



ARTIGO ORIGINAL

Edson de Almeida Cardoso¹
Adriana Ursulino Alves^{1*}
Ítalo Herbert Lucena Cavalcante¹
Séfora Gil Gomes Farias¹
Franklin Eduardo Melo Santiago¹

¹Campus Universitário Professora Cinobelina Elvas,
64900-000, Bom Jesus, PI, Brasil

Autor correspondente:

*E-mail: adrianaursulino@ufpi.edu.br

PALAVRAS-CHAVE

Leucaena leucocephala
Germinação
Escarificação
Embebição

KEYWORDS

Leucaena leucocephala
Seed germination
Scarification
Soaking

Métodos para superação de dormência em sementes de leucena

Methods for overcoming dormancy in leucena seeds

RESUMO: *Leucaena leucocephala* (Lam.) é uma espécie apropriada para reflorestamento de áreas degradadas, alimentação animal e adubação verde. Como a maioria das espécies florestais, possui sementes com dormência, porque seus tegumentos duros e impermeáveis à água dificultam e retardam a germinação. O objetivo deste trabalho foi estudar processos de escarificação mecânica sobre o comportamento germinativo em sementes de *L. leucocephala*. As sementes foram submetidas aos seguintes tratamentos: T₁ - controle (sementes intactas); T₂ - sementes escarificadas com lixa nº 100 em um dos lados; T₃ - sementes escarificadas com lixa nº 100 nos dois lados; T₄ - sementes escarificadas com lixa nº 100 na região oposta à micrópila; T₅ - sementes escarificadas com lixa nº 100 na região oposta à micrópila e embebição em água destilada durante 24 h; T₆ - sementes escarificadas com lixa nº 100 nos dois lados e embebição em água destilada durante 24 h; T₇ - sementes escarificadas com lixa nº 100 em um dos lados e embebição em água destilada durante 24 h. O delineamento utilizado foi o inteiramente ao acaso com sete tratamentos e quatro repetições de 25 sementes. Os maiores valores de germinação ocorreram nos tratamentos de escarificação com lixa nº 100 em um e nos dois lados (98%) e escarificação com lixa nº 100 na região oposta à micrópila (99%), enquanto que os menores percentuais foram obtidos na testemunha (21%) e na escarificação com lixa nº 100 nos dois lados com embebição por 24 h (38%). A escarificação seguida de embebição por 24 h não é recomendada, uma vez que não se mostrou eficaz para germinação.

ABSTRACT: *Leucaena leucocephala* (Lam.) is an arboreal species appropriate for reforestation of degraded areas, animal feeding and production of green manure. As most forest species, they present seed dormancy because their hard and water impermeable seed coats hinder and delay seed germination, causing problems to seed producers. The purpose of this research was to investigate the effect of different mechanical scarification processes on seed germination behavior of *L. leucocephala*. To this end, an experiment was carried out at the Laboratory of Seed Technology of the Federal University of Piauí, in Bom Jesus, State of Piauí, Brazil. The seeds were submitted to the following treatments: T₁ - control treatment (intact seeds); T₂ - seeds scarified with sandpaper nº 100 on one side; T₃ - seeds scarified with sandpaper nº 100 on both sides; T₄ - seeds scarified with sandpaper nº 100 on the opposite side to the micropylar region; T₅ - seeds scarified with sandpaper nº 100 on the opposite side to the micropylar region + soaked in distilled water for 24 hours; T₆ - seeds scarified with nº 100 sandpaper on the both sides + soaked in distilled water for 24 hours; T₇ - seeds scarified with nº 100 sandpaper on one side + soaked in distilled water for 24 hours. A randomized complete design was used with seven treatments and four replications of 25 seeds. The following variables were studied: first count germination, germination after ten days, germination speed index, seedling length, and seedling dry mass. The highest seed germination values were found for scarification treatments with sandpaper nº 100 on one and both sides (98%) and scarified with sandpaper nº 100 on the opposite side to the micropylar region (99%); on the other hand, the lowest percentages were obtained in the control treatment (21%) and scarification with sandpaper nº 100 on the two sides + soaked in distilled water for 24 hours (38%). Scarification followed by soaking in distilled water for 24 hours is not recommended, once it is not effective for the seed germination.

