
Claudia Tatiana Araujo Cruz-
Silva¹, Ana Paula Medina Rosa²

**TRATAMENTOS PARA SUPERAÇÃO DA
DORMÊNCIA EM SEMENTES DE
ORELHA-DE-NEGRO (*ENTEROLOBIUM
CONTORTISILIQUM* (VELL.) MORONG)**

RESUMO: A orelha-de-negro (*Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong) pertence à família *Fabaceae*, presta-se para a arborização e recuperação de áreas degradadas, porém, as sementes dessa espécie possuem dormência causada pela impermeabilidade do tegumento à água. Este trabalho teve como objetivo avaliar a eficácia de diferentes métodos para a superação da dormência em sementes de *E. contortisiliquum*. As sementes foram acondicionadas em caixas gerbox, forradas com duas folhas de papel filtro, em câmara de germinação tipo BOD, com temperatura de $30 \pm 2^\circ\text{C}$. Os tratamentos utilizados foram: escarificação mecânica com lixa; imersão em acetona por um período de 5, 15 e 30 minutos; calor seco à temperatura de 65°C durante 12, 24 e 48 horas, sendo esses tratamentos comparados ao controle (sementes que não receberam qualquer tipo de tratamento). Após 30 dias, observou-se que a escarificação mecânica com lixa foi o método mais eficiente que proporcionou 100% de germinação e índice de velocidade de germinação de 12,77 plântulas por dia, seguida do tratamento com calor seco por 48 e 24 h, com 40 e 23,75% de germinação, respectivamente. A escarificação mecânica com lixa foi o método mais eficiente para superação da dormência tegumentar das sementes em estudo.

PALAVRAS-CHAVE: dormência tegumentar, sementes, tratamentos pré-germinativos.

¹Mestre em botânica pela Universidade Federal do Paraná Bacharel e Licenciada em Ciências Biológicas pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná. Professora de botânica e ecologia da Faculdade Assis Gurgacz

²Bióloga graduada pela Faculdade Assis Gurgacz (FAG).

TREATMENTS FOR OVERCOMING DORMANCY IN SEEDS OF TAMBORIL (*Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong)

SUMMARY: Tamboril or timbouva (*Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong) makes part of the family *Fabaceae* and is used for afforestation and recovery of degraded areas, however, the seeds of this species have dormancy caused by integument impermeable to water. This study aimed to evaluate the effectiveness of different methods for breaking dormancy in seeds of *E. contortisiliquum*. The seeds were placed in germ-boxes, covered with two sheets of filter paper in a BOD germination chamber, at 30 ± 2 °C. The treatments were: mechanical scarification with sandpaper, immersion in acetone for 5, 15 and 30 minutes, dry heat at 65 °C for 12, 24 and 48 hours and these treatments were compared with the control (seeds that received no treatment). After 30 days, the mechanical scarification with sandpaper was the most efficient method with 100% germination and germination speed index (GSI) of 12.77 seedlings per day, followed by dry heat treatment for 48 and 24 h, with 40 and 23.75% germination, respectively. The mechanical scarification with sandpaper was the most efficient method to break seeds dormancy in this study.

KEY WORDS: Seed coat dormancy, seeds, pre-germination treatments.

INTRODUÇÃO

A dormência das sementes apresenta vantagens para a perpetuação das espécies, amplia a possibilidade de estabelecimento de novos indivíduos ou colonização de áreas por distribuir a germinação no espaço e no tempo (CARVALHO; NAKAGAWA, 2000). Por outro lado, pode trazer desvantagens, principalmente exploração vegetal, portanto, um lote com sementes dormentes poderá resultar em campos de produção irregulares, com plantas em diferentes estádios de desenvolvimento (ZAIDAN; BARBEDO, 2004).

A dormência das sementes é um dos principais problemas para produção de mudas de espécies florestais nativas, principalmente de leguminosas. A dormência imposta pelo tegumento é comum em sementes da família *Fabaceae* e sua superação se tornou de fundamental importância, para que a recomposição florestal possa ser feita de forma racional (OLIVEIRA et al., 2003; SANTOS; SANTOS, 2010).

