

TRATAMENTOS PRÉ-GERMINATIVOS EM SEMENTES DE *Caesalpinia pulcherrima* (L.) Sw. – LEGUMINOSAE¹

LUCICLÉIA MENDES DE OLIVEIRA^{2*}, RISELANE DE LUCENA ALCÂNTARA BRUNO², EDILMA PEREIRA GONÇALVES³, ADEILDO ROSA DE LIMA JÚNIOR⁴

RESUMO - *Caesalpinia pulcherrima* (L.) Sw. pertencente à família Leguminosae é uma espécie exótica de pequeno porte, conhecida vulgarmente por flamboyant-mirim, muito utilizada para arborização urbana. O objetivo deste trabalho foi avaliar métodos para a superação da dormência das sementes de flamboyant mirim. O trabalho foi desenvolvido no Laboratório de Análise de Sementes do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba, campus II, Areia, PB. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente ao acaso com 14 tratamentos: testemunha (sementes intactas) (T₁); escarificação manual com lixa nº 80 na região oposta ao hilo seguida de embebição em água por 0; 12; 24; 36 e 48 h (T₂, T₃, T₄, T₅ e T₆) a 30 °C; imersão em água quente por um minuto a 70 °C e 80 °C (T₇ e T₈); escarificação com ácido sulfúrico por imersão durante 5; 10; 15; 20; 25 e 30 minutos (T₉, T₁₀, T₁₁, T₁₂, T₁₃ e T₁₄) e quatro repetições. As variáveis avaliadas foram: porcentagem de emergência, primeira contagem e índice de velocidade de emergência. A contagem diária das plântulas foi feita durante 25 dias. As sementes imersas em ácido sulfúrico durante 30 minutos apresentaram menor emergência de plântulas. A escarificação mecânica do tegumento das sementes seguida de embebição (água) por 12 e 24 horas foram os tratamentos mais eficazes para superar a dormência das sementes de flamboyant-mirim.

Palavras-chave: Flamboyant-mirim. Dormência. Emergência. Exótica. Ornamental.

PRE-GERMINATED TREATMENTS IN SEEDS OF *Caesalpinia pulcherrima* (L.) Sw. - LEGUMINOSAE

ABSTRACT - *Caesalpinia pulcherrima* (L.) Sw. is an exotic species of Leguminosae commonly known as flamboyant-mirim, and largely used for urban arborization. The objective of this study was to evaluate methods for overcome dormancy of seeds of flamboyant mirim. The work was developed at the Laboratory of Seed Analysis and green house of Centro de Ciências Agrárias at Universidade Federal da Paraíba, campus II, Areia, PB. The experimental procedure used was completely randomized with 14 treatments (control (intact seeds) (T₁); scarification with sandpaper opposite number 80 in the region to hilum soaking in water for 0; 12; 24; 36 and 48 h (T₂, T₃, T₄, T₅ e T₆) at 30 °C; immersion in hot water at temperatures 70 and 80 °C (T₇ and T₈); sulfuric acid scarification by immersion 5; 10; 15; 20; 25 and 30 minutes (T₉, T₁₀, T₁₁, T₁₂, T₁₃ e T₁₄) and four repetitions. The variable obtained were percentage emergency, first count emergency and emergency speed index (IVE). Daily count of the seedlings was carried out during 25 days. The seeds immersed in sulfuric acid for 30 minutes presented smaller of seedlings emergency. The mechanical scarification of the seed tegument followed by immersion in water for 12 and 24 h are the most effective method for to overcome dormancy of seeds of flamboyant.

Keywords: Flamboyant-mirim. Dormancy. Emergency. Exotic. Ornamental.

*Autor para correspondência.

¹Recebido para publicação em 06/07/2009; aceito em 02/05/2010.

Trabalho de monografia de conclusão de curso de graduação em Ciências Biológicas do primeiro autor.

