

Mauro V. Pacheco¹Valderez P. Matos²

Método para superação de dormência tegumentar em sementes de *Apeiba tibourbou* Aubl.

RESUMO

Este trabalho foi realizado com o objetivo de selecionar metodologias práticas e eficientes para superação da dormência em sementes de *Apeiba tibourbou* Aubl. Foram aplicados os seguintes tratamentos pré-germinativos: T₁ - testemunha (sem qualquer tratamento); T₂ - escafrificação mecânica com lixa; T₃ - choque térmico com sementes não-hidratadas; T₄ - choque térmico com sementes hidratadas; T₅ - imersão em água a 80°C; T₆, T₇ e T₈ - escafrificação química com ácido sulfúrico durante 1, 5 e 10 minutos, respectivamente. Os parâmetros avaliados foram: germinação, índice de velocidade de germinação, comprimento do hipocótilo e da raiz principal. Os tratamentos de imersão das sementes em água quente a 80°C, choque térmico (com ou sem hidratação) e escafrificação química durante 1 minuto são eficientes na superação da dormência em sementes de *Apeiba tibourbou*.

Palavras-chave: pau-de-jangada, germinação, vigor

Method to overcome the dormancy coats in *Apeiba tibourbou* Aubl. seeds

ABSTRACT

This work aimed to determine the most practical and efficient methodology to overcome dormancy in *Apeiba tibourbou* seeds. The following pre-germinative treatments were applied: T₁ - control (no treatment); T₂ - mechanical scarification with sandpaper; T₃ - heat shock without soaking seeds; T₄ - heat shock with soaking seeds; T₅ - immersion in water at 80°C; T₆, T₇ and T₈ - chemical scarification (sulfuric acid) for 1, 5 and 10 minutes, respectively. Germination, germination speed index, and length of the hypocotyl and primary root were the analyzed parameters. The treatments of immersion of the seeds in hot water 80°C, the thermal shock (with or without soaking) and chemical scarification for 1 minute are efficient methods to overcome dormancy in *Apeiba tibourbou* seeds.

Key words: pau-de-jangada, germination, vigor

¹ Dr. em Ciência & Tecnologia de Sementes/Bolsista PNPd-CAPES/Universidade Federal da Paraíba, Rodovia PB 079, km 12, Caixa Postal 66, Areia, PB, CEP 58397-000, e-mail: pachecomv@hotmail.com

² Profa Dra. Associada do Departamento de Agronomia, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Av. D. Manoel de Medeiros, s/nº, Dois Irmãos, CEP 52171-900, Recife-PE, e-mail: vpmatoss@ig.com.br

INTRODUÇÃO

O pau-de-jangada ou pente-de-macaco (*Apeiba tibourbou* Aubl.) é uma espécie florestal pertencente à família Tiliaceae, que ocorre desde o Norte do Brasil até Minas Gerais e São Paulo (Lorenzi, 2000), distribuída nas matas de restingas do Maranhão (Girnos, 1993), nas matas ripárias do Cerrado do Centro-Oeste do Brasil (Paula et al., 1996) e na Mata Atlântica (Barbosa et al., 2005). A madeira, por apresentar baixa densidade, é empregada na fabricação de pequenas embarcações. As folhas e os frutos decorativos potencializam a utilização dessa árvore no paisagismo e a tornam viável também para recuperação de áreas degradadas, por ser uma planta pioneira e de rápido crescimento (Lorenzi, 2000).

A regeneração natural de comunidades vegetais a partir de sementes depende do ambiente em que se encontram e do momento adequado para o desenvolvimento da futura plântula. As sementes também devem apresentar boas condições fisiológicas para germinar e promover o estabelecimento das plântulas (Murdoch & Ellis, 2000).