Orelha-de-negro, tamboril ou timburi (*Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong) é uma espécie pioneira, decídua no inverno, pertencente à família *Fabaceae*, amplamente distribuída no País, desde a região Amazônica até o Rio Grande do Sul, com predominância nas florestas latifoliadas na bacia do Rio Paraná (LORENZI, 1992).

É uma árvore de grande porte e crescimento rápido, heliófila, secundária inicial, que ocorre em diversas formações da vegetação brasileira. Frequentemente é encontrada na colonização de áreas desmatadas, em clareiras e bordas de mata. Presta-se à arborização e à recuperação de áreas degradadas, em reflorestamentos mistos. Há exploração intensiva para utilização em serrarias, móveis e mesmo construção civil (DURIGAN et al., 2002 *apud* AQUINO et al., 2009). SARMENTO & VILLELA (2010) destacaram as potencialidades dessa espécie e seu uso como ornamental, fixadora de nitrogênio, madeira, alimento animal, melífera, celulose, reflorestamento, medicinal, arborização urbana.

As sementes de leguminosas arbóreas, como as da espécie em estudo, são caracterizadas por apresentarem dormência tegumentar. A dormência pode ser interpretada como um fenômeno de não germinação de sementes de uma espécie, mesmo que as sementes se encontrem intactas e viáveis, com todas as condições ambientais favoráveis para germinar. Entende-se por condições favoráveis para germinação o suprimento de água, oxigênio e temperatura adequada ao alongamento embrionário para todas as espécies (BORGHETTI, 2004). Com relação às condições de temperatura e luz, o suprimento adequado para uma espécie pode não ser o mesmo para outra, visto que espécies de diferentes locais e origens podem requerer distintas condições para germinar (LABOURIAU, 1983).

Uma semente com tegumento rígido, impermeável à água, só poderá germinar se for aplicado algum tipo de tratamento que possibilite a remoção total ou parcial do tegumento, a fim de facilitar a entrada de água na semente. O tegumento também pode agir como barreira para as trocas gasosas ou a entrada de luz, como impedimento para a saída de inibidores para o embrião, impedindo a germinação (ZAIDAN; BARDEDO, 2004).

A superação da dormência tegumentar pode ser feita por escarificação mecânica, térmica e química. Esses métodos induzem à quebra da rigidez do tegumento que é impermeável à água, promovendo a embebição, etapa inicial do processo germinativo (PEREZ; PRADO, 1993). Em laboratório, diversos métodos têm sido utilizados para superação de dormência, como tratamentos com ácidos e bases fortes, imersão em água quente, água oxigenada, álcool, desponte, impactos ou abrasões contra a superfície sólida, entre outros (FOWLER; BIANCHETTI, 2000). No entanto, a aplicabilidade e a eficiência desses tratamentos dependem do tipo e do grau de dormência, que variam entre as espécies (ALVES et al., 2006).

Malavasi & Malavasi(2004) verificaram que as maiores taxas de germinação foram obtidas com a escarificação química em ácido sulfúrico e escarificação mecânica para a quebra da dormência de sementes de *E. contortisiliquum*. Entretanto, a escarificação mecânica é um método trabalhoso, cada semente é tratada individualmente, devendo tomar cuidado para não injuriar o embrião. Muitas vezes é difícil produzir uma escarificação homogênea em todo o tegumento da semente e, como consequência, podem-se deixar algumas sementes ainda impermeáveis à água e danificar outras (PEREZ, 2004).

A escarificação mecânica foi empregada com eficiência na superação da dormência de sementes de espécies arbóreas como: canafístula (*Peltophorum dubium* (Sprengel) Taubert) (BIANCHETTI; RAMOS, 1982a), acácia-negra (*Acacia mearnsii* De Wild.) (BIANCHETTI; RAMOS, 1982b), chichá (*Sterculia foetida* L.) (SANTOS et al., 2004), tarumã (*Vitex megapotamica* (Spreng.) Moldenke.) (VIANNA; KOEHLER, 2007), olho-de-dragão (*Adenantha pavonina* L.) (CONTREIRAS-RODRIGUES, 2009), anjelim-pedra (*Dinizia excelsa* Ducke) (CRUZ et al., 2009), biribá (*Rollinia mucosa* (Jacq.) Baill) (FERREIRA et al., 2009), umbuzeiro (*Spondias tuberosa*, Arr. Câmara) (LOPES et al., 2009), espinilho (*Acacia caven* (Mol.) Mol.) (ESCOBAR et al., 2010) e mucuna-preta (*Mucuna aterrima* (Piper & Tracy) Holland) (FORTES et al., 2010).