²Centro de Ciências Agrárias, Departamento de Fitotecnia, UFPB, Caixa Postal 22, 58397-000, Areia - PB; lucicleiabiologa@hotmail.com; riselane@pq.cnpq.br

³Unidade Acadêmica de Garanhuns, UFRPE, av. Bom Pastor, s/n, Boa vista, 55296-901, Garanhuns - PE; edilmapg@hotmail.com

⁴Centro de Ciências Agrárias e da Natureza, Departamento de Sistemática e Ecologia, UFPB, Cidade Universitária, 58059-900, João Pessoa - PB; adeildojr@uol.com.br

INTRODUÇÃO

A germinação da semente é o processo no qual o eixo embrionário retoma seu crescimento antes paralisado, dando origem a uma nova planta. Porém, a germinação é afetada pela atuação de diversos fatores destacando-se principalmente luz, temperatura, disponibilidade de água, oxigênio e substrato, cada um, atuando de maneira específica (CARDOSO, 2004). A maioria das sementes das espécies florestais germina quando são colocadas em condições ambientais favoráveis, porém quando a germinação não ocorre nessas condições às sementes são consideradas dormentes.

As espécies florestais geralmente apresentam o mecanismo da dormência, o qual poderá impedir a germinação de todas as sementes após a maturação, evitando possivelmente a destruição da espécie, caso haja uma calamidade climática após a germinação (CARVALHO; NAKAGAWA, 2000). As plantas da família Leguminosae – Fabaceae possuem grande facilidade de propagação e perpetuação da espécie, mas apresenta dormência caracterizada como impermeabilidade do tegumento das sementes à água (POPINIGIS, 1985), o que pode dificultar e retardar a germinação das mesmas. Os tratamentos utilizados para esse tipo de dormência baseiam-se na remoção da camada cuticular cerosa ou na formação de estrias no tegumento das sementes, seguido imediatamente de embebição após a ruptura, o que proporciona o início do processo germinativo (BIANCHETTI; RAMOS, 1981).

Vários estudos foram realizados com sementes de espécies florestais para a superação da dormência, tais como: *Bowdichia virgilioides* onde o melhor tratamento foi imersão em ácido sulfúrico concentrado por um período de 5 minutos (SMIDERLE; SOUSA, 2003) e oito a onze minutos (SAMPAIO et al., 2001); em *Acacia mearnsii* Willd. a escarificação mecânica por 15 segundos (ROVERSI et al., 2002); em *Opuntia ficus-indica* Mill a escarificação mecânica com lixa água durante 10 minutos (GUEDES et al., 2009); para *Bauhinia divaricata* L destacou-se o desponte da semente na região oposta à micrópila (ALVES et al., 2004); *Peltophorum dubium* a imersão em água quente (95 °C) e repouso na mesma água por 24 horas fora do aquecimento (OLIVEIRA et al., 2003). Entretanto em *Caesalpinia ferrea* Mart. Ex Tul, o uso do tratamento de imersão em água quente (65 °C) se mostrou ineficiente, com porcentagem de germinação inferior a 30%, semelhante ao verificado na testemunha (CÂMARA et al., 2008).

Caesalpinia pulcherrima (L.) Sw. é uma espécie arbustiva nativa da África oriental conhecida vulgarmente por poinciana-anã, baio-de-estudante, orgulho de barbados, flor-do-paraíso e flamboyant-mirim, tendo as sementes como o principal meio de propagação (LORENZI; SOUSA, 2001). A uma espécie cultivada pela sua beleza destacada principal-

mente pela diversidade de inflorescências e o pequeno porte a torna apropriada para a arborização das cidades, já que não atinge a fiação elétrica conforme destaca a Companhia Energética de Minas Gerais (CEMIG, 2007). Mas, o principal problema em sua propagação é a desuniformidade de germinação atribuída à impermeabilidade do tegumento.

Dessa forma, a pesquisa teve como objetivo avaliar os métodos para acelerar e uniformizar a emergência de plântulas de *Caesalpinia pulcherrima* (L.) Sw.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado na casa de vegetação do Centro de Ciências Agrárias (CCA) da Universidade Federal da Paraíba (UFPB), campus II, em Areia-PB. As sementes foram obtidas de 400 frutos, de três arbustos de *Caesalpinia pulcherrima* (L.) Sw, colhidos no município de Areia – PB, no mês de março de 2007 e levados ao laboratório para os seguintes tratamentos para superação da dormência: testemunha (sementes intactas) - (T₁); escarificação manual com lixa nº 80 na região oposta ao hilo seguida de embebição em água destilada por 0; 12; 24; 36 e 48 h (T₂, T₃, T₄, T₅ e T₆) em câmara sob temperatura constante de 30°C; imersão em água quente nas temperaturas 70 e 80 °C (T₇ e T₈) por um minuto; sementes tratadas com escarificação com ácido sulfúrico concentrado por: 5; 10; 15; 20; 25 e 30 minutos (T₉, T₁₀, T₁₁, T₁₂, T₁₃ e T₁₄), lavadas em água corrente por 10 minutos para remoção dos resíduos do ácido.

