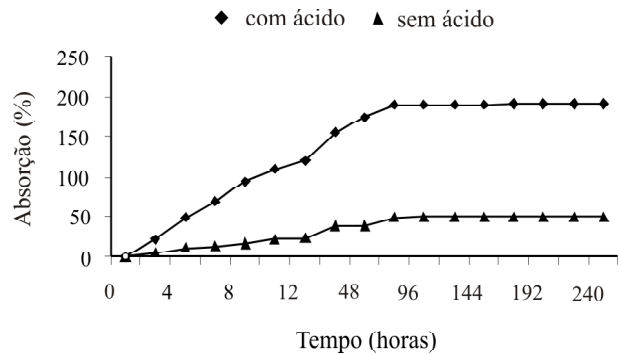


Figura 1 - Hidratação de sementes de albizia tratadas e não tratadas com ácido sulfúrico, em função do tempo de hidratação

Os resultados obtidos com os tratamentos para a superação da dormência das sementes indicaram que as escarificações com o ácido sulfúrico, expondo-se as sementes ao ácido por períodos de 5 a 30 minutos, e mecânica foram eficientes no aumento da germinação das sementes, apresentando resultados superiores aos dos demais métodos estudados (Tabela 1). O ácido sulfúrico (H_2SO_4 98%) é um produto altamente eficiente na superação de dormência de várias espécies florestais, porém por ser tóxico e corrosivo deve ser manuseado com muita cautela e por pessoas capacitadas.

A eficácia do ácido sulfúrico na superação da impermeabilidade do tegumento foi descrita por vários autores: Franke e Baseggio (1998) em *Desmodium incanum* DC e *Lathyrus nervores* Lam.; Bertalot e Nakagawa (1998) em *Leucaena diversifolia* (Schlecht.) Benth. K156; Lotes et al. (1998) em *Caesalpinia ferrea* Mart. Ex Tul. var. *leiostachya* Bent., *Cássia grandis* L. e *Samanea saman* Merrill.; Lin (1999) em sementes de *Vigna radiata* L.; Smiderle e Sousa (2003) em sementes de *Bowdichia virgilioides* Kunth.

Da mesma forma, a eficácia da escarificação mecânica foi também verificada por Franke e Baseggio (1998) em *Desmodium incanum* DC e *Lathyrus nervores* Lam.; Medeiros e Nabinger (1996) para *Adesmia muricata* (Jacq) DC e *Trifolium resupinatum* L.; Medeiros Filho et al. (2002) em *Operculina macrocarpa* (L.) Farwel e

Operculina alata (Ham.) Urban; Smiderle e Souza (2003), Sampaio et al. (2001) e Albuquerque (2006) para *Bowdichia virgilioides* Kunth, cujas sementes apresentam características de impermeabilidade à água da cobertura protetora. Todavia, este tratamento não foi eficiente na superação da dormência de sementes de *Lathyrus nervosus* Lam. (FRANKE; BASEGGIO, 1998). Para esses autores, os resultados podem ser explicados pela ocorrência de injúrias nas sementes provocadas pela fricção mecânica ou pela diferença de constituição do tegumento de diferentes espécies de sementes. Portanto, a utilização de materiais abrasivos exige cuidados quanto à intensidade e à forma de aplicação, para não afetar a qualidade fisiológica das sementes.

No tratamento com água quente foi observada a menor porcentagem de germinação, quando comparado aos demais métodos, além de gerar o maior número de sementes mortas (Tabela 1). Provavelmente, a alta temperatura empregada afetou a viabilidade do embrião, causando sua morte. Comportamento semelhante foi observado por Alves et al. (2000), com redução drástica na germinação de sementes de *Bauhinia monandra* Britt submetidas a água a 85 °C. Albuquerque (2006), obteve o mesmo resultado com sementes de *Bowdichia virgilioides* Kunth. O uso da água quente não foi eficiente na melhoria da germinação de sementes de *Stylosanthes scabra* J. Vogel, segundo Araujo et al. (2002), fato também observado no presente trabalho. O uso de temperaturas de 42 a 45 °C, pelos períodos de 48 e 72 horas, proporcionou taxas intermediárias de germinação (Tabela 1).