É comum que sementes de espécies florestais, embora permaneçam viáveis por longos períodos no banco de sementes do solo, apresentem germinação lenta e irregular, mesmo quando expostas a condições ambientais favoráveis (Murdoch & Ellis, 2000). Esse fenômeno é denominado dormência e consiste em estratégia natural de sobrevivência da semente no solo, após maturação e dispersão, para garantir a perpetuação da espécie (Piña-Rodrigues & Aguiar, 1993), como ocorre em pau-ferro (*Caesalpinia ferrea* Mart.) (Crepaldi et al., 1998), mutamba (*Guazuma ulmifolia* Lam.) (Araújo Neto & Aguiar, 2000), pequizeiro (*Caryocar brasiliense* Camb.) (Pacheco, 2002), sapotizeiro (*Achras sapota* L.) (Matos et al., 2003), chichá (*Sterculia foetida* L.) (Santos et al., 2004; Matos et al., 2004), leucena (*Leucaena leucocephala* (Lam.) De Wit.) (Oliveira & Medeiros Filho, 2007) e sabiá (*Mimosa caesalpiniaefolia* Benth.) (Passos et al., 2007).

Segundo levantamento de Carvalho (1994), realizado com espécies florestais do Brasil, em sementes de espécies pioneiras, há predominância da dormência exógena (principalmente física e mecânica) sobre a dormência endógena ou embrionária.

Entre os métodos mais utilizados para superação de dormência exógena, destacam-se a escarificação mecânica (utilizando-se superfícies abrasivas) e química (imersão em substâncias ácidas) e a imersão em água quente (Popinigis, 1985). Dessa forma, a utilização de tratamentos pré-germinativos para superação da dormência é importante quando se deseja acelerar e uniformizar a germinação das sementes, pois reduz os problemas relacionados à análise de sementes e à produção de mudas.

Este trabalho foi realizado com o objetivo de selecionar metodologias práticas e eficientes para superação da dormência tegumentar em sementes de *Apeiba tibourbou* Aubl.

MATERIAL E MÉTODOS

Os frutos de pau-de-jangada foram coletados de árvores localizadas em um fragmento de Mata Atlântica no município

de Carpina, Pernambuco (07°51'03"S de latitude e 35°15'17"W de longitude), em janeiro de 2004, e encaminhados ao Laboratório de Sementes do Departamento de Agronomia da Universidade Federal Rural de Pernambuco para beneficiamento e homogeneização das sementes. O teor de água das sementes no início dos testes era de 6%.

As sementes possuíam massa e tamanho uniformes. Além do testemunha (T₁ - sem escarificação), os tratamentos aplicados para superação da dormência das sementes foram os seguintes: T₂ - escarificação mecânica (as sementes foram friccionadas entre duas lixas para ferro nº50 durante 30 segundos); T₃ - choque térmico com sementes não-hidratadas (as sementes se encontravam em temperatura ambiente (\bar{x} = 27°C) e foram mantidas em estufa a 80°C durante 5 minutos); T₄ - choque térmico com sementes hidratadas (imersão das sementes em água destilada, a temperatura ambiente (= 27°C), durante 48 horas, seguido de exposição em estufa a 80°C durante 5 minutos); T₅ - imersão em água a 80°C até a temperatura se equilibrar com a temperatura ambiente (aproximadamente 1,5 hora para atingir 31°C); T₆, T₇ e T₈ - escarificação química com ácido sulfúrico concentrado durante 1, 5 e 10 minutos, respectivamente (imersão das sementes em ácido sulfúrico concentrado pelos períodos pré-determinados, seguida de lavagem em água corrente por 10 minutos).

Depois de submetidas aos tratamentos para superação de dormência, as sementes foram desinfestadas com hipoclorito de sódio a 5% durante 5 minutos. Em seguida, foram semeadas no substrato sobre areia em caixas plásticas transparentes de 11 × 11 × 3 cm, com tampa, e colocadas em germinador do tipo *Biochemical Oxygen Demand* (B.O.D.) à temperatura constante de 25 ± 0,3°C, com fotoperíodo de 8 horas durante 24 dias.

