

Métodos de superação de dormência em sementes de flamboyant (*Delonix regia*)

Methods of dormancy break in seeds of flamboyant (*delonix regia*)

Jailma Suerda Lima, Aridênia Peixoto Chaves, Maria Aparecida Medeiros, Gardênia Silvana de Oliveira Rodrigues, Clarisse Pereira Benedito

Resumo - Sementes de flamboyant (*Delonix regia*) apresentam germinação baixa e irregular devido à presença de dormência causada pela impermeabilidade do tegumento. Com a finalidade de determinar-se um método eficiente para acelerar e uniformizar a germinação, suas sementes foram submetidas à métodos de quebra de dormência. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado com oito tratamentos e quatro repetições de 25 sementes cada. Os tratamentos foram constituídos por: 1-Testemunha (sementes não escarificadas); 2- sementes intactas + embebição por 24 horas; 3- escarificação mecânica por 5 minutos; 4- escarificação mecânica + embebição por 24 horas; 5- água quente à 80° C por 5 minutos; 6- água quente à 80° C por 5 min + embebição por 24 horas; 7- escarificação química com ácido sulfúrico por 5 min e 8- escarificação química com ácido sulfúrico por 5 min + embebição por 24 horas. As características avaliadas foram: emergência, vigor (percentual de emergência, índice de velocidade de emergência), altura de plântulas, número de folhas, comprimento de raiz e massa seca das plântulas. Pode-se observar diferença significativa entre os tratamentos avaliados para todas as características avaliadas. Entre os tratamentos para superação de dormência destacam-se a escarificação mecânica e o aquecimento em H₂O 80 °C.

Palavras-chave: *Delonix regia*. Emergência. dormência.

Methods of dormancy break in seeds of flamboyant (*delonix regia*)

Abstract - Seeds of flamboyant (*Delonix regia*) have low germination and uneven due to the presence of dormancy caused by impermeable seed coat. With the purpose of determining an efficient method for rapid and uniform germination, seeds were subjected to methods of breaking dormancy. The experimental design was completely randomized design with eight treatments and four replications of 25 seeds each. The treatments were: 1-control (non scarified seeds); 2 - intact seeds + soaking for 24 hours; 3 - mechanical scarification for 5 min; 4 - mechanical scarification + soaking for 24 hours; 5 - hot water at 80 ° C for 5 min.;6 - hot water at 80 ° C for 5 min + soaking for 24 hours; 7 - chemical scarification with sulfuric acid for 5 min and 8 - chemical scarification with sulfuric acid for 5 min + soaking for 24 hours. The characteristics were evaluated: their emergency, force (germination percentage, speed of germination), seedling height, leaf number, root length and seedling dry mass. A significant difference between the treatments can be observed. Among the treatments for breaking dormancy the mechanical scarification and heating in H₂O at 80 ° C were highlighted.

Keywords: *Delonix regia*. Emergency. Dormancy.

INTRODUÇÃO

A dormência de sementes é fato comum em grande número de espécies florestais. Em condições naturais, é de grande valor, por ser mecanismo de sobrevivência da espécie. Entretanto, passa a ser um transtorno quando as sementes são utilizadas em produção de mudas, em razão do longo tempo necessário para que ocorra a germinação.

Durante esse período, as sementes estão sujeitas as condições adversas, com grande possibilidade de ataques de fungos, o que acarretaria grandes perdas. Dessa forma, é necessário o estudo de métodos eficientes para eliminar a dormência existente nas sementes e acelerar o processo de germinação (BORGES et al, 1982).

De acordo com Bewley & Black (1994), citados por Albuquerque et al (2007) a dormência é um mecanismo

Recebido em 12 01 2012 aceito em 22 03 2013

Professora Adjunto II, Departamento de Ciências Vegetais-UFERSA. DSc em Fitotecnia. Atua na área de Produção de hortaliças e Fisiologia e Propagação de sementes E mail jailmaagro@gmail.com

Eng. Agr. Mestranda em Fitotecnia - UFERSA. Atua na área de Produção de hortaliças e Fisiologia e Propagação de sementes E mail aridenia.peixoto@hotmail.com

Professora Adjunto I do Instituto Federal de Roraima, Boa Vista-RO. Tem experiência em produção de hortaliças e propagação de espécies nativas E mail aparecidacn@gmail.com

Doutoranda em Fitotecnia - UFERSA . Experiência em produção de hortaliças-manejo e adubação E mail gardeniavg@yahoo.com

Professora Adjunto I, Departamento de Ciências Vegetais-UFERSA. DSc em Fitotecnia. Atua na área de Fisiologia e Propagação de sementes E mail clarissepb@yahoo.com.br

intrínseco da semente, funcionando como um mecanismo natural de resistência a fatores adversos do meio, podendo manifestar-se de três formas: a dormência imposta pelo tegumento, dormência embrionária e dormência devido ao desequilíbrio entre substâncias promotoras e inibidoras da germinação.