No segundo experimento, antes de testar o efeito da temperatura e da luz, as sementes foram escarificadas com ácido sulfúrico, por ter sido eficiente e prático na superação da dormência. Não houve diferença no teste de germinação (% de plântulas normais) quando as sementes foram colocadas sob diferentes temperaturas, na presença e ausência de luz (Tabela 2). Entretanto, observou-se que com a alternância de temperatura (25-35 °C) e a presença de luz a germinação foi numericamente superior. Embora as sementes de albizia germinem em maior velocidade na presença de luz, segundo Dutra et al. (2007), essa espécie pode ser considerada como indiferente à luz, pois ela germina tanto na presença quanto na ausência da luz.

Resultados semelhantes foram relatados por Menezes et al. (2004) com sementes de *Salvia splendens* Sw e Albuquerque (2006) em sementes de *Bowdichia virgilioides* Kunth. Santos e Aguiar (2000) observaram que a temperatura alternada de 20-30 °C proporcionou máxima germinação em menor tempo em sementes de *Sebastiania commersoniana* (branquinho).

Silva e Aguiar (2004) recomendaram, para germinação em laboratório de sementes de faveleira, temperaturas alternadas de 20-30 °C. As sementes de *Salvia splendens* comportam-se como indiferentes à luz e as temperaturas de 15; 20 e 25 °C afetam a velocidade de germinação das sementes, ocorrendo retardamento do processo germinativo a 15 °C, segundo Menezes et al. (2004). Melo (2005), estudando a germinação de aquênios de arnica (*Lychnophora pinaster*

Tabela 1 - Plântulas normais (PN), sementes duras (SD), plântulas anormais (PA) e sementes mortas (SM) no teste de germinação de sementes de albizia, após submetidas aos métodos para superação de dormência¹

| Métodos | PN | SD | PA | SM |
|--------------------------------------|-------|------|--------|-------|
| | % | | | |
| Calor úmido - 42 °C/48 h | 18 c | 63 a | 02 bc | 17 c |
| Calor úmido - 42 °C/72 h | 23 c | 52 a | 04 abc | 21 c |
| Calor úmido - 45 °C/48 h | 16 c | 60 a | 01 bc | 23 bc |
| Calor úmido - 45 °C/72 h | 23 c | 60 a | 01 bc | 16 c |
| Imersão em ácido sulfúrico - 05 min. | 72 a | 08 c | 05 abc | 15 c |
| Imersão em ácido sulfúrico - 10 min. | 73 a | 01 c | 07 abc | 19 c |
| Imersão em ácido sulfúrico - 15 min. | 71 a | 00 c | 04 abc | 25 bc |
| Imersão em ácido sulfúrico - 20 min. | 69 ab | 00 c | 06 abc | 25 bc |
| Imersão em ácido sulfúrico - 30 min. | 66 ab | 00 c | 08 ab | 26 bc |
| Imersão em ácido sulfúrico - 45 min. | 55 b | 00 c | 10 a | 35 b |
| Imersão em água quente - 85 °C | 01 d | 26 b | 00 c | 73 a |
| Escarificação mecânica | 79 a | 00 c | 01 bc | 20 c |
| Testemunha | 09 cd | 63 a | 04 abc | 24 bc |

¹Médias seguidas pela mesma letra na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade de erro