O número de sementes germinadas foi avaliado diariamente, adotando-se como critério de germinação a emergência dos cotilédones com o consequente surgimento do hipocótilo. Foram avaliados os seguintes parâmetros: germinação - correspondente à porcentagem total de sementes germinadas até o 24º dia após a instalação do experimento; índice de velocidade de germinação (IVG) - determinado de acordo com fórmula apresentada por Maguire (1962); comprimento da plântula - no final do teste de germinação, o hipocótilo e a raiz principal das plântulas de cada repetição foram medidos com uma régua graduada em milímetros.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com oito tratamentos e cinco repetições de 50 sementes cada. Para a análise dos dados, foi utilizado o *software* estatístico ESTAT, versão 2.0/2001. As médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade e os dados em porcentagem foram transformados em $\arcsin \sqrt{\%/100}$.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados confirmaram primeiramente a ocorrência de dormência tegumentar, pois a porcentagem de germinação das sementes que não receberam nenhum tratamento foi de apenas 6% (Figura 1). Segundo Kigel & Galili (1995), esse é o tipo de dormência mais comum em sementes de espécies tro-

picais, como ocorre nas de *Erythrina velutina* Willd. (Silva & Matos, 1994), *Caesalpinia ferrea* Mart. Ex. Tul. (Crepaldi et al., 1998) e *Sterculia foetida* L. (Santos et al., 2004).

Os tratamentos choque térmico com sementes não-hidratadas, choque térmico com sementes hidratadas, imersão em água a 80°C e escarificação química durante 1 minuto proporcionaram resultados superiores de porcentagens (Figura 1) e de velocidade de germinação (Figura 2). A dormência causada pela impermeabilidade do tegumento à água pode ser superada naturalmente por danos mecânicos causados por predação de insetos, decomposição do envoltório seminífero por microrganismos ou, ainda, pela ação do fogo (Villiers, 1975). Assim, neste trabalho, a superação natural desse tipo de dormência foi simulada pela escarificação química (por meio de abrasão do tegumento) e por choques térmicos e promoveu resultados satisfatórios de germinação.

A imersão em água quente e os tratamentos com choque térmico, independentemente da pré-hidratação, foram métodos eficientes para superar a dormência das sementes de pau-de-jangada. O estresse térmico pode ser responsável pelo enfraquecimento do tecido tegumentar e propicia o surgimento de fissuras que permitem a absorção de umidade para desencadear o processo germinativo. Segundo Fonseca (1982), citado por Figliolia et al. (1993), em condições ambientais naturais, essa superação de dormência ocorreria por ocasião da abertura de clareiras ou pela passagem de fogo seguida de chuvas, o que permitiria o estabelecimento da espécie em determinada comunidade florestal.

Resultados satisfatórios também foram obtidos em canafístula (*Peltophorum dubium* (Sprengel) Taubert) (Oliveira et al., 2003) e em acácia (*Acacia mangium* Willd.) (Smirdele et

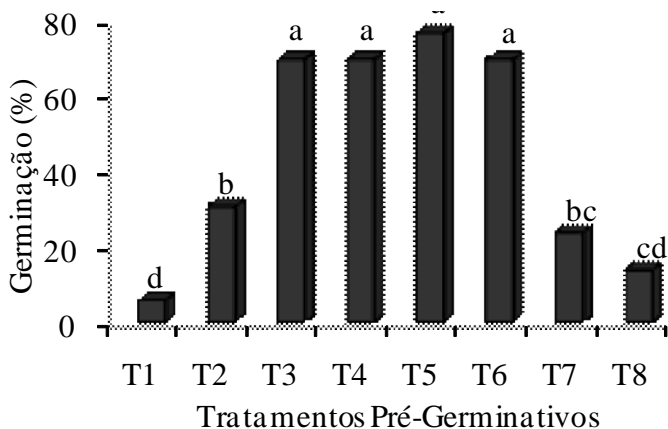


Figura 1. Germinação (%) de sementes de *Apeiba tibourbou* Aubl. submetidas a diferentes tratamentos pré-germinativos (T₁ - testemunha - sem qualquer tratamento; T₂ - escarificação mecânica com lixa; T₃ - choque térmico com sementes não-hidratadas; T₄ - choque térmico com sementes hidratadas; T₅ - imersão em água a 80°C; T₆, T₇ e T₈ - escarificação química com ácido sulfúrico durante 1, 5 e 10 minutos, respectivamente). Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade (CV = 9,7%)