A impermeabilidade do tegumento à água é um tipo de dormência bastante comum em sementes da família Leguminosae. De acordo com Rolston (1978), das 260 espécies de leguminosas examinadas, cerca de 85% apresentavam sementes com tegumento total ou parcialmente impermeável à água. Os métodos utilizados para superar a dormência de sementes dependem basicamente das causas e tipo de dormência, conseqüentemente, para cada espécie, pode existir um ou mais tratamentos adequados.

Os diversos tratamentos usados para superar esse tipo de dormência baseiam-se no princípio de dissolver a camada cuticular cerosa ou formar estrias/perfurações no tegumento das sementes, pois a sua ruptura é imediatamente seguida de embebição, o que propicia o início do processo germinativo (BIANCHETTI; RAMOS, 1982). Entre os tratamentos utilizados com sucesso para superação da dormência tegumentar de espécies florestais, destacam-se a escarificação mecânica e química, além da imersão das sementes em água quente. A aplicação e a eficiência desses tratamentos dependem do grau de dormência, que é variável entre diferentes espécies, procedências e época de colheita.

A escarificação mecânica do tegumento foi eficiente na superação da dormência das sementes de várias espécies com tegumento impermeável, como as de *Erythrina velutina Willd.* (SILVA; MATOS, 1993-1994), *Psidium araca Raddi* (CRUZ et al., 1997), *Bauhinia monandra Kurz e Bauhinia unguolata* (ALVES et al., 2000), *Dimorphandra mollis Benth.* (Hermansen et al., 2000) e *Passiflora alata Dryand.* por Rossetto et al. (2000).

Nascimento (1982) testou os efeitos da escarificação com lixa, do tratamento com ácido sulfúrico durante (1, 5, 10, 15 e 20 minutos) e água quente (80°C por 1, 5, 10, 15 e 20 minutos), sobre a germinação das sementes de cinco espécies de leguminosas forrageiras: *Stylosanthes capitata*, *Dioclea lasiophylla*, *Cratylia floribunda*, *Calopogonium velutinum* e *Desmanthus virgatus*. Em todas as espécies, a germinação com o tratamento controle (sem escarificação) foi muito baixa (entre 0% e 16%). Assim, o presente trabalho teve como objetivo estudar a eficiência de diversos métodos de quebra de dormência em sementes de flamboyant.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa de vegetação do Horto de Plantas Medicinais do Departamento de Ciências Vegetais da Universidade Federal Rural do Semi-Árido - UFERSA, em Mossoró - RN. Foram utilizadas sementes de *Delonix regia* colhidas manualmente, diretamente de

árvores, localizadas no campus da UFERSA. As sementes foram submetidas aos seguintes tratamentos: T1- Testemunha (sementes não escarificadas), T2- sementes intactas colocadas em embebição por 24 horas, T3- escarificação mecânica por 5 min., T4- escarificação mecânica + embebição por 24 horas, T5- água quente à 80° C por 5 min, T6- água quente à 80° C por 5 min + embebição por 24 horas, T7- escarificação química com ácido sulfúrico por 5 min e T8- escarificação química com ácido sulfúrico por 5 min + embebição por 24 horas.

Depois de submetidas aos tratamentos, as sementes foram semeadas em bandejas plásticas, com dimensões 33 cm, 23 cm, 45 cm (comprimento, largura e altura), previamente lavadas e esterilizadas com água sanitária a 10%. Contendo 5 kg de areia lavada e esterilizada em autoclave à 121°C por 1 hora. O ensaio foi conduzido em casa de vegetação sob sombra e temperatura ambiente (temperatura média: 35 °C). O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado com oito tratamentos e quatro repetições de 25 sementes cada.

Durante a condução do experimento foram realizadas irrigações diárias para manter a umidade adequada à germinação das sementes e as bandejas foram remanejadas para evitar o efeito local.