Tabela 2 - Plântulas normais (PN), sementes duras (SD), plântulas anormais (PA) e sementes mortas (SM) no teste de germinação de sementes de albizia, em nove combinações de luz e temperatura¹

| Combinações | PN | SD | PA | SM |
|---------------------------|------|-------|------|------|
| | % | | | |
| Luz contínua, 25 °C | 69 a | 02 ab | 07 a | 22 a |
| Luz contínua, 35 °C | 69 a | 02 ab | 09 a | 20 a |
| Luz contínua, 25-35 °C | 74 a | 00 b | 06 a | 20 a |
| Escuro contínuo, 25 °C | 63 a | 00 b | 06 a | 31 a |
| Escuro contínuo, 35 °C | 60 a | 01 b | 12 a | 27 a |
| Escuro contínuo, 25-35 °C | 69 a | 02 ab | 03 a | 26 a |
| Escuro-luz, 25 °C | 72 a | 02 ab | 03 a | 23 a |
| Escuro-luz, 35 °C | 54 a | 00 b | 16 a | 30 a |
| Escuro-luz, 25-35 °C | 67 a | 06 a | 03 a | 24 a |

¹Médias seguidas pela mesma letra na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade de erro

Mart.), indicou a temperatura alternada como o melhor método para promover uma germinação mais rápida e acentuada.

O ácido foi eficiente na superação da dormência de sementes de albizia conforme valores encontrados no percentual de sementes duras (Tabela 2).

Conclusões

1. A *Albizia lebeck* apresenta sementes dormentes, destacando-se a escarificação mecânica e o ácido sulfúrico como métodos eficientes para a superação da dormência;
2. As sementes de albizia não são sensíveis à luz e a germinação não é influenciada pelas temperaturas estudadas.

Agradecimentos

Ao CNPq pela bolsa de DCR e a Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico-FUNCAP, pelo auxílio à pesquisa.

Referências

- ALBUQUERQUE, K. S. **Aspectos fisiológicos da germinação de sementes de sucupira-preta (*Bowdichia virgilioides* Kunth.)**. 2006. 90 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Federal de Lavras, Lavras.
- ALVES, M. C. S. et al. Superação da dormência em sementes de *Bauhinia monandra* Britt. e *Bauhinia unguolata* L. -Caesalpinioideae. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 22, n. 02, p. 139-144, 2000.

ARAUJO, E. F. et al. Superação da dureza de sementes e frutos de *Stylosanthes scabra* J. Vogel e seu efeito na germinação. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 24, n. 02, p. 77-81, 2002.

BANZATTO, D. A.; KRONKA, S. N. **Experimentação agrícola**. 2. ed. Jaboticabal: FUNEP/UNESP, 1992. 247 p.

BERTALOT, M. J. A.; NAKAGAWA, J. Superação da dormência em sementes de *Leucaena diversifolia* (Schlecht.) Benth. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 20, n. 01, p. 39-42, 1998.

BEWLEY, J. D.; BLACK, M. **Seeds: physiology of development and germination**. New York: Plenum Press, 1994. 445 p.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **Regras para análise de sementes**. Brasília: SNTA/DNDV/CLAV, 1992. 365 p.

DUTRA, A. S.; MEDEIROS FILHO, S.; DINIZ, F. O. Dormência, substrato e temperatura para germinação de sementes de albizia (*Albizia lebeck* (L.). **Revista Ciência Agrônoma**, v. 38, n. 03, p. 291-296, 2007.

FRANKE, L. B.; BASEGGIO, L. Superação da dormência em sementes de *Desmodium incanum* DC e *Lathyrus nervosus* Lam. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 20, n. 02, p. 420-424, 1998.

JESUS, R. M.; PINÃ-RODRIGUES, F. C. M. Programa de produção e tecnologia de sementes florestais da floresta Rio Doce S. A.: uma discussão dos resultados obtidos. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE TECNOLOGIA DE SEMENTES FLORESTAIS, 2., 1989, Atibaia. **Anais...** São Paulo: Instituto Florestal, 1991. p. 59-86.

KAGEYAMA, P. Y.; VIANA, V. M. Tecnologia de sementes e grupos ecológicos de espécies arbóreas tropicais. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE TECNOLOGIA DE SEMENTES FLORESTAIS, 2., 1989, Atibaia. **Anais...** São Paulo: Instituto Florestal, 1991. p. 197-215.