As sementes procedentes dos respectivos tratamentos foram semeadas a uma profundidade de 1,5 cm em bandejas plásticas, tendo como substrato areia lavada, e mantidas em casa de vegetação. Para avaliação da emergência as contagens iniciaram-se no quarto dia após a semeadura e encerraram-se aos 25 dias, quando houve a estabilização da emergência das plântulas. O vigor foi avaliado pelo teste de primeira contagem de plântulas normais, conforme Brasil (1992), no sétimo dia após a semeadura, e os resultados expressos em porcentagem. O índice de velocidade de emergência (IVE) foi determinado mediante contagem diária das plântulas normais emergidas a partir do quarto dia até o final do teste de emergência, sendo calculado através da fórmula proposta por Maguire (1962).

O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado com 14 tratamentos e quatro repetições de 25 sementes. Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F e as médias comparadas pelo teste de Scott – Knott a 5% de probabilidade, por meio do software Sisvar.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Figura 1, encontram-se os resultados do vigor das sementes avaliados pela primeira contagem, observou-se que os tratamentos de escarificação mecânica seguida ou não de embebição (T2, T3, T4), bem como, a imersão em ácido sulfúrico por cinco minutos (T9), proporcionaram maior porcentagem de plântulas emergidas na primeira contagem, não diferindo estatisticamente entre si. Resultados semelhantes foram obtidos por Santos et al. (2004) nas sementes de chicha (*Sterculia foetida* L.) quando previamente escarificadas com lixa nº 40 seguida ou não de embebição durante 24 horas para a posterior semeadura.

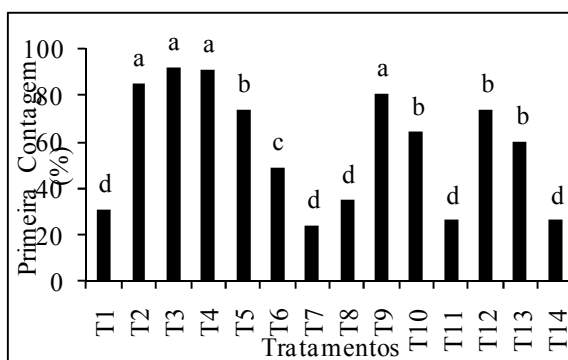


Figura 1. Primeira contagem de emergência de plântulas de flamboyant-mirim [*Caesalpinia pulcherrima* (L.) Sw.], aos sete dias após a semeadura. T1 – sem tratamento; T2 – escarificação, T3, T4, T5, T6 – escarificação e em embebição por 12, 24, 36, 48h, respectivamente; T7, T8 – imersão em água quente (70 e 80 °C) por um minuto; T9, T10, T11, T12, T13, T14 – imersão em ácido sulfúrico por 5; 10; 15; 20; 25; 30 minutos.

Resultados semelhantes foram obtidos por Alves et al. (2004) com sementes de *Bauhinia divaricata* L., onde a escarificação, sem embebição, realizada pelo despoite na região oposta à micrópila, assim como a fissura da semente com lixa nº 80 evidenciaram valores mais altos de vigor em relação aos demais tratamentos. Os tratamentos T5, T10, T12 e T13, embora tenham apresentado valores menores que os anteriores, foram significativamente maiores que a testemunha e similares entre si, enquanto os tratamentos T7, T8, T11 e T14 foram os que apresentaram os menores valores, não diferindo da testemunha. A escarificação mecânica é um método abrasivo que requer cuidado durante o manuseio, para evitar danos ao embrião. Apesar disso, é um dos procedimentos mais utilizados para espécies que apresentam sementes impermeáveis à água, além do mesmo ser de baixo custo.