Figure 1. Germination (%) of *Apeiba tibourbou* Aubl. seeds submitted to different pre-germinative treatments (T₁ - control - no treatment; T₂ - mechanical scarification with sandpaper; T₃ - heat shock without soaking seeds; T₄ - heat shock with soaking seeds; T₅ - immersion in water at 80°C; T₆, T₇ and T₈ - chemical scarification [sulfuric acid] for 1, 5 and 10 minutes, respectively). Values followed by the same letter do not differ by Tukey test at 5% (CV = 9.7%)

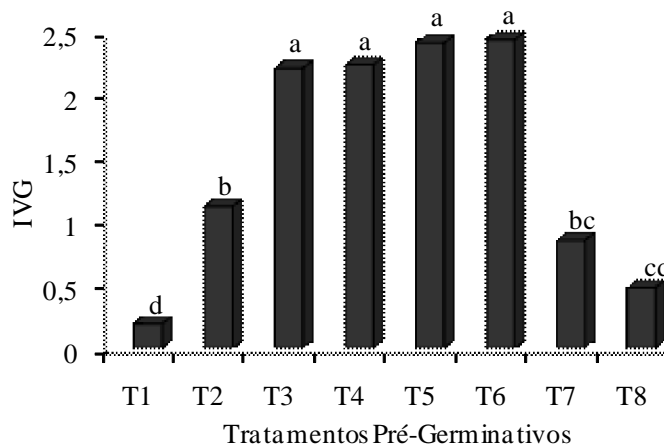


Figura 2. Índice de velocidade de germinação de sementes de *Apeiba tibourbou* Aubl. submetidas a diferentes tratamentos pré-germinativos (T₁ - testemunha - sem qualquer tratamento; T₂ - escarificação mecânica com lixa; T₃ - choque térmico com sementes não-hidratadas; T₄ - choque térmico com sementes hidratadas; T₅ - imersão em água a 80°C; T₆, T₇ e T₈ - escarificação química com ácido sulfúrico durante 1, 5 e 10 minutos, respectivamente). Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade (CV = 13,3%)

Figure 2. Germination speed index (%) of *Apeiba tibourbou* Aubl. seeds submitted to different pre-germinative treatments (T₁ - control - no treatment; T₂ - mechanical scarification with sandpaper; T₃ - heat shock without soaking seeds; T₄ - heat shock with soaking seeds; T₅ - immersion in water at 80°C; T₆, T₇ and T₈ - chemical scarification (sulfuric acid) for 1, 5 and 10 minutes, respectively). Values followed by the same letter do not differ by Tukey test at 5%. (CV = 13.3%)

al., 2005), espécies em que o tratamento de imersão das sementes em água quente a 95 e 100°C, respectivamente, além da praticidade, foi o mais adequado na promoção da germinação.

Entre os tratamentos com ácido sulfúrico, o tempo de imersão de 1 minuto foi suficiente para desencadear o processo de germinação das sementes de *A. tibourbou*. No entanto, quando se aumentou o tempo de imersão no ácido sulfúrico para 5 e 10 minutos, a porcentagem de germinação reduziu de 70 para 24 e 14%, respectivamente, comprovando que grande parte das sementes foi danificada (Figura 1). Provavelmente, houve ocorrência de danos fisiológicos na estrutura interna da semente, que podem ter atingido o embrião, acarretando a morte da semente. Na utilização de ácido sulfúrico para superar a dormência de sementes florestais, deve-se considerar que a manipulação desse produto químico envolve risco de acidentes que poderiam resultar em queimaduras, além de originar resíduos poluentes nas águas. Outros aspectos que devem ser avaliados são o elevado custo e a dificuldade de obtenção por viveiristas.