- LEWIS, G. P. **Legumes of Bahia**. Kew: Royal Botanic Gardens, 1987. 369 p.
- LIN, S. S. Quebra de dormência de sementes de feijão-mungo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 34, n. 06, p. 1081-1086, 1999.
- LORENZI, H. **Árvores brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. 4. ed. Nova Odessa, SP: Plantarum, 2002. 368 p. 1 v.
- LOTES, J. C. et al. Germinação de sementes de espécies florestais de *Caesalpinia ferrea* Mart. ex Tul. var. *leiostachya* Benth., *Cassia grandis* L. e *Samanea saman* Merrill, após tratamento para superar a dormência. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 20, n. 01, p. 80-86, 1998.
- MEDEIROS, R. B. de.; NABINGER, C. Superação da dormência em sementes de leguminosas forrageiras. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 18, n. 02, p. 193-199, 1996.
- MEDEIROS FILHO, S.; FRANÇA, E. D. de.; INNECCO, R. Germinação de sementes de *Operculina macrocarpa* (L.) Farwel e *Operculina alata* (Ham.) Urban. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 24, n. 02, p. 102-107, 2002.
- MELO, J. T. et al. Coleta, propagação e desenvolvimento inicial de espécies do cerrado. In: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P. (Ed.) **Cerrado: ambiente e flora**. Planaltina: EMBRAPA/CPAC, 1998. p.195-235.
- MELO, P. R. B. de. **Germinação e armazenamento de aquênios de arnica (*Lychnophora pinaster* Mart.) coletados em diferentes estádios de maturação**. 2005. 58 f. (Mestrado de Agronomia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras.
- MENEZES, N. L. de et al. Germinação de sementes de *Salvia splendens* Sellow em diferentes temperaturas e qualidade de luz. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 26, n. 01, p. 32-37, 2004.
- NIELSEN, I. Tribe 5 Ingeae Benth. In: POLHILL, R. M.; RAVEN, P. H. (Ed.) **Advances in Legume Systematics part 1**. Royal Botanic Gardens: Kew, 1981, p.180-182.
- ROLSTON, M.P. Water impermeable seed dormancy. **The Botanical Review**, v. 44, n. 03, p. 365-396, 1978.
- SAMPAIO, L. S. de V. et al. Ácido sulfúrico na superação da dormência de sementes de sucupira preta (*Bowdichia virgilioides* Kunth – Fabaceae). **Revista Brasileira de Sementes**, v. 23, n. 01, p. 184-190, 2001.
- SANTOS, S. R. G.; AGUIAR, I. B. Germinação de sementes de branquinho (*Sebastiania commersoniana* (Baill) Smith & Down) em função do substrato e do regime de temperatura. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 22, n. 01, p. 120-126, 2000.
- SERRANO, M. A. Dispersão de *Albizia lebeck* (L.) Benth em área urbana - Cuiabá, MT. **Revista Agricultura Tropical**, v. 04, n. 01, p. 112-117, 2000.
- SILVA, L. M. M.; AGUIAR, I. B. Efeito dos substratos e temperaturas na germinação de sementes de *Cnidoculus phyllacanthus* Pax & K. Hoffm (Faveleira). **Revista Brasileira de Sementes**, v. 26, n. 01, p. 9-14, 2004.
- SMIDERLE, O. J.; SOUSA, R. C. P. de. Dormência em sementes de paricarana (*Bowdichia virgilioides* Kunth - Fabaceae-Papilionidae). **Revista Brasileira de Sementes**, v. 25, n. 01, p. 72-75, 2003.
- SMITH, H. Light quality and germination: ecological implications. In: HEYDECHER, W. **Seed ecology**. London: Butterworth, 1975. p. 131-219.
- VILLIERS, T. A. Seed dormancy. In: KOZLOWSKY, T. T. (Ed.) **Seed Biology**. New York: Academic Press, p. 220-282, 1972. 2 v.