Na Figura 2 estão os valores do percentual de emergência das plântulas por tratamento, após 25 dias da semeadura. Pode-se observar que os tratamentos T2, T3, T4, T7, T9, T10, T12 proporcionaram maiores porcentagens de emergência de plântulas,

não diferindo estatisticamente entre si. Semelhante ao observado pelo teste de primeira contagem de emergência das plântulas fica evidente a importância dos tratamentos T2, T3 e T4 na superação da dormência da espécie em estudo.

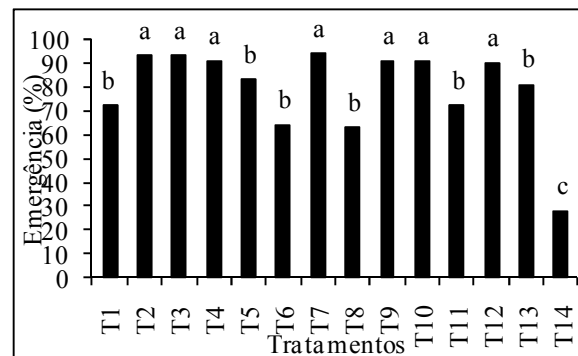


Figura 2. Emergência de plântulas de flamboyant-mirim [*Caesalpinia pulcherrima* (L.) Sw.] submetidas aos tratamentos para superação da dormência, aos 25 dias após a semeadura. T1 – sem tratamento; T2 – escarificação, T3, T4, T5, T6 – escarificação e em embebição por 12, 24, 36, 48 h, respectivamente; T7, T8 – imersão em água quente (70 e 80 °C) por um minuto; T9, T10, T11, T12, T13, T14 – imersão em ácido sulfúrico por 5; 10; 15; 20; 25; 30 minutos.

A Figura 2 sugere que nos períodos de embebição mais prolongados (36 e 48 h) pode ter ocorrido danos na conformação da membrana plasmática, decorrente provavelmente da mudança do estado gel para o estado cristalino líquido, e dessa forma provavelmente comprometeu a viabilidade das sementes evidenciada pela baixa emergência. Diferente do verificado neste estudo, Souza et al (1994) constataram que entre os testes avaliados para a superação da dormência das sementes de *Apuleia leiocarpa* (Vog.) Macbride Var. *molaris* spr. Ex Benth., a escarificação manual com e sem imersão em água foram efetivos na quebra da dormência.

As sementes imersas em ácido sulfúrico durante 30 minutos apresentaram menor emergência de plântulas (Figura 2) provavelmente devido ao tempo de exposição das sementes no ácido, já que apenas 30% das plântulas emergiram. Fato semelhante foi verificado por Oliveira et al. (2003) ao contabilizar 97% das sementes de *Peltophorum dubium* mortas. Entretanto, sementes de flamboyant-mirim submetidas a diferentes períodos (5 a 15 minutos) de imersão apresentaram resultados de germinação de 98% quando comparado com a testemunha (germinação abaixo de 20%), porém a partir dos 20 minutos, houve queda acentuada do percentual de germinação (GARCIA et al., 2002). No entanto, a permanência das sementes por períodos prolongados no ácido, embora supere o fenômeno da dormência, aumenta a porcentagem de sementes deterioradas e de plântulas anormais. Dessa forma, percebe-se que esses trata-

mentos devem ser utilizados com muita precaução ou mesmo evitados devido ao grau de periculosidade oferecido (LOPES et al., 2006).

Em sementes de *Bowdichia virgilioides* Kunth, Smiderle e Sousa (2003) verificaram que a escarificação com ácido sulfúrico, por período de 5 minutos foi eficiente para superar a dormência, uma vez que promoveu um aumento da germinação de 21 para 90% em relação ao controle. Porém, os autores Suñé e Franke (2006) constaram que esse tratamento não se mostrou satisfatório para as sementes de *Trifolium riograndense* e *Desmanthus depressus* pois o acréscimo na porcentagem de germinação em relação a testemunha (28%) foi de apenas 25 e 26%, respectivamente. Eira et al. (1993) encontraram resultados satisfatórios para as sementes de *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong quando utilizaram o ácido sulfúrico (75%) independentemente do período de tempo, constatando com o observado nas sementes de flamboyant-mirim, pois a partir de 30 minutos pode ter ocorrido danos no tegumento e consequentemente a morte do embrião, fato comprovado pela grande quantidade de sementes mortas e pela incidência de fungos.