Aquino et al. (2009) relataram que um dos tratamentos mais indicados para superação da dormência das sementes de *E. contortisiliquum* (Vell.) Morong) foi com acetona e concentração de 60% por 15 minutos. O uso do calor seco também é utilizado para promover a quebra da rigidez do tegumento, o qual reduziu a taxa de sementes dormentes de mucuna-preta (*Mucuna aterrima* (Piper & Tracy) Merr.), submetidas à temperatura de 55 °C por 16 e 24 horas (WUTKE et al., 1995). Ao passo que, a utilização do calor seco promoveu um baixo percentual de germinação em sementes de pau-ferro (*Caesalpinia ferrea* Mart. ex tul. var. *leiostachya* Benth.) a 72 °C (de 1 a 4%) (GNOATTO; CRUZ-SILVA, 2011) e sementes de stilosantes (*Stylosanthes scabra* J. Vogel) com temperatura de 85 °C (5,5 a 7,5%), tendo inclusive provocado maior número de sementes mortas (ARAUJO et al., 2002).

De acordo com Eira et al. (1993), todos esses tratamentos apresentaram vantagens e desvantagens, de modo que cada um deles deve ser estudado, levando-se em conta também o custo efetivo e sua praticidade de execução. Além disso, as sementes podem apresentar diferentes níveis de dormência. Sendo assim, o método empregado deve ser efetivo na superação à dormência, sem prejudicar as sementes com baixos níveis de dormência.

Nesse sentido, o objetivo deste trabalho foi avaliar tratamentos físicos e químicos na superação de dormência das sementes de *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi conduzido no Laboratório de Botânica da Faculdade Assis Gurgacz (FAG), Cascavel-PR, no período de março a abril de 2011. Para a realização do experimento, foram utilizadas sementes de orelha-de-negro (*Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong). Os frutos dos quais foram extraídas as sementes foram coletados no mês de novembro de 2010, de uma única árvore matriz adulta, da região de Boa Vista da Aparecida – PR, latitude -25° 26' 08', longitude 53° 24' 29'. Os frutos foram colocados para secar à sombra e abertos com tesoura de poda. As sementes foram manualmente extraídas dos frutos, selecionadas, retirando-se as trincadas, rachadas e furadas.

Para superar a dormência da espécie, as sementes foram submetidas aos seguintes tratamentos: escarificação mecânica com auxílio de lixa número 80; imersão das sementes em acetona PA por 5, 15 e 30 min, seguida de lavagem em água corrente; calor seco a 65°C por 12, 24 e 48 h; e um controle com sementes intactas que não passaram por tratamento.

Após a utilização dos tratamentos para superação da dormência, as sementes foram desinfestadas com o fungicida sistêmico e de contato Derosal Plus®, com princípio ativo carbendazim 150 + tiram 350 g i.a kg⁻¹, utilizado conforme a indicação do fabricante 200 mL 100 kg⁻¹ de sementes. Após os tratamentos de superação de dormência, as sementes foram submetidas ao teste de germinação. Para isto, foram colocadas em caixas gerbox, forradas com duas folhas de papel filtro, contendo 20 mL de água destilada. As caixas gerbox foram mantidas em câmara de germinação tipo BOD, à temperatura de 30±2°C, sem luz, permanecendo nestas condições por um período de 30 dias.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com oito tratamentos, quatro repetições de 20 sementes. A avaliação das sementes germinadas foi a partir do segundo dia da implantação do experimento. Foram consideradas germinadas todas as sementes que apresentavam tegumento rompido com emissão da raiz com aproximadamente 2 mm de comprimento (BORGHETTI; FERREIRA,

2004). Foram observadas diariamente até que os tratamentos atingissem o número constante de sementes germinadas. O percentual de germinação e o índice de velocidade de germinação (IVG) foram determinados. O IVG foi calculado conforme proposto por Maguire (1962), em que o número de plântulas germinadas é contabilizado por dia.