Recebido: 27/05/2012

Aceito: 29/08/2012

1 Introdução

Nos últimos anos, no Brasil, principalmente na região Nordeste, a produção de mudas tem sido um grande obstáculo para a implantação de plantios florestais, seja para obtenção de produtos diversos, seja para melhorar a qualidade dos solos e das águas (INSTITUTO..., 1998). O emprego de qualquer espécie florestal não tradicional para plantios, com finalidade produtiva e/ou ambiental, requer o desenvolvimento de tecnologia adequada de produção, iniciando pelo conhecimento da qualidade da semente (LEONHARDT et al., 2001).

A leucena [*Leucaena leucocephala* (Lam.)] é uma Fabaceae arbórea, originária da América Central e de emprego bastante diversificado, com destaque para o reflorestamento de áreas degradadas, a alimentação animal e a adubação verde (PRATES et al., 2000). Apresenta um sistema radicular subsuperficial com poucas raízes laterais e próximas à superfície do solo. Além de forragem de boa qualidade, a leucena produz grande quantidade de sementes viáveis, o que facilita sua propagação em larga escala (VEIGA; SIMÃO NETO, 1992), desde que superada sua dormência.

Para a produção das mudas desta espécie, é necessário superar a dormência das sementes, causada pela impermeabilidade do tegumento à água, que impede a absorção de água e impõe uma restrição mecânica à retomada do crescimento do embrião (COPELAND; McDONALD, 1995). A semente desta Fabaceae sem superação da dormência física resulta em emergência lenta e irregular, com reflexos diretos sobre a densidade populacional (MARTINS; LAGO, 1996).

Entre os métodos usados para superação da dormência tegumentar, a escarificação mecânica destaca-se por ser uma técnica frequentemente utilizada e por constituir a opção mais prática e segura para pequenos agricultores (HERMANSEN et al., 2000), além de ser método simples, de baixo custo e eficaz para promover a rápida e uniforme germinação. No entanto, deve ser efetuada com muito cuidado para evitar que a escarificação excessiva cause danos ao tegumento e diminua a germinação (McDONALD; COPELAND, 1997).

A escarificação mecânica tem se mostrado bastante eficaz para a superação da dormência de algumas espécies florestais, em especial as Fabáceas. Em vários trabalhos, a escarificação mecânica foi empregada, com sucesso, na superação da dormência das sementes de *Leucaena leucocephala* (TELES et al., 2000), *Bauhinia divaricata* (ALVES et al., 2004) e *Adenanthera pavonina* (RIBEIRO et al., 2009).

O objetivo deste trabalho foi avaliar os efeitos de diferentes processos de escarificação mecânica sobre o comportamento germinativo em sementes de *L. leucocephala*.

2 Material e Métodos

O experimento foi conduzido no Laboratório de Tecnologia de Sementes da Universidade Federal do Piauí (UFPI). As sementes de leucena foram retiradas de frutos completamente maduros provenientes de árvores matrizes do Campus da UFPI, em Bom Jesus-PI, localizado às coordenadas geográficas 09° 04' 28" de latitude Sul e 44° 21' 31" de longitude Oeste, com altitude média de 277 m. O tipo de solo predominante na região é o Latossolo Amarelo. A coleta dos frutos e a extração

das sementes aconteceram no mês de abril de 2012 de forma manual, sendo o lote constituído de 12 matrizes de plantas isoladas, selecionadas ao acaso em vegetação nativa.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com sete tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos foram: T₁ - testemunha (sementes intactas); T₂ - sementes escarificadas com lixa nº 100 em um dos lados; T₃ - sementes escarificadas com lixa nº 100 nos dois lados; T₄ - sementes escarificadas com lixa nº 100 na região oposta à micrópila; T₅ - sementes escarificadas com lixa nº 100 na região oposta à micrópila e embebição em água destilada durante 24 h; T₆ - sementes escarificadas com lixa nº 100 nos dois lados e embebição em água destilada durante 24 h; T₇ - sementes escarificadas com lixa nº 100 em um dos lados e embebição em água destilada durante 24 h. O teor de água das sementes era de 10,5%. Após as escarificações, as sementes foram tratadas com hipoclorito de sódio (água sanitária) a 2% por dois minutos e logo depois lavadas em água corrente a fim de se evitar contaminação por microrganismos. Em seguida, foram realizados os seguintes testes:

Teste de germinação – foram utilizadas quatro repetições de 25 sementes, as quais foram colocadas para germinar em substrato papel *germitest* na forma de rolo, umedecido com água destilada na quantidade equivalente a 2,5 vezes a massa do papel seco, e mantidas em câmaras de germinação do tipo *Biochemical Oxygen Demand* (B.O.D.), sob temperatura de 25 °C e fotoperíodo de 12 h.

Primeira contagem de germinação – correspondente à porcentagem acumulada de sementes germinadas no quarto dia após o início do teste.

Índice de velocidade de germinação (IVG) – determinado de acordo com a fórmula apresentada por Maguire (1962), sendo realizadas contagens diárias do quarto ao décimo dia, após a instalação do teste de germinação.

Comprimento e massa seca de plântulas – no final do teste de germinação, as plântulas normais de cada repetição, por tratamento, foram submetidas a medições com o auxílio de régua graduada em centímetros, sendo os resultados expressos em cm/plântula. Logo após as medições, as plântulas foram transferidas para sacos de papel do tipo *Kraft* de cor parda e levadas à estufa regulada a 65 °C, até atingir massa constante (48 horas). Decorrido este período, sua massa foi aferida em balança analítica com precisão de 0,001 g e os resultados, expressos em mg plântula⁻¹.

A análise estatística foi realizada pelo programa ASSISTAT, Versão 7.6 beta (2012) e as médias comparadas pelo teste de Scott - Knott a 5% de probabilidade.

3 Resultados e Discussão

Verificou-se que as sementes escarificadas com lixa em um dos lados (T₂), escarificadas com lixa nos dois lados (T₃) e escarificadas com lixa na região oposta à micrópila (T₄) apresentaram maiores porcentagens de germinação (98, 98 e 99%, respectivamente), quando comparadas aos demais tratamentos (Tabela 1).

Em sementes de chichá (*Sterculia foetida* L.), Santos, Morais e Matos (2004) observaram que as sementes escarificadas em um dos lados, com embebição, seguidas daquelas submetidas

à escarificação nos dois lados sem embebição, apresentaram maiores porcentagens de germinação. Dados diferentes foram constatados por Lopes, Dias e Macedo (2006) em sementes de *Ormosia nitida* Vog., as quais mostraram os menores percentuais de germinação quando submetidas à escarificação seguida de embebição em água por 24 h. Em sementes de jatobá (*Hymenaea intermedia* Ducke), Cruz, Martins e Carvalho (2001) verificaram que a escarificação mecânica constituiu um método eficiente para superar a dormência e promover a germinação de suas sementes. Para sementes de *Trifolium riograndense* Burkart e *Desmanthus depressus* Humb., a escarificação manual também foi eficiente para superar a dormência (SUÑÉ; FRANKE, 2006). Resultados semelhantes foram obtidos por Alves et al. (2007a), trabalhando com superação da dormência de sementes de braúna (*Schinopsis brasiliense*) e obtendo melhor resultado ao utilizar a escarificação mecânica.

Os dados referentes à primeira contagem de germinação encontram-se na Tabela 1, sendo verificado que os tratamentos sementes escarificadas com lixa em um dos lados (T_2), escarificadas com lixa nos dois lados (T_3) e escarificadas com lixa na região oposta à micrópila (T_4) expressaram os maiores percentuais de germinação na primeira contagem, enquanto os tratamentos sementes escarificadas com lixa nos dois lados e embebição com água destilada durante 24 h (T_6), escarificadas com lixa em um dos lados e embebição com água destilada durante 24 h (T_7) e testemunha (T_1) apresentaram as menores porcentagens de germinação na primeira contagem (4, 25 e 30%, respectivamente), não sendo estes tratamentos eficazes para a superação da dormência das sementes de leucena, em virtude dos baixos percentuais alcançados.