A escarificação mecânica foi feita manualmente com lixa de papel nº 100, desgastando-se o tegumento dos dois lados das sementes. No tratamento da escarificação química com o ácido sulfúrico concentrado, as sementes foram postas em placas de petri e imersas com o ácido durante 5 minutos e posteriormente lavadas em água corrente para retirada total do produto, no tratamento com embebição por 12 horas, depois de lavadas, as sementes foram imersas em água, decorrido as 12 horas foi realizado o plantio.

As características avaliadas foram: emergência de plântulas, as sementes que emitiram a radícula foram consideradas germinadas conforme o critério recomendado pelas Regras de Análise de Sementes (Brasil, 1992), as contagens iniciaram-se aos três dias e estenderam-se até aos 17 dias após a semeadura; índice de velocidade de germinação (IVE), foram realizadas contagens diárias, dos três aos 17 dias, das plântulas normais, sendo o índice obtido através do somatório do número de sementes germinadas (G1, G2, G3,...Gn) a cada dia, dividido pelo número de dias decorridos (N1, N2, N3,...Nn) entre a semeadura e a germinação, de acordo com a fórmula de Maguire (1962); altura de plantas e comprimento de raiz, no final do teste de emergência, foi retirada uma amostragem de 10 plantas normais de cada repetição, as quais foram medidas com o auxílio de uma régua graduada em centímetros, sendo os resultados expressos em centímetros; peso seco da plântula, após a contagem final do teste de emergência, foi retirada uma amostragem de 10 plantas normais de cada repetição, as quais foram secas em estufa, e pesadas em balança analítica.

Uma análise univariada de variância foi realizada nestas características através do aplicativo software

SISVAR (FERREIRA, 2003). O teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade foi usado na comparação entre as médias dos tratamentos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com os dados da tabela 1, observa-se que as maiores porcentagens de emergências de plântulas ocorreram quando as sementes foram expostas aos seguintes tratamentos: T3 - escarificação mecânica em lixa, T5 - imersão em água quente por cinco minutos, T6 - imersão em água quente+24h de embebição, T7 - imersão em ácido sulfúrico por 5min e T8 - imersão em ácido sulfúrico por 5 min+24h de embebição em água destilada, os quais não diferiram estatisticamente da testemunha, apresentando assim, maior eficiência na superação de dormência das sementes de flamboyant. Já os tratamentos: T4 - escarificação mecânica mais 24h de embebição e T2 - sementes intactas mais 24h de embebição apresentaram os menores percentuais de emergência. Dados semelhantes foram constatados por Lopes et al. (2006) em sementes de *Ormosia nitida* Vog., e Guedes et al. (2009) em sementes de *Myracrodum urundeuva*, as quais mostraram os menores percentuais de germinação quando submetidas à escarificação seguida de embebição em água por 24 h. A escarificação mecânica e química, promovendo fissuras no envoltório das sementes, foi um método bastante eficaz na superação da dormência de sementes de *Adenanthera pavonina* (SILVA et al., 2009). A escarificação mecânica por lixa mostrou-se eficiente também na superação da dormência em sementes de *Bauhinia unguolata* L. (ALVES et al., 2000), *Hymenaea courbaril* L., *Schizolobium parahyba* (Vell.) Blake., *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong. (AZEREDO et al., 2003), *Sterculia foetida* L. (SANTOS et al., 2004) e *Peltophorum dubium* (Spreng.) Taub. (PIROLI et al., 2005), *Dimorphandra mollis* Benth. (Oliveira et al., 2008). Resultados diferentes foram obtidos por Pacheco (2009) que mostrou a ineficiência da escarificação mecânica com materiais abrasivos na superação de dormência de sementes de pau-de jangada (*Apeiba tibourbou* Aubl), provavelmente o tempo de abrasão (30 segundos), foi o responsável pela baixa taxa de germinação. A eficiência do ácido sulfúrico também foi constatada na emergência de sementes de *Zizipus joazeiro* Mart. (Alves et al., 2006), *Acácia mangium* (RODRIGUES et al., 2008), e *Senna multijuga* (PIVETA et al, 2010). Para Botelho et al (2010), a eficiência do tratamento com ácido sulfúrico concentrado se deve a alta afinidade desse ácido com a água, quando os dois se misturam, muito calor é produzido acarretando a abrasão do tegumento.