Os dados obtidos não transformados foram submetidos à análise de variância, e as médias comparadas pelo teste de Tukey ao nível de probabilidade de 5%, pelo programa estatístico SISVAR (FERREIRA, 2000).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 são apresentados os dados de porcentagem de germinação e índice de velocidade de germinação (IVG) de *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong submetidas aos tratamentos para superação de dormência. Observa-se que o tratamento de escarificação mecânica com lixa foi o mais eficiente, apresentando 100% de germinação e o melhor índice de velocidade de germinação de 12,77 plântulas por dia, provenientes das sementes germinadas, diferindo estatisticamente de todos os outros tratamentos.

Tabela 1 Porcentagem de germinação e IVG de sementes de *Enterolobium contortisiliquum* submetidas a tratamentos para quebra de dormência

| TRATAMENTOS | GERMINAÇÃO (%) | IVG (plântulas.dia ⁻¹) |
|--------------------------------|----------------|------------------------------------|
| Controle | 0 d | 0 c |
| Escarificação mecânica | 100 a | 12,77 a |
| Imersão em acetona durante 5' | 0 d | 0 c |
| Imersão em acetona durante 15' | 0 d | 0 c |
| Imersão em acetona durante 30' | 2,50 d | 0,09 c |
| Calor seco 65°C por 12 h | 3,75 d | 0,25 bc |
| Calor seco 65°C por 24 h | 23,75 c | 0,70 bc |
| Calor seco 65°C por 48 h | 40 b | 1,14 b |
| Média Geral | 21,25 | 1,87 |
| Coefficiente de Variação (CV) | 20,66 | 21,05 |
| Valor de F | 254,17* | 504,86* |

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

De forma semelhante a este trabalho, Alexandre et al. (2009) constataram que a escarificação mecânica com lixa foi eficiente para superação da dormência em sementes de *E. contortisiliquum* (Vell.) Morong). Silva & Sabtos (2009) comprovaram que o tratamento com escarificação mecânica proporcionou maior valor de germinação e

índice de velocidade de germinação, em sementes da espécie em questão. Santos & Santos (2010) também testaram tratamentos em sementes de *E. contortisiliquum*, entre eles: escarificação, imersão em água fervente, imersão em ácido sulfúrico e testemunha e verificaram que as sementes escarificadas foram as que obtiveram maior porcentagem de germinação, assim como neste trabalho.

A ruptura do tegumento pelos métodos de escarificação, além de aumentar a permeabilidade à água, pode induzir ao aumento da sensibilidade à luz e temperatura, aumentar a permeabilidade das sementes aos gases, ou ainda remover inibidores e promotores da germinação, pois possui significativa influência no metabolismo das sementes (GALINDO, 2006).

Andrade (2008) avaliou a germinação de *Copaifera langsdorffii* e *E. contortisiliquum*, semeadas diretamente em covas adubadas, com tratamento de quebra de dormência e observou que a escarificação mecânica elevou a porcentagem de germinação de ambas espécies estudadas. Reforçando que a superação de dormência com escarificação mecânica foi o método mais eficiente, corroborando com os resultados obtidos neste trabalho.

Segundo Zaidan & Barbedo (2004), a escarificação mecânica tem se apresentado como um dos mais eficientes métodos para superação da dormência nos casos de impermeabilidade do tegumento. Contudo, para escarificar grandes quantidades de sementes, há necessidade de equipamentos específicos, pois a escarificação manual demanda tempo e mão-de-obra, o que inviabiliza o processo.

Para o tratamento de imersão em acetona por 05, 15 e 30 minutos, apenas as sementes imersas em acetona por 30 minutos apresentaram porcentagem de sementes germinadas de 2,5%, enquanto os tratamentos das sementes imersas por 05 e 15 min apresentaram germinação nula como no controle. Entretanto, sementes tratadas com acetona não diferiram significativamente entre si nem sob os tratamentos de calor a seco por 12 h ou com o controle.

A imersão em acetona foi eficiente para superar a dormência de sementes de macambira (*Bromelia laciniosa* Mart. ex Schult), imersas por 15 e 30 min (DUTRA et al., 2010) e de faveira (*Dimorphandar molis* Bth.) por 20 min. Segundo os autores, a imersão em solventes orgânicos, entre eles a acetona, remove as camadas de ceras do tegumento da sementes, que conferem impermeabilização para a entrada de água (SCALON et al., 2007).