Resultados semelhantes foram obtidos em sementes de chichá (*Sterculia foetida* L.), em que Santos, Moraes e Matos (2004) observaram que as sementes escarificadas dos dois lados sem embebição apresentaram as maiores porcentagens de primeira contagem de germinação. Esse comportamento germinativo é reforçado pela afirmativa de Castro, Bradford e Hilhorst (2004), ao mencionarem que as sementes colocadas para beber podem sofrer danos irreversíveis no nível do sistema de membranas, o que leva à lixiviação de conteúdos celulares, afetando negativamente a germinação.

As respostas da escarificação mecânica associadas à embebição em água na superação da dormência quando comparadas com o presente trabalho pode mostrar-se indiferente, como ocorreu para sementes de *Caesalpinia pucherrima* (L.) Sw., em que os maiores percentuais de sementes germinadas na primeira contagem foram registrados nos tratamentos de escarificação mecânica seguida ou não de embebição por 12 e 24 h (OLIVEIRA et al., 2010).

Em relação ao índice de velocidade de germinação, os tratamentos sementes escarificadas com lixa em um dos lados (T_2), escarificadas com lixa nos dois lados (T_3) e escarificadas com lixa na região oposta à micrópila (T_4) proporcionaram os maiores índices de velocidade de germinação (Tabela 1). Tais resultados demonstram que a dormência tegumentar foi superada satisfatoriamente quando as sementes de leucena foram submetidas à escarificação mecânica, permitindo a passagem de água e dando início ao processo de germinação. Em relação ao índice de velocidade de germinação de sementes

de *Caesalpinia ferrea*, Santana et al. (2011) verificaram que o maior valor (40,60) foi obtido com a escarificação manual das extremidades das sementes com lixa nº 120. Resultados observados por Lopes, Dias e Macedo (2006), estudando tratamentos pré-germinativos para superação da dormência de sementes de *Ormosia nitida*, indicaram que a escarificação mecânica determinou um aumento acentuado na velocidade e na porcentagem de germinação das sementes.

Os tratamentos com escarificação mecânica com lixa nº 50 sem embebição proporcionaram os melhores índices de velocidade de germinação das plântulas de *Sideroxylon obtusifolium* (REBOUÇAS et al., 2012). Silva et al. (2011) mencionaram que as sementes submetidas à escarificação mecânica apresentaram o maior índice de velocidade de germinação (IVG) das plântulas de *Sesbania virgata*.

Quando as sementes foram submetidas ao tratamento sementes escarificadas com lixa em um dos lados (T_2), originaram plântulas com maior comprimento (Tabela 2), sendo os tratamentos testemunha (T_1), sementes escarificadas com lixa nos dois lados (T_3) e sementes escarificadas com lixa na região oposta à micrópila (T_4) inferiores a T_2 , não diferindo, entretanto, estatisticamente entre si. Em sementes de *Merremia aegyptia* L. submetidas aos tratamentos de escarificação mecânica, originaram-se plântulas com maior altura (PEREIRA et al., 2007).

Em trabalho realizado por Nascimento et al. (2011), com sementes de *Byrsonima crassifolia* submetidas a diferentes tratamentos pré-germinativos, notou-se que a escarificação mecânica com lixa nº 80 e a escarificação mecânica com lixa nº 80 e imersão em água destilada por 72 h proporcionaram os melhores resultados (14,49 e 13,09 cm, respectivamente) para o comprimento de raiz; no entanto, para o comprimento da parte aérea, não ocorreu variação estatística entre os tratamentos utilizados. Observe-se, porém, que Coelho et al. (2010) constataram variação no comprimento das raízes, obtendo

Tabela 1. Germinação, primeira contagem e índice de velocidade de germinação (IVG) de sementes de *L. leucocephala* submetidas a diferentes tratamentos para superação da dormência.