Neste estudo foi observada uma baixa porcentagem de emergência das plântulas, quando as sementes de flamboyant-mirim foram imersas em água a 80 °C por um minuto, enquanto a 70 °C o efeito foi o inverso, pois a imersão das sementes em água sob temperatura mais alta pode ter acarretado algum dano na semente. Resultados semelhantes foram obtidos em *Bauhinia unguolata* L., e germinação zero em *Bauhinia monandra* Britt. (ALVES et al., 2000), já em *Caesalpinia ferrea* o uso de temperatura inferior (65 °C) mostrou-se insuficiente para superar a dormência (CÂMARA et al., 2008).

Em *Cassia ferruginea* Schard, Lopes (2005) também evidenciou pequenas porcentagens de germinação nas temperaturas de 70 e 80 °C. Diferentemente dos autores citados, Torres e Santos (1994) obtiveram uma alta porcentagem de germinação em sementes de *Parkinsonia aculeata* L, fato também verificado por Suñé e Franke (2006) em sementes de *Desmanthus depressus* ao utilizar a imersão das mesmas em água sob temperatura 60 °C durante cinco minutos obtiveram 87% de germinação. Entretanto, o uso da água quente depende do tempo, da temperatura de embebição e da espécie a ser tratada, já que em alguns casos esse método não se mostra efetivo para a superação da dormência de algumas sementes (PEREZ, 2004).

Pode-se observar que as sementes do tratamento T1 apresentaram porcentagens de emergência de plântulas em torno de (70%), e mesmo sendo considerada uma alta porcentagem, deve-se levar em consideração o tempo necessário para que as sementes expressassem o seu potencial. Ao observar os dados da Figura 2, as sementes dos tratamentos T2, T3, T4 e T9 apresentaram emergência de plântulas acima de 70% já ao sétimo dia após a semeadura. A

maioria das sementes das espécies florestais germina quando são colocadas em condições ambientais favoráveis, porém quando a germinação não ocorre nessas condições às sementes são consideradas dormentes. Para Carvalho e Nakagawa (2000) a dormência é um fenômeno que impede a germinação de todas as sementes após a maturação, evitando possivelmente a extinção da espécie, caso haja uma calamidade climática após a germinação.

Na Figura 3 encontram-se os resultados do índice de velocidade de emergência das plântulas. Nos tratamentos feitos com escarificação mecânica (T2, T3, T4, T5, T6) o IVE apresentou diferenças significativas em nível de 5% de probabilidade, inclusive em relação à testemunha. Portanto verificou-se que os tratamentos feitos com escarificação mecânica seguida de embebição por 12 e 24 h proporcionaram maiores índices de velocidade de emergência das plântulas. Pelos dados, é possível inferir que a escarificação promoveu uma maior uniformidade no vigor das sementes, sendo mais efetiva após a embebição em água por 12 horas (T3) e 24 horas (T4). Resultados semelhantes foram encontrados quando o vigor foi avaliado pela primeira contagem de germinação nas sementes de *Sterculia foetida* L (SANTOS et al., 2004), ao serem submetidas à escarificação seguida de embebição por 24 horas. No entanto, Azerêdo et al. (2002) obtiveram baixo índice e porcentagem de emergência ao realizar corte das sementes de *Achras sapota* L., na região oposta ao embrião e seguida de embebição no mesmo intervalo de tempo.

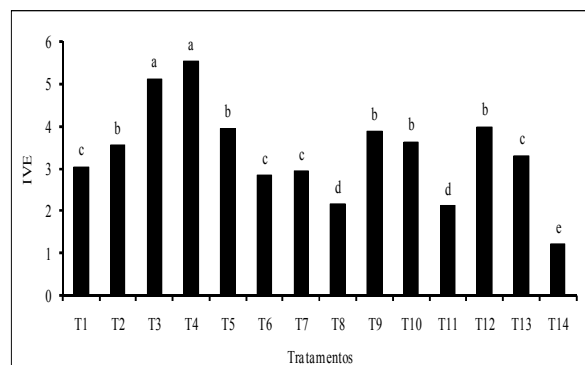


Figura 3. Índice de Velocidade de Emergência (IVE) de sementes de flamboyant-mirim [*Caesalpinia pulcherrima* (L.) Sw.] submetidas aos tratamentos de superação da dormência. T1 – sem tratamento; T2 – escarificação, T3, T4, T5, T6 – escarificação e em embebição por 12, 24, 36, 48 h, respectivamente; T7, T8 – imersão em água quente (70 e 80 °C) por um minuto; T9, T10, T11, T12, T13, T14 – imersão em ácido sulfúrico por 5; 10; 15; 20; 25; 30 minutos.