Semelhante ao observado neste trabalho, a imersão em acetona por 20 min juntamente com o controle foram os tratamentos que

promoveram menor percentual de germinação (5 e 9%, respectivamente) em sementes de olho-de-dragão (*Adenantha pavonina* L.) (KISSMANN et al., 2008). Os tratamentos de imersão em acetona, durante 15 e 30 min, não apresentaram diferença estatística na germinação de sementes de amendoim-do-campo (*Pterogyne nitens* Tul.) (NASSIF; PEREZ, 1997).

Segundo Eira et al. (1993), as sementes de *E. contortisiliquum* das diversas procedências testadas responderam diferentemente aos tratamentos e revelaram variações no grau de dormência, ou seja, dificultaram a indicação da melhor metodologia para superá-la.

Para as sementes submetidas ao tratamento de calor seco a 65 °C, observa-se que as que permaneceram no calor durante 48 h apresentaram a segunda maior porcentagem de germinação, de 40%, inferior somente às sementes que foram escarificadas. Assim, houve diferença estatisticamente significativa quando comparada a todos os tratamentos testados. As sementes submetidas ao calor seco durante 24 e 12 h apresentaram 23,75% e 3,75% de germinação, respectivamente; com IVG de 1,14 plântulas germinadas por dia para as sementes submetidas ao calor por 24 h e 0,7 plântula por dia para as que permaneceram 12 h expostas ao calor. Segundo Pereira & Ferreira (2010), nem sempre o tratamento pré-germinativo com calor oferece resultados favoráveis quanto à superação da dormência em sementes de leguminosas.

O tratamento de calor seco durante 48 h apresentou também o segundo maior IVG 1,14, diferindo significativamente de forma inferior das sementes escarificadas. Porém, foi superior ao controle e aos tratamentos com acetona, mas não apresentou diferença estatística dos demais tempos de exposição ao calor. Segundo Perez (2004), o uso do calor seco pode promover uma retração do tegumento em várias espécies, contudo, o tempo de permanência e a temperatura de exposição dependem da espécie em questão.

Tratamentos usando calor seco com temperaturas de 60, 100 e 140 °C por 1, 5 e 10 min foram eficientes para promover a germinação e a superação da dormência em sementes de bracinga (*Mimosa scabrella* Benth.), em torno de 40 a 70% para a temperatura de 60 °C, onde o tempo de exposição ao calor parece não ter influenciado a sobrevivência do embrião. Nas sementes expostas à temperatura de 100 °C, durante 1 minuto, também houve aumento do percentual de germinação. No entanto, as exposições mais longas tornaram-se prejudiciais, pois na temperatura de 140°C ocorreu a morte generalizada das sementes (CARNEIRO et al., 1982).

CONCLUSÕES

A escarificação mecânica com lixa foi o método mais eficiente para superação da dormência tegumentar em sementes de *Enterolobium contortisiliquum*.

REFÊRENCIAS

ALEXANDRE, R. S.; GONÇALVES, F.G.; ROCHA, A.P.; ARRUDA, M. P.; LEMES, E.Q. Tratamentos físicos e químicos na superação de dormência de *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, Recife, v.4, n.2, p. 156-159, 2009.

ALVES, E. A.; 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**, Viçosa, v.30, n.2, p. 187-195, 2006.

ANDRADE, A.P.A. **Avaliação da utilização de protetor físico de germinação e semeadura direta das espécies *Copaifera langsdorffii* desf. e *Enterolobium contortisiliquum* (vell.) Morong. em área degradada pela mineração.** 2008, 90f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Universidade de Brasília, Faculdade de Tecnologia, Departamento de Engenharia Florestal.

AQUINO, A. F. M. A. G.; RIBEIRO, M. C.; PAULA, Y.C.; BENEDITO, C. P. Superação de dormência em sementes de Orelha-de-Negro (*Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong). **Revista Verde**, Mossoró, v.4, n.1, p. 69-75, 2009.

ARAUJO, E. F.; ARAUJO, R. F.; SILVA, R. F.; GALVÃO, J. C. C. Superação da dureza de sementes e frutos de *Stylosanthes scabra* J. Vogel e seu efeito na germinação. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 24, n. 2, p.77-81, 2002.