Tratamentos	Germinação	Primeira contagem	IVG
		%	
T_1	21 d*	4 e*	1,42 d*
T_2	98 a	98 a	12,37 a
T_3	98 a	97 a	11,90 a
T_4	99 a	98 a	12,30 a
T_5	54 b	52 b	10,13 b
T_6	38 c	25 d	5,81 c
T_7	52 b	30 c	6,24 c
CV (%)	7,3	4,7	9,8

*Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si, a 5% de probabilidade pelo teste de Scott Knott. T_1 - testemunha; T_2 - sementes escarificadas com lixa nº 100 em um dos lados; T_3 - sementes escarificadas com lixa nº 100 nos dois lados; T_4 - sementes escarificadas com lixa nº 100 na região oposta à micrópila; T_5 - sementes escarificadas com lixa nº 100 na região oposta à micrópila + embebição em água destilada durante 24 h; T_6 - sementes escarificadas com lixa nº 100 nos dois lados + embebição em água destilada durante 24 h; T_7 - sementes escarificadas com lixa nº 100 em um dos lados + embebição em água destilada durante 24 h.

Tabela 2. Comprimento e massa seca de plântulas de *L. leucocephala* submetidas a diferentes tratamentos para superação da dormência.

Tratamentos	Comprimento (cm/plântula)	Massa seca (mg/plântula)
T ₁	16,0 b*	13 b*
T ₂	17,7 a	16 a
T ₃	16,7 b	15 a
T ₄	16,4 b	16 a
T ₅	11,4 c	11 b
T ₆	4,9 d	12 b
T ₇	4, 6 d	8 c
CV (%)	5,0	9,1

*Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si, a 5% de probabilidade pelo teste de Scott Knott. T₁ - testemunha; T₂ - sementes escarificadas com lixa nº 100 em um dos lados; T₃ - sementes escarificadas com lixa nº 100 nos dois lados; T₄ - sementes escarificadas com lixa nº 100 na região oposta à micrópila; T₅ - sementes escarificadas com lixa nº 100 na região oposta à micrópila + embebição em água destilada durante 24 h; T₆ - sementes escarificadas com lixa nº 100 nos dois lados + embebição em água destilada durante 24 h; T₇ - sementes escarificadas com lixa nº 100 em um dos lados + embebição em água destilada durante 24 h.

os maiores comprimentos quando a escarificação mecânica foi realizada junto ao hilo. Entretanto, Alves et al. (2004, 2007b), trabalhando com sementes de *Bauhinia divaricata* L. e *Caesalpinia pyramidalis* Tul., respectivamente, relataram que a determinação do comprimento de plântulas não foi um teste eficiente para diferenciar os tratamentos estudados para superação da dormência.

Os dados referentes à massa seca das plântulas encontram-se na Tabela 2, sendo verificado que os tratamentos sementes escarificadas com lixa em um dos lados (T₂), sementes escarificadas com lixa nos dois lados (T₃) e escarificadas com lixa na região oposta à micrópila (T₄), a exemplo da germinação, originaram plântulas com maiores conteúdos de massa seca; no entanto, os tratamentos testemunha (T₁) e sementes escarificadas com lixa em um dos lados e embebição em água destilada durante 24 h (T₇) foram responsáveis pelos baixos conteúdos de massa seca. Esses resultados confirmam que a escarificação mecânica seguida de embebição em água destilada é prejudicial ao processo germinativo em sementes de leucena.

Os resultados obtidos com essa espécie demonstraram a eficiência da escarificação com a utilização de materiais abrasivos, realizada manualmente, na superação da dormência de sementes, a exemplo de outros obtidos em sementes de *Bauhinia divaricata* L., por Alves et al. (2004), *Sterculia foetida* L., por Santos, Morais e Matos (2004), *Bauhinia monandra* e *B. unguata*, por Alves et al. (2000) e *Passiflora alata* Dryand., por Rossetto et al. (2000). Entretanto, Santos, Morais e Matos (2004) avaliando a massa seca do sistema radicular das plântulas de chichá (*Sterculia foetida*), observaram que a escarificação com lixa não exerceu influência sobre a massa seca das raízes.

4 Conclusões

A escarificação com lixa nº 100 em um e em ambos os lados da semente, além da escarificação na região oposta à micrópila, foram eficientes para superar a dormência das

sementes de *Leucaena leucocephala*, proporcionando altos percentuais de germinação.