As sementes dos tratamentos T5 e T6 apresentaram baixa velocidade de emergência, pois em virtude do maior tempo de imersão na água provavelmente prejudicou a velocidade e a viabilidade da semente. Entre as variáveis analisadas: primeira contagem, porcentagem e velocidade de emergência, o

T14 destacou-se como o tratamento menos eficiente, pois a imersão das sementes no ácido sulfúrico concentrado a 98%, durante 30 minutos, pode ter danificado as mesmas e provocado a morte do embrião.

O uso da água quente a 70 e 80 °C nas sementes proporcionou baixos índices de velocidade de emergência das plântulas de flamboyant-mirim. Provavelmente, a imersão das sementes em água quente tenha provocado uma mudança brusca no estado da membrana das sementes passando de dessecado para o hidratado, conseqüentemente pode ter ocorrido alterações moleculares comprometendo o metabolismo das sementes, tornando-as menos vigorosas e reduzindo a porcentagem de germinação. Concorrendo com os valores verificados por Torres e Santos (1994) em *Parkinsonia aculeata* L. (80-90 °C), e Alves et al. (2000) em *Bauhinia unguolata* L. e com o índice de velocidade de emergência zero em *Bauhinia monandra* Britt. Já nas sementes de *Bauhinia divaricata* L. (ALVES et al., 2004) e *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit (TELES et al., 2000) a imersão em água a 80 °C promoveu os maiores índices de velocidade de emergência.

CONCLUSÃO

Sementes de flamboyant-mirim escarificadas mecanicamente com lixa 80 seguida de embebição por 12 e 24 horas, sob temperatura constante de 30 °C são os métodos mais eficientes na superação da dormência.

AGRADECIMENTOS

Os autores expressam seus agradecimentos ao Engenheiro Agrônomo Antônio Alves de Lima e aos laboratoristas, Rui Barbosa da Silva e Severino Francisco dos Santos que viabilizaram a execução deste.

REFERÊNCIAS

- ALVES, A. U. et al. Superação da dormência em sementes de *Bauhinia divaricata* L. **Acta Botânica Brasileira**, São Paulo, v. 18, n. 4, p. 871-879, 2004.
- ALVES, M. C. S. et al. Superação de dormência em sementes de *Bauhinia monandra* Britt e *Bauhinia unguolata* L. - Caesalpinioideae. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v. 22, n. 2, p. 139-144, 2000.
- AZERÊDO, G. A. et al. Desempenho de sementes de sapoti (*Achras sapota* L.) submetidas a diferentes tratamentos pré-germinativos. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 24, n. 1, p. 147-150, 2002.
- BIANCHETTI, A.; RAMOS, A. Quebra de dormência de sementes de canafistula *Peltophorum dubium* (Spreng.) Taubert resultados preliminares. **Boletim de Pesquisa Florestal**, Curitiba, v. 3, p. 87-95, 1981.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **Regras para Análise de Sementes: SNA/DNDV/CLAV**, Brasília, 1992. 365 p.
- CÂMARA, F. A. A. et al. Biometria de frutos e sementes e superação de dormência de jucá (*Caesalpinia ferrea* Mart. ex Tul (Leguminosae – Caesalpinioideae). **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 21, n. 4, p. 172-178, 2008.
- CARDOSO, V. J. M. Germinação. In: KERBAUY, G. B. **Fisiologia vegetal**. São Paulo: Guanabara koogan, 2004. cap. 17, p. 386-408.
- CARVALHO, N. M; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. 4. ed. Jaboticabal: FUNEP, 2000. 588 p.
- CEMIG. **Manual de arborização**. Disponível em: <http://www.prefeitura.ufpb.br/paisagismo/links/Manual_Cemig.pdf>. Acesso em: 20 abr. 2007.
- EIRA, M. T. S.; FREITAS, R. W. A.; MELLO, C. M. C. Superação da dormência de sementes de *Enteolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong. – Leguminosae. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 15, n. 2, p. 177-181, 1993.
- GARCIA, J.; DUARTE, J. B.; FRASSETO, E. G. Superação de dormência em sementes de sansão do campo (*Mimosa caesalpiniaefolia* L.). **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 32, n. 1, p. 29-31, 2002.
- GUEDES, R. S. et al. Germinação e vigor de sementes de *opuntia ficus-indica* Mill. após tratamentos para superar a dormência. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 22, n. 4, p. 20-26, 2009.
- LOPES, C. J.; DIAS, P. C.; MACEDO, C. M. P. Tratamentos para acelerar a germinação e reduzir a deterioração das sementes de *Ormosia nitida* Vog. **Revista Árvore**, Viçosa, MG, v. 30, n. 2, p. 171-177, 2006.
- LOPES, E. S. A. **Biometria e qualidade de sementes de *Cassia ferruginea* Schard.** 2005. 33 f. Monografia (Graduação em Agronomia) - Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2005.
- LORENZI, H.; SOUSA, H. M. **Plantas ornamentais do Brasil: arbustivas, herbáceas e trepadeiras**. 3. ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2001. 1088 p.
- MAGUIRE, L. D. Speed of germination – aid in