Os resultados obtidos com *A. tibourbou* confirmaram a ineficiência da escarificação mecânica com a utilização de materiais abrasivos (lixa) na superação da dormência de sementes. Provavelmente, a realização desse método de forma manual, aliada ao período de abrasão (aproximadamente 30 segundos), foi responsável pela baixa germinação (31%) dessas sementes (Figura 1). Esse método provoca fissuras no tegumento, permitindo a entrada de água e as trocas gasosas, porém, na prática, ocorrem dificuldades de padronização

em laboratório. Além disso, sua aplicação se torna inconveniente pela dificuldade de execução em larga escala.

Na avaliação do comprimento do hipocótilo, todos os tratamentos, exceto o testemunha e a imersão em ácido sulfúrico por 10 minutos, permitiram que as sementes originassem plântulas mais vigorosas quanto ao crescimento da parte aérea (Figura 3).

Semelhantemente aos resultados de comprimento do hipocótilo, praticamente todos os tratamentos, exceto o testemunha, proporcionaram bom desempenho das plântulas quanto ao comprimento da raiz principal (Figura 4). É importante salientar que, apesar de terem promovido bons resultados para o vigor, com base no desempenho das plântulas (comprimento do hipocótilo e da raiz principal) (Figuras 3 e 4), os tratamentos escarificação mecânica com lixa, escarificação química durante 5 e 10 minutos não se destacaram em parâmetros importantes, como a porcentagem e a velocidade de germinação (Figuras 1 e 2).

Nesse contexto, os tratamentos envolvendo estresse térmico e abrasões pela ação de ácido sulfúrico proporcionaram resultados satisfatórios para superação da dormência tegumentar em sementes de *A. tibourbou*. Em comparação à escarificação mecânica, esses métodos têm a vantagem de proporcionar maior uniformização na aplicação dos tratamentos sobre as sementes.

A condição de superação de dormência por ação do calor em sementes de *A. tibourbou* Aubl está de acordo com as características ecológicas dessa espécie, que se encontra no grupo das pioneiras (Werneck et al., 2000), que são mais adap-

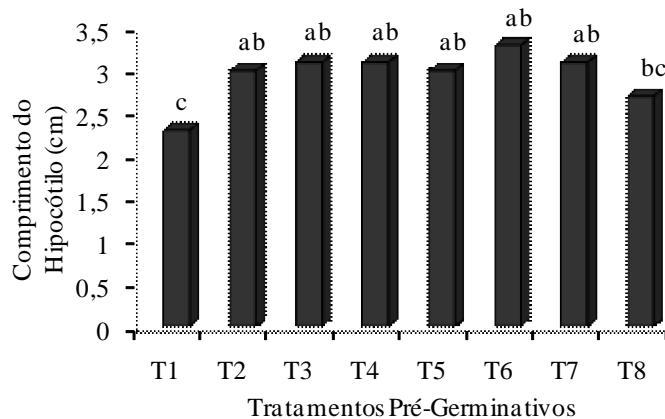


Figura 3. Comprimento do hipocótilo (cm) de plântulas oriundas de sementes de *Apeiba tibourbou* Aubl. submetidas a diferentes tratamentos pré-germinativos (T₁ - testemunha - sem qualquer tratamento; T₂ - escarificação mecânica com lixa; T₃ - choque térmico com sementes não-hidratadas; T₄ - choque térmico com sementes hidratadas; T₅ - imersão em água a 80°C; T₆, T₇ e T₈ - escarificação química com ácido sulfúrico durante 1, 5 e 10 minutos, respectivamente). Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade (CV = 7,8%)

Figure 3. Hypocotyl length (cm) of *Apeiba tibourbou* Aubl. seedlings proceeding from seeds submitted to different pre-germinative treatments (T₁ - control - no treatment; T₂ - mechanical scarification with sandpaper; T₃ - heat shock without soaking seeds; T₄ - heat shock with soaking seeds; T₅ - immersion in water at 80°C; T₆, T₇ and T₈ - chemical scarification (sulfuric acid) for 1, 5 and 10 minutes, respectively). Values followed by the same letter do not differ by Tukey test at 5% (CV = 7.8%)