Os tratamentos de escarificação com lixa nº 100 seguidos de embebição em água destilada por 24 h não são recomendados para superação da dormência de sementes de *Leucaena leucocephala*, porque afetam a germinação e o vigor das sementes.

Agradecimentos

Os autores manifestam seus agradecimentos à UFPI, por disponibilizar a estrutura física para a realização desta pesquisa.

Referências

- ALVES, A. F.; ALVES, A. F.; GUERRA, E. C.; MEDEIROS FILHO, S. Superação de dormência de sementes de braúna (*Schinopsis brasiliense* Engl.). *Revista Ciência Agronômica*, v. 38, n. 1, p. 74-77, 2007a.
- 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. <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-33062004000400018>
- ALVES, E. U.; CARDOSO, E. A.; BRUNO, R. L. A.; ALVES, A. U.; ALVES, A. U.; GALINDO, E. A.; BRAGA JÚNIOR, J. M. Superação da dormência em sementes de *Caesalpinia pyramidalis* Tul. *Revista Árvore*, v. 31, n. 3, p. 405-415, 2007b. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-67622007000300006>
- ALVES, M. C. S.; MEDEIROS-FILHO, S.; ANDRADE-NETO, M.; TEÓFILO, E. M. Superação da dormência em sementes de *Bauhinia monandra* Britt e *Bauhinia unguata* L. - Caesalpinoideae. *Revista Brasileira de Sementes*, v. 22, n. 2, p. 139-144, 2000.
- CASTRO, R. D.; BRADFORD, K. J.; HILHORST, H. W. M. Desenvolvimento de sementes e conteúdo de água. In: FERREIRA, A. G.; BORGHETTI, F. (Ed.) *Germinação: do básico ao aplicado*. Porto Alegre: ARTMED, 2004. p. 51-67.
- COELHO, M. F. B.; MAIA, S. S. S.; OLIVEIRA, A. K.; DIÓGENES, F. E. P. Superação da dormência tegumentar em sementes de *Caesalpinia ferrea* Mart ex Tul. *Revista Brasileira de Ciências Agrárias*, v. 5, n. 1, p. 74-79, 2010.
- COPELAND, L. O.; McDONALD, M. B. *Seed science and technology*. New Jersey: Chapman & Hall, 1995. 409 p. <http://dx.doi.org/10.1007/978-1-4615-1783-2>
- CRUZ, E. D.; MARTINS, F. O.; CARVALHO, J. E. U. Biometria de frutos de jatobá-curuba (*Hymenaea intermedia* Ducke, Leguminosae-Caesalpinoideae). *Revista Brasileira de Botânica*, v. 24, n. 2, p. 161-165, 2001.
- HERMANSEN, L. A.; DURYEA, M. L.; WEST, S. T.; WHITE, T. L.; MALASIS, M. M. Pretreatments to overcome seed coat dormancy in *Dimorphandra mollis*. *Seed Science & Technology*, v. 28, n. 1, p. 581-595, 2000.
- INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE - IBAMA. *Sementes florestais: colheita, beneficiamento e armazenamento*. IBAMA, 1998. 27 p. Programa Florestal, Projeto IBAMA/PNUD/BRA.