A escarificação mecânica em lixa promoveu maior aumento do índice de velocidade de emergência quando comparado com aos demais tratamentos. A escarificação mecânica, embora provoque fissuras no tegumento das sementes, aumenta sua permeabilidade, permitindo a embebição e a aceleração do início do processo de

germinação (FRANKE e BASEGGIO, 1998). Segundo Zaidan e Barbedo (2004), quando a dormência é causada pela impermeabilidade do tegumento à água, devem-se priorizar métodos que promovam a embebição. Nesse sentido, provavelmente a escarificação mecânica tenha promovido a entrada de água nas sementes de flamboyant, conseqüentemente, reativação dos processos metabólicos, acelerando a velocidade de emergência de plântulas. (BORGES e RENA, 1993). Resultados semelhantes foram obtidos por Roversi et al. (2002) com *Acacia mearnsii*, em que os maiores valores de velocidade de germinação ocorreram quando as sementes foram submetidas à escarificação mecânica por 15 seg. Nascimento et al. (2009), testando diferentes métodos de superação de dormência em sementes de faveira (*Parkia platycephala*), observaram que os maiores índices de velocidade de emergência das plântulas foram provenientes dos tratamentos escarificação manual com lixa e imersão em ácido sulfúrico concentrado por 15, 30 e 45 minutos.

A imersão das sementes em água quente por cinco minutos resultou plântulas com maior altura, embora este tratamento não tenha diferido estatisticamente da testemunha, escarificação mecânica em lixa, imersão em ácido sulfúrico por cinco minutos e imersão em ácido sulfúrico por cinco minutos+24h de embebição em água destilada. Apesar da eficiência dos tratamentos com ácido sulfúrico, sua utilização apresenta algumas desvantagens, tais como o perigo de queimaduras ao técnico ou operário que executa a escarificação devido à sua ação corrosiva, à elevação da temperatura e a respingos quando em contato com a água, dificuldades na utilização para volumes relativamente grandes de sementes, alto custo e dificuldade de aquisição do produto. Por isso, em viveiros, a imersão em água quente é um método de superação de dormência mais empregado por causa da facilidade do tratamento, baixo custo e pequeno risco ao trabalhador (MARTINS et al., 2008). Segundo Perez (2004), o uso de água quente é um tratamento muito mais prático do que a lixa ou punção dos envoltórios. É mais eficaz quando as sementes ficam mergulhadas na água pré-aquecida (cerca de 70 a 80 °C) por período pré-estabelecido ou até o esfriamento. Medeiros (1999) obteve maior eficiência na superação de dormência tegumentar em sementes de *Acacia longifolia*, quando as sementes foram submetidas a imersão em água quente a 96°C e repouso por 18 horas.

No entanto as respostas de sementes florestais ao se utilizar este tratamento pré-germinativo não são bem definidas. Montardo et al. (2000) encontraram uma resposta favorável com a utilização da água quente na superação da dormência em sementes de espécies do gênero *Adesmia*. Lima et al. (2003), trabalhando com sementes de *Parkinsonia aculeata* L. e *Lam.*, também encontraram resultados satisfatórios de germinação ao utilizar a imersão em água a 85 °C com uma agitação rápida das sementes, permanecendo submersas, em repouso, por um período de duas horas. A não eficiência da água quente (85 °C por 60 e 30 segundos) também foi relatada por Borges et al. (2004) em sementes de

Tachigalia multijuga Benth., nas quais não ocorreu nem germinação nem a morte das sementes. Resultados semelhantes foram obtidos por Melo (2006) em sementes de canafístula submetidas ao tratamento com água quente (80°C por 1, 3 e 5 minutos), nos quais não houve germinação. Essas contradições podem estar relacionadas a vários aspectos tais como a própria espécie estudada, época de coleta, o estágio de maturação das sementes, procedência, temperatura e período de imersão, dentre outros. A água em ebulição, conforme constata Perez (2004), também pode ser empregada para sementes com casca muito rígida.

Na avaliação do comprimento de raiz, mais uma vez a escarificação em lixa por cinco minutos apresentou maiores médias, no entanto não diferiu dos tratamentos escarificação mecânica+24h de embebição, imersão em água quente por 5 minutos, água quente+24h de embebição, ácido sulfúrico por 5min, ácido sulfúrico por 5 minutos +24h de embebição e testemunha. Roversi et al. (2002), obtiveram maiores comprimento de raiz em plântulas de *Acacia mearnsii*, quando utilizou a escarificação mecânica em lixa por 15 segundos.