selection and evolution for seedling emergence and vigor. **Crop Science**, v. 2, n. 2, p. 176-177, 1962.

OLIVEIRA, L. M.; DAVIDE, A. C.; CARVALHO, M. L. M. Avaliação de métodos para quebra da dormência e para a desinfestação de sementes de canafístula (*Peltophorum dubium*) [Sprengel] Taubert. **Revista Árvore**, Viçosa, MG, v. 27, n. 5, p. 597-603, 2003.

PEREZ, S. C. J. G. A. Envoltórios. In: FERREIRA, A. G.; BORGHETTI, F. **Germinação: do básico ao aplicado**. Porto Alegre: Artmed, 2004. p. 125-134.

POPINIGIS, F. **Fisiologia da semente**. 2. ed. Brasília: ABRATES, 1985. 298 p.

ROVERSI, T. et al. Superação da dormência em sementes de acácia negra (*Acacia mearnsii* Willd.). **Revista Brasileira de Sementes**, Pelotas, v. 8, n. 2, p. 161-163, 2002.

SAMPAIO, L. S. V. et al. Ácido sulfúrico na superação da dormência de sementes de sucupira – preta (*Bowdichia virgilioides* H.B.K. – FABACEAE). **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v. 3, n. 1, p. 184-190, 2001.

SANTOS, T. O.; MORAIS, T. G. O.; MATOS, V. P. Escarificação mecânica em sementes de chichá (*Sterculia foetida* L.). **Revista Árvore**, Viçosa, MG, v. 28, n. 1, p. 1-6, 2004.

SMIDERLE, O. J.; SOUSA, R. C. P. Dormência em sementes de paricarana (*Bowdichia virgilioides* Kunt – Fabaceae – Papilionidae). **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v. 25, n. 2, p. 48-58, 2003.

SOUZA, L. A. G.; VARELA, V. P.; BATALHA, L. F. P. Tratamentos pré-germinativos em sementes florestais da Amazônia: VI – Muirajuba *Apuleia leiocarpa* (VOG.) Macbride Var. *molaris* SPR. Ex Benth. (Leguminosae). **Acta Amazônica**, Manaus, v. 24, n. 1, 2, p. 81-90, 1994.

SUÑÉ, A. D.; FRANKE, L. B. Superação de dormência e metodologias para testes de germinação em sementes de *Trifolium riograndense* Burkart e *Desmanthus depressus* Humb. **Revista Brasileira de Sementes**, Pelotas, v. 28, n. 3, p. 29-36, 2006.

TELES, M. M. et al. Métodos para quebra da dormência em sementes de leucena (*Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 29, n. 2, p. 387-391, 2000.

TORRES, S. B.; SANTOS, D. S. B. Superação de dormência em sementes de *Acacia senegal* (L.) Willd. e *Parkinsonia aculeata* (L.). **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 16, n. 1, p. 54-57, 1994.