- LEONHARDT, C.; TILLMANN, M. A. A.; VILLELA, F. A.; MATTEI, V. L. Maturação fisiológica de sementes de turamã-de-espinho (*Citharexylum montevidense* (Spreng.) Moldenke - Verbenaceae), no Jardim Botânico de Porto Alegre, RS. *Revista Brasileira de Sementes*, v. 23, n. 1, p. 100-107, 2001.
- 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. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-67622006000200003>
- MAGUIRE, J. D. Speed of germination aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. *Crop Science*, v. 2, n. 2, p. 176-177, 1962. <http://dx.doi.org/10.2135/cropsci1962.0011183X000200020033x>
- MARTINS, L.; LAGO, A. A. Germinação e viabilidade de sementes de *Brachiaria brizantha* (Hochst. Ex A. Rich.) durante o armazenamento. *Revista Brasileira de Sementes*, v. 18, n. 2, p. 262-266, 1996.
- McDONALD, M. B.; COPELAND, L. O. *Seed production: principles and practices*. New Jersey: Chapman & Hall, 1997. 749 p.
- NASCIMENTO, I. L.; LEAL, C. C. P.; NOGUEIRA, N. W.; MEDEIROS, A. K. P.; CÂMARA, F. M. M. Uso de metodologias variadas na superação de dormência tegumentar de sementes de murici. *Revista Verde*, v. 6, n. 3, p. 226-230, 2011.
- OLIVEIRA, L. M.; BRUNO, R. L. A.; ALVES, E. P. G.; LIMA JUNIOR, A. R. 2010. Tratamentos pré-germinativos em sementes de *Caesalpinia pulcherrima* (L.) sw. – Leguminosae. *Revista Caatinga*, v. 23, p. 71-76, 2010.
- PEREIRA, C. E.; OLIVEIRA, J. A.; EVANGELISTA, J. R. E.; BOTELHO, F. J. E.; OLIVEIRA, G. E.; TRENTINI, P. Desempenho de sementes de soja tratadas com fungicidas e peliculizadas durante o armazenamento. *Ciência e Agrotecnologia*, v. 31, n. 3, p. 656-665, 2007. <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-70542007000300009>
- PRATES, H. T.; PAES, J. M. V.; PIRES, N. M.; PEREIRA FILHO, I. A.; MAGALHÃES, P. C. Efeito do extrato aquoso de *Leucena* na germinação e no desenvolvimento do milho. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 35, n. 5, p. 909-914, 2000. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-204X2000000500007>
- REBOUÇAS, A. C. M. N.; MATOS, V. P.; FERREIRA, R. L. C.; SENA, L. H. M.; SALES, A. G. F. A.; ELANE FERREIRA, E. B. S. Métodos para superação da dormência de sementes de quixabeira (*Sideroxylon obtusifolium* (Roem. & Schult.) T.D.Penn.). *Ciência Florestal*, v. 22, n. 1, p. 183-192, 2012.
- RIBEIRO, V. V.; BRAZ, M. M. S.; BRITO, N. M. Tratamentos para superar a dormência de sementes de tento. *Biotemas*, v. 22, n. 4, p. 25-32, 2009.
- ROSSETTO, C. A. V.; CONEGLIAN, R. C. C.; NAKAGAWA, J.; SHIMIZU, M. K.; MARIN, V. A. Germinação de sementes de maracujá-doce (*Passiflora alata* Dryand) em função de tratamento pré-germinativo. *Revista Brasileira de Sementes*, v. 22, n. 1, p. 247-252, 2000.
- SANTANA, J. A. S.; FERREIRA, L. S.; COELHO, R. R. P.; VIEIRA, F. A.; PACHECO, M. V. Tecnologias de baixo custo para superação de dormência em sementes de *Caesalpinia ferrea* var. *ferrea* Mart. ex. Tul. (pau ferro). *Revista Verde*, n. 6, p. 225-229, 2011.
- SANTOS, T. O.; MORAIS, T. G. O.; MATOS, V. P. M. Escarificação mecânica em sementes de chicha (*Sterculia foetida* L.). *Revista Árvore*, v. 28, n. 1, p. 1-6, 2004. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-67622004000100001>
- SILVA, P. E. M.; SANTIAGO, E. F.; DANILO DE MENEZES DALOSO, D. M.; SILVA, E. M.; SILVA, J. O. Superação de dormência em sementes de *Sesbania virgata* (Cav.) Pers. *IDESIA*, v. 29, n. 2, p. 39-45, 2011. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-34292011000200005>
- 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*, v. 28, n. 3, p. 29-36, 2006. <http://dx.doi.org/10.1590/S0101-31222006000300005>
- TELES, M. M.; ALVES, A. A.; OLIVEIRA, J. C. G.; BEZERRA, A. M. E. Métodos para quebra da dormência em sementes de *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit. *Revista Brasileira de zootecnia*, v. 29, n. 2, p. 387-391, 2000. <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-35982000000200010>
- VEIGA, J. B., SIMÃO NETO, M. *Leucena na alimentação animal: recomendações básicas*. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 1992. 4 p. (Embrapa - CPATU. Recomendações básicas, n. 019).