Nascimento et al. (2009), também obtiveram maiores comprimentos de raiz em plântulas de *Parkia platycephala*, quando realizou escarificação em lixa nas sementes.

Com relação à massa seca de plântulas não foi possível detectar diferença entre os tratamentos testados. Em alguns trabalhos com superação de dormência foi possível obter efeito dos tratamentos com relação a massa seca de plântulas, como por exemplo em sementes de *Mimosa caesalpiniaefolia* foi observado que a imersão em água fervente por dois minutos proporcionou menor conteúdo de massa da matéria seca nas plântula (Bruno et al. 2001). Santos et al. (2004) obtiveram maior conteúdo de massa seca da parte aérea de plântulas de *Sterculia foetida L.*, empregando escarificação mecânica mais 24 h de embebição em água a temperatura ambiente. Alves et al. (2004) também observaram maiores valores de massa seca de plântulas de *Bauhinia divaricata L.* quando as sementes foram submetidas aos tratamentos de desponte na região oposta à micrópila e à imersão em água na temperatura de 70 °C.

Tabela 1. Valores médios de porcentagem de emergência (% Emerg), índice de velocidade de emergência (IVE), altura de plantas (AP), comprimento de raiz (CR) e massa seca da parte aérea (MS) em função de métodos de quebra de dormência. Mossoró-2010.

Tratamentos	Características avaliadas				
	Emerg (%)	IVE	AP (cm)	CR (cm)	MS (g)
SNE	36,86 a*	5,85 b	7,19 abc	3,68 ab	1,78 a
SNE + EMB	31,59 ab	4,53 b	5,82 c	3,31 b	1,60 a
EM	44,37 a	39,17 a	8,02 ab	4,96 a	1,35 a
EM + BEM	10,88 b	4,82 b	6,59 bc	4,07 ab	0,80 a
HQ	48,52 a	17,10 b	8,55 a	4,30 ab	1,55 a
HQ + EMB	37,33 a	8,07 b	6,23 bc	3,87 ab	1,75 a
EQ	43,88 a	15,11 b	6,87 abc	4,61 ab	1,72 a
EQ + EMB	37,81 a	10,56 b	7,48 abc	3,96 ab	1,62 a
CV(%)	25,24	43,98	11,10	15,80	33,11

SNE = Sementes não escarificadas; SN + EMB = Sementes não escarificadas + embebição por 24 horas; EM = Escarificação mecânica; EM + EMB = Escarificação mecânica + embebição por 24 horas; HQ = Água quente à 80° C por 5 min; HQ + EMB = Água quente à 80° C por 5 min + embebição por 24 horas; EQ = Escarificação química e EQ + EMB= Escarificação química + embebição por 24 horas.

*Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna não difere entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

CONCLUSÃO

Entre os tratamentos para superação de dormência destacam-se a escarificação mecânica e o aquecimento em H₂O a 80 °C.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBUQUERQUE, K.S; GUIMARÃES, R.M; ALMEIDA, I.F; CLEMENTE, A.C.S. Métodos para a

superação da dormência em sementes de sucupira-preta (*Bowdichia virgilioides* Kunth.). Ciências agrotecnológicas, v.31, n.6, p.1716-1721, 2007.

ALVES, A.U.; DORNELAS, C.S.M.; BRUNO, R.L.A.; ANDRADE, L.A.; ALVES, E.U. Superação da dormência em sementes de *Bauhinia divaricata L.* Acta Botanica Brasilica, v.18, n.4, p.871-879, 2004