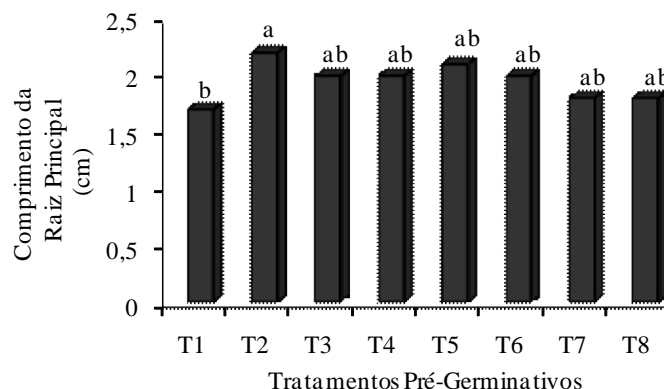


Figura 4. Comprimento da raiz principal (cm) de plântulas oriundas de sementes de *Apeiba tibourbou* Aubl. submetidas a diferentes tratamentos pré-germinativos (T₁ - testemunha - sem qualquer tratamento; T₂ - escarificação mecânica com lixa; T₃ - choque térmico com sementes não-hidratadas; T₄ - choque térmico com sementes hidratadas; T₅ - imersão em água a 80°C; T₆, T₇ e T₈ - escarificação química com ácido sulfúrico durante 1, 5 e 10 minutos, respectivamente). Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade (CV = 13,2%)

Figure 4. Primary root length (cm) of *Apeiba tibourbou* Aubl. seedlings proceeding from seeds submitted to different pre-germinative treatments (T₁ - control - no treatment; T₂ - mechanical scarification with sandpaper; T₃ - heat shock without soaking seeds; T₄ - heat shock with soaking seeds; T₅ - immersion in water at 80°C; T₆, T₇ and T₈ - chemical scarification (sulfuric acid) for 1, 5 and 10 minutes, respectively). Values followed by the same letter do not differ by Tukey test at 5% (CV = 13.2%)

tadas a condições ambientais de clareiras, com maior exposição à incidência solar e à ação do fogo em áreas de Cerrado.

CONCLUSÕES

Os tratamentos com choque térmico (estufa a 80°C), imersão das sementes em água quente a 80°C até o resfriamento e escarificação química durante 1 minuto são métodos eficientes na superação da dormência de sementes de *A. tibourbou* Aubl.

Os tratamentos com estresse térmico (choque térmico em sementes não-hidratadas; choque térmico em sementes hidratadas; e imersão em água a 80°C até resfriamento) são métodos mais práticos e seguros para superar a dormência de sementes de pau-de-jangada.

LITERATURA CITADA

- Araújo Neto, J.C.; Aguiar, I.B. Germinative pretreatments to dormancy break in *Guazuma ulmifolia* Lam. seeds. *Scientia Forestalis*, n.58, p.15-24, 2000.
- Barbosa, J.G.; Alvarenga, E.M.; Dias, D.C.F.S.; Vieira, A.N. Efeito da escarificação ácida e de diferentes temperaturas na qualidade fisiológica de sementes de *Strelitzia reginae*. *Revista Brasileira de Sementes*, v.27, n.1, p.71-77, 2005.
- Carvalho, P.E.R. Espécies florestais brasileiras: recomendações silviculturais, potencialidades e uso da madeira. Brasília: EMBRAPA-CNPQ, 1994. 639p.