BIANCHETTI, A.; RAMOS, A. Comparação de tratamentos para superar a dormência de sementes de canafístula (*Peltophorum dubium* (Sprengel) Taubert). **Boletim de Pesquisa Florestal**, Colombo, n.4, p.91-99, jun. 1982a.

BIANCHETTI, A.; RAMOS, A. Comparação de tratamentos para superar a dormência de sementes de acácia-negra (*Acacia mearnsii* De Wild.). **Boletim de Pesquisa Florestal**, Colombo, n.4, p.101-111, jun. 1982b.

BORGHETTI, F. Dormência embrionária. In: FERREIRA, A.G;

BORGHETTI, F. **Germinação: do básico ao aplicado**. Porto Alegre: Artmed, 2004. p. 109-124.

BORGHETTI, F.; FERREIRA, A. G. Interpretação de resultados de germinação. In: FERREIRA, A. G.; BORGHETTI, F. (Org.). **Germinação: do básico ao aplicado**. Porto Alegre: Artmed, 2004. p. 209-222.

CARNEIRO, R. M.; ALMEIDA JR, A. R.; KAGEYAMA, P. Y.; DIAS, I. S. Importância da dormência das sementes na regeneração da Bracatinga – *Mimosa scabrella* Benth. **Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais**, n. 149, 1982.

CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. 4.ed. Jaboticabal: FUNEP, 2000. 588p.

CONTREIRAS-RODRIGUES, A. P. D´A.; OLIVEIRA, A. K. M.; LAURA, V. A.; YAMAMOTO, C. R.; CHERMOUTH, K. S.; FREITAS, M. H. Tratamentos para superação da dormência de sementes de *Adenanthera pavonina* L. **Revista Árvore**, Viçosa, v.33, n.4, p.617-623, 2009.

CRUZ, E. D.; QUEIROZ, R. J. B.; CARVALHO, J. E. U. Methods for overcoming dormancy in *Dinizia excelsa* Ducke seeds. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v. 31, n. 4, p.152-159, 2009.

DUTRA, A. S.; TEOFILO, E. M.; MEDEIROS FILHO, S. Germinação de sementes de macambira (*Bromelia laciniosa* Mart. ex Schult). **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 23, n. 2, p. 12-17, abr.-jun., 2010.

EIRA, M. T. S.; FREITAS, R. W. A.; MELLO, C. M. C. Superação da dormência de sementes de *Enterolobium contortisiliquum* (VELL.) Morong.-Leguminosae. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.15, n.1, p.177-182, 1993.

ESCOBAR, T. A.; PEDROSO, V. M.; BONOW, R. N.; SCHWENGBER, E. B. Superação de dormência e temperaturas para germinação de sementes de *Acacia caven* (Mol.) Mol. (espinilho). **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v. 32, n. 2, p. 124-130, 2010.

FERREIRA, D. F. **Sisvar. Instituto Cerrado – Conservação e Pesquisa: O Bioma**. Lavras-MG, 2000. 66 p.

FERREIRA, M. G. R.; SANTOS, M. R. A.; SILVA, E. O.; GONÇALVES, E. P.; ALVES, E. U.; BRUNO, R. L. A. Superação de dormência em sementes de biribá (*Rollinia mucosa* (Jacq.) Baill). **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 31, n. 4, p.095-099, 2009.

FORTES, A. M. T.; SILVA, P. S. S.; BRASSAL, V. A. Germinação de sementes de mucuna-preta após tratamentos para a superação da dormência. **Revista Varia Scientia Agrárias**, Cascavel, v. 01, n.02, p. 11-19, 2010.

FOWLER, A. J. P.; BIANCHETTI, A. **Dormência em sementes florestais**. Colombo: Embrapa Florestas, 2000. 27p. (Embrapa Florestas. Documentos 40).

GALINDO, C.A.M. **Absorção de água, germinação e dormência de sementes de Mucuna Preta**. 2006. 97 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Campus Jaboticabal – São Paulo.