- ALVES, E. U.; BRUNO, R.L.A.; OLIVEIRA, A.P.; ALVES, A.U.; ALVES, A.U. Ácido sulfúrico na superação da dormência de unidades de dispersão de juazeiro (*Zizyphus joazeiro* Mart.). *Revista Árvore*, v.30, n.2, p.187-195, 2006.
- ALVES, M.C.S. MEDEIROS FILHO, S.M.; MANOEL ANDRADE-NETO, M.; ELIZITA MARIA TEÓFILO, E.M. Superação da dormência em sementes de *Bauhinia monandra* Britt. e *Bauhinia unguolata* L.-Caesalpinoideae. *Revista Brasileira de Sementes*, v.22, n. 2, p.139-144, 2000.
- AZEREDO, G. A.; BRUNO, R. L. A.; ANDRADE, L.A.; CUNHA, A. O. Germinação em sementes de espécies florestais da mata atlântica (Leguminosae) sob condições de casa de vegetação. *Pesquisa Agropecuária Tropical*, v. 33, n. 1, p. 11-16, 2003.
- BORGES, E.E. L BORGES, R.C.G.; CANDIDO, J.F.; GOMES, J.M. Comparação de métodos de quebra de dormência em sementes de copaíba. *Revista Brasileira de Sementes*, v.4, n. 1, p.9-12, 1982.
- BOTELHO, A. V. F.; BARBOSA, U.N.; SANTOS, W.B.; PASSOS, M.A.A. Avaliação de diferentes métodos de superação de dormência em sementes de braúna (*Schinopsis brasiliensis* Engl.). X Jornada de Ensino, Pesquisa e Extensão – JEPEX, 2010.
- BIANCHETTI, A.; RAMOS, A. Comparação de tratamentos para superar a dormência de sementes de canafístula *Peltophorum dubium* (Spreng.) Taubert. *Boletim de Pesquisa Florestal*, n. 4, p. 91-99, 1982.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. Regras para análise de sementes. Brasília, 1992. 365p.
- BORGES, E. E. L.; RENA, A. B. Germinação de Sementes. In: AGUIAR, I. B.; PIÑA-RODRIGUES, F. C. M.; FIGLIOLIA, M. B. (Eds.). *Sementes florestais tropicais*. Brasília: ABRATES, 1993. p.83-135.
- BORGES, E.E.L.; RIBEIRO JUNIOR, J.I.; REZENDE, S.T.; PEREZ S.C.J.G.A. Alterações fisiológicas em sementes de *Tachigalia multijuga* (Benth.) (mamoneira) relacionadas aos métodos de superação de dormência. *Revista Árvore*, v.28, n.3, p.317-325, 2004
- BRUNO, R.L.A et al. Tratamentos pré-germinativos para superar a dormência de sementes de *Mimosa caesalpiniaefolia* Benth. *Revista Brasileira de Sementes*, v.23, n.2, p.136-143, 2001.
- CRUZ, G. R. B. et al. Germinação de sementes de araçá (*Psidium araçá* Raddi-Myrtaceae): Tratamentos pré-germinativos. *Informativo ABRATES*, v. 7, n. 1/2, p. 259, 1997.
- FERREIRA, D.S. SISVAR versão 4.3 (Build 45). Lavras: DEX/UFLA. 2003.
- FRANKE, L. B.; BASEGGIO, J. Superação da dormência de sementes de *Desmodium incanum* DC. e *Lathyrus nervosus* Lam. *Revista Brasileira de Sementes*, v.20, n. 2, p.420-424, 1998.
- GUEDES, R.S. Tratamentos pré-germinativos em sementes de *Myracrodum urundeuva* Freire Alemão. *Revista Árvore*, v.33, n.6, p.997-2003, 2009.
- HERMANSEN, L. A. et al. Pretreatments to overcome seed coat dormancy in *Dimorphandra mollis*. *Seed Science & Technology*, v. 28, n. 1, p. 581-595, 2000.
- JANDEL SCIENTIFIC. 1991. Table curve: curve fitting software. Corte Madera, CA: Jandel Scientific. 280p.
- LIMA, A.A.A.; MEDEIROS FILHO, S.; TEÓFILO, E.M. Germinação de sementes de turco (*Parkinsonia aculeata* L.) e mutamba (*Guazuma ulmifolia* Lam.) em diferentes ambientes e submetidas a metodologias para superação de dormência. *Revista Ciência Rural*, v.8, n.1, p.46-54, 2003.
- LOPES, J. C.; DIAS, P. C.; MACEDO, C. M. P. Tratamentos para acelerar a germinação e reduzir a deterioração das sementes de *Ormosia nitida* Vog. *Revista Árvore*, v.30, n.2, p.171-177, 2006.
- MAGUIRE, J. D. Speed of germination-aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. *Crop Science*, v. 2, n. 01, p. 176-177, 1962.
- MARTINS, C.C. et al. Métodos de superação de dormência de sementes de barbatimão. *Acta Scientiarum Agronomy*, v.30, n.3, p.381-385, 2008.
- MEDEIROS, A.C. de S.; ZANON, A. Superação de dormência em sementes de acácia-marítima (*Acacia longifolia*). Colombo: Embrapa Florestas, 1999. 12p. (Embrapa Florestas, Circular Técnica, 32).
- MELO, R.R; JUNIOR, F. R. Superação de dormência em sementes de canafístula (*Cassia grandis* L.f.) *Revista Científica Eletrônica de Engenharia Florestal*, n.07, 2006.
- MONTARDO, D.P.; CRUZ, F.P.; CAETANO, J.H.; BOLDRINI, I.I.; DALL'AGNOL, M. Efeito de dois tratamentos na superação de dormência de sementes de cinco espécies de *Adesmia* DC. *Revista Científica Rural*, v.5, n.1, p.1-7, 2000.
- NASCIMENTO, M. P. S. C. B. Germinação de sementes de leguminosas forrageiras nativas submetidas a