- Crepaldi, I.C.; Santana, J.R.F.; Lima, P.B. Quebra de dormência de sementes de pau-ferro (*Caesalpinia ferrea* Mart. Ex Tul.-Leguminosae, Caesalpinioideae). *Sitientibus*, n.8, p.19-29, 1998.
- Figliolia, M.B.; Oliveira, E.C.; Piña-Rodrigues, F.C.M. Análise de sementes. In: Aguiar, I.B.; Piña-Rodrigues, F.C.M.; Figliolia, M.B. (org.). Sementes florestais tropicais. Brasília: ABRATES, 1993. 350p.
- Girnos, E.C. Morfologia, anatomia e aspectos da germinação de *Apeiba tibourbou* Aubl. (Tiliaceae). Rio Claro: Universidade Estadual Paulista, 1993. 161p. Tese Doutorado.
- Kigel, J.; Galili, G. Seed development and germination. New York: Marcel Dekker, 1995. 853p.
- Lorenzi, H. Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. 3.ed.. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2000. v.1. 351p.
- Maguire, J.D. Speed of germination-aid in selection and evaluation for seedlings emergence and vigor. *Crop Science*, v.2, n.1, p.176-177, 1962.
- Matos, V.P.; Azeredo, G.A.; Gonçalves, E.P.; Silva, A.; Rodrigues, L.F. Sementes de sapoti (*Achras sapota* L.): dormência e emergência. *Pesquisa Agropecuária Tropical*, v.33, n.2, p.71-74, 2003.
- Matos, V.P.; Santos, T.O.; Morais, T.G.O. Tratamentos pré-germinativos para superação de dormência em sementes de chichá (*Sterculia foetida* L.). *Revista Árvore*, v.28, n.1, p.171-177, 2004.
- Murdoch, A.J.; Ellis, R.H. Dormancy, viability and longevity. In: Fenner, M. (Ed.) *Seeds: the ecology of regeneration in plant communities*. 2.ed. Wallingford: CABI Publishing, 2000. p.183-214.
- Oliveira, L.M.; Davide, A.C.; Carvalho, M.L.M. Avaliação de métodos para quebra de dormência e para a desinfestação de sementes de canafístula (*Peltophorum dubium* (Sprengel) Taubert). *Revista Árvore*, v.27, n.5, p.597-603, 2003.
- Oliveira, A.B.; Medeiros Filho, S. Influência de tratamentos pré-germinativos, temperatura e luminosidade na germinação de sementes de leucena, cv. Cunningham. *Revista Brasileira de Ciências Agrárias*, v.2, n.4, p.268-274, 2007.
- Pacheco, M.V. Superação de dormência em sementes de *Caryocar brasiliense* Camb. Montes Claros: Universidade Estadual de Montes Claros, 2002. 31p. Monografia.
- Passos, M.A.; Tavares, K.M.P.; Alves, A.R. Germinação de sementes de sabiá (*Mimosa caesalpiniaefolia* Benth.). *Revista Brasileira de Ciências Agrárias*, v.2, n.1, p.51-56, 2007.
- Paula, J.E.; Imaña-Encinas, J.; Pereira, B.A. Parâmetros volumétricos e da biomassa da mata ripária do Córrego dos Macacos. *Cerne*, v.2, n.2, p.21-28, 1996.
- Piña-Rodrigues, F.C.M.; Aguiar, I.B. Maturação e dispersão de sementes. In: Aguiar, I.B.; Piña-Rodrigues, F.C.M.; Figliolia, M.B. (org.) Sementes florestais tropicais. Brasília: ABRATES, 1993. p.83-135.
- Popinigis, F. Fisiologia da semente. 5.ed. Brasília: AGIPLAN, 1985. 289p.
- Santos, T.O.; Morais, T.G.O.; Matos, V.P. Escarificação mecânica em sementes de chichá (*Sterculia foetida* L.). *Revista Árvore*, v.28, n.1, p.1-6, 2004.
- Silva, L.M.M.; Matos, V.P. Estudo sobre dormência de sementes de mulungu (*Erythrina velutina* Willd.): viabilidade e presença de inibidores. *Ciência Agrícola*, v.2, n.1, p.29-40, 1994.
- Smirdele, O.J.; Mourão Júnior, M.; Sousa, R.C.P. Tratamentos pré-germinativos em sementes de acácia. *Revista Brasileira de Sementes*, v.27, n.1, p.78-85, 2005.
- Villiers, T.A. Dormancy and the survival of plants. London: Institute of Biology, 1975. 68p. (Studies in Biology, 57).
- Werneck, M.S.; Franceschinelli, E.V.; Tameirão-Neto, E. Mudanças na florística e estrutura de uma floresta decídua durante um período de quatro anos (1994-1998), na região do Triângulo Mineiro, MG. *Revista Brasileira de Botânica*, v.23, n.4, p.401-413, 2000.