GNOATTO, F. C.; CRUZ-SILVA, C. T. A. Superação da dormência em sementes de Pau-Ferro (*Caesalpinia ferrea* Mart.ex Tul). **Revista Cultivando o Saber**, Cascavel, v.4, n.2, p. 81-94, 2011.

KISSMANN, C.; SCALON, S. P. O.; SCALON-FILHO, H.; RIBEIRO, N. Tratamentos para quebra de dormência, temperaturas e substratos na germinação de *Adenanthera pavonina* L. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 32, n. 2, p. 668-674, mar./abr., 2008.

LABOURIAU, L. G. **A germinação das sementes**. Washington: Organização dos Estados Americanos, p. 170. Monografias científicas, 1983.

LOPES, P. S. N.; MAGALHÃES, H. M.; GOMES, J. G.; BRANDÃO JÚNIOR, D. S.; AR AÚJO, V. D. Superação da dormência de sementes de umbuzeiro (*Spondias tuberosa*, Arr. Câm.) utilizando diferentes métodos. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.31, n.3, p.872-880, set., 2009.

LORENZI, H. **Árvores Brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. São Paulo: Ed. Plantarum, 1992. 368p.

MAGUIRE, J. D. Speed of germination-aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Science**, Madison, v.2, n.1, p.176-177, 1962.

MALAVASI, U. C.; MALAVASI, M. M. Dormancy Breaking and Germination of *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong seed. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, Curitiba, v. 47, n. 6, p. 851-854, 2004.

NASSIF, S. M. L.; PEREZ, S. C. J. G. A. Germinação de sementes de amendoim-do-campo (*Pterogyne nitens* Tul.): influência dos tratamentos para superar a dormência e profundidade de sementeira. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 19, n. 2, p.171-178, 1997.

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, v.27, n.5, p.597-603, 2003.

PEREIRA, S. A.; FERREIRA, S. A. N. Superação da dormência em sementes de visgueiro-do-igapó (*Parkia discolor*). **Acta Amazônica**, Manaus, v.40, n.1, p. 151-156, 2010.

PEREZ, S. C. J. G. A.; PRADO, C. H. B. A. Efeitos de diferentes tratamentos pré-germinativos e da concentração de alumínio no processo germinativo de sementes de *Copaifera langsdorffii* desf. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.15, n.1, p.115-118, 1993.

PEREZ, S. C. J. G. A. Envoltórios. In: FERREIRA, A. G; BORGHETTI, F. **Germinação: do básico ao aplicado**. Porto Alegre: Artmed, 2004. p. 135-148.

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

SANTOS, H. M.; SANTOS, G. A. Superação de dormência em sementes de *Enterolobium contortisiliquum* (vell) Morong. **Encicoplédia Biosfera**, Centro Científico Conhecer, Goiânia, v.6, n.10, p. 01-11, 2010.

SARMENTO, M. B.; VILLELA, F. A. Sementes de espécies florestais nativas do sul do Brasil. **Informativo ABRATES**, Londrina, v.20, n.1,2, p.039 - 044, 2010.

SCALON, S. P. Q.; SCALON-FILHO, H.; MUSSURY, R. M.; MACEDO, M. C.; KISSMANN, C. Potencial germinativo de sementes *Dimorphandra mollis* Benth. Em armazenamento, tratamentos pré-germinativos e temperatura de incubação. **Cerne**, Lavras, v. 13, n. 3, p.321-328, 2007.

SILVA, M. S.; SANTOS, S. R. G. **Tratamentos para superar dormência em sementes de *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morang. IF Sér. Reg.**, São Paulo, n. 40, p. 161-165, jul. 2009.

VIANNA, E.; KOEHLER, A. B. Tratamentos simplificados para germinação de sementes de tarumã (*Vitex megapotamica* (Spreng.) Moldenke.). **Revista Acadêmica**, Curitiba, v.5, n.2, p.189-193, 2007.

ZAIDAN, L. B. P.; BARBEDO, C. J. Quebra de dormência em sementes. In: FERREIRA, A. G; BORGHETTI, F. **Germinação: do básico ao aplicado**. Porto Alegre: Artmed, 2004. p.135-148.

WUTKE, E. B.; MAEDA, J. A.; PIO, R. M. Superação da dormência de sementes de mucuna-preta pela utilização de calor seco. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v.52, n.3, p.482-490, 1995.