- tratamentos para a quebra da impermeabilidade do tegumento. EMBRAPA- UEPAE, Teresina, 1982. 37 p.
- NASCIMENTO, I.L. et al. Superação da dormência em sementes de faveira (*Parkia platycephala* Benth.). Revista *Árvore*, v.33, n.1, p.35-45, 2009.
- OLIVEIRA et al. Potencial germinativo de sementes de fava d'anta (*Dimorphandra mollis* Benth.-Fabaceae: Mimosoideae) sob diferentes procedências, datas de coleta e tratamentos de escarificação. Revista *Árvore*, v.32, n.6, p.1001-1009, 2008.
- PACHECO, M. V.; MATOS, V. P. Métodos para a superação de dormência tegumentar em sementes de *Apeiba tibourbou* Aubl. Revista Brasileira de Ciências Agrárias, v.4, n. 1, p. 62-66, 2009.
- PEREZ, S.C.J.G.A. Envoltórios. In: FERREIRA, A.G., BORGHETTII, F. (Org.). Germinação: do básico ao aplicado. Porto Alegre: Artmed, 2004. p.125-134.
- PIROLI, E. L.; CUSTÓDIO, C. C.; ROCHA, M. R. V.; UDENAL, J. L. Germinação de sementes de canafístula *Peltophorum dubium* (Spreng.) Taub. tratadas para superação da dormência. *Colloquium Agrariae*, v. 1, n. 1, p. 13-18, 2005.
- PIVETA, G.; MENEZES, V.O.; PEDROSO, D.C.; MUNIZ, M.F.B.; BLUME, E.; WIELEWICKI, A.B. Superação de dormência na qualidade de sementes e mudas: influencia na produção de *Senna multijuga* (L.C.Rich) Irwin & Barneby. Revista *Acta Amazônica*, v. 40, n 2, p.281-288, 2010.
- RODRIGUES, A. P. D. C. et al. Tratamentos para superar a dormência de sementes de *Acacia mangium* Willd. *Acta Scientiarum Agronomy*, v.30, n.2, p.279-283, 2008.
- ROLSTON, M. P. Water impermeable seed dormancy. *The Botanical Review*, v.44, n. 03, p.365-396, 1978.
- ROSSETTO, C. A. V. et al. Germinação de sementes de maracujá-doce (*Passiflora alata* Dryand.) em função de tratamento pré-germinativo. *Revista Brasileira de Sementes*, v. 22, n. 01, p. 247-252, 2000.
- ROVERSI, T. et al. Superação da dormência em sementes de acácia negra (*Acacia mearnsii* Willd.). *Revista Brasileira de Agrociência*, v.8, n.2, p.161-163, 2002.
- SANTOS, T. O.; MORAIS, T. G. O.; MATOS, V.P. Escarificação mecânica em sementes de Chichá (*Sterculia foetida* L.). *Revista Árvore*, Viçosa, v. 28, n.1, p. 1-6, 2004.
- SILVA, .A.I.S. et al. Efeito da temperatura e de tratamentos pré-germinativos na germinação de sementes de *Adenantha pavonina* L. *Revista Semina: Ciências Agrárias*, v.30, n.4, p.815-824, 2009.
- 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, 1993-1994.
- ZAIDAN, L. B. P.; BARBEDO, C. J. Quebra de dormência em sementes. In: FERREIRA, A. G.; BORGHETTII, F. (Eds.). Germinação: do básico ao aplicado. Porto Alegre: Artmed, 2004. p.135-146