

# MÉTODOS DE QUEBRA DE DORMÊNCIA E CARACTERÍSTICAS BIOMÉTRICAS DE MUDAS DE FLAMBOYANT VERMELHO (*Delonix regia* GUL MOHR) (NOTA CIENTÍFICA)<sup>1</sup>

## DORMANCY BREAKAGE METHODS AND BIOMETRIC CHARACTERISTICS IN RED FLAMBOYANT (*Delonix regia* Gul Mohr) SEEDLINGS (SCIENTIFIC NOTE)

Raissa Rachel Salustriano da SILVA-MATOS<sup>2, 4</sup>; Francisca Gislene ALBANO<sup>3</sup>;  
Jailson Silva MACHADO<sup>3</sup>; Aprigio Pereira dos SANTOS FILHO<sup>3</sup>;  
Firmino Nunes de LIMA<sup>3</sup>; Robson José de OLIVEIRA<sup>3</sup>

**RESUMO** – A quebra da dormência de sementes de *Delonix regia* com ácido sulfúrico é insalubre e de difícil aquisição para pequenos viveiristas e agricultores, enquanto a escarificação mecânica é uma prática segura, porém inviável quando há alta demanda. Assim, a utilização de soda cáustica pode representar uma opção segura e de baixo custo. O trabalho objetivou avaliar características biométricas de mudas de flamboyant produzidas a partir de diferentes métodos de quebra de dormência das sementes. O experimento foi desenvolvido no Campus Professora Cinobelina Elvas, da Universidade Federal do Piauí, em Bom Jesus–PI. Os tratamentos utilizados foram: T1-testemunha, T2-soda cáustica (50 g.L<sup>-1</sup>) por 30 minutos, T3-ácido sulfúrico (50 mL.L<sup>-1</sup>) por 30 minutos, T4-ácido clorídrico (50 mL.L<sup>-1</sup>) por 30 minutos e T5-escarificação mecânica, distribuídos em delineamento em blocos casualizados com cinco tratamentos e quatro repetições, com cinco plantas por parcela. Foram avaliados: percentual de germinação, índice de velocidade de emergência, altura da parte aérea, diâmetro do caule, comprimento e volume radicular e submetidas ao teste de média de Tukey a 5% de probabilidade. Com base na altura de planta, comprimento e volume radicular concluiu-se que a soda cáustica, a escarificação mecânica e o ácido sulfúrico podem ser empregados para quebra de dormência de sementes de flamboyant. Para o diâmetro do caule pode ser utilizado qualquer tratamento pré-germinativo.

Palavras-chave: espécie florestal; germinação; produção de mudas; tegumento.

**ABSTRACT** – The breaking seed dormancy of *Delonix regia* by sulfuric acid is unhealthy and difficult to be acquired by small farmers and nurserymen, while chiseling is a safe practice, but impractical when there is high demand, so the use of caustic soda may be a safe and low cost option. The study aimed to evaluate biometric characteristics of flamboyant seedlings produced from different methods of breaking seed dormancy. The experiment was conducted at Campus Professora Cinobelina Elvas, Piauí Federal University, in Bom Jesus–PI. The treatments were: T1-control, T2-caustic soda (50 g.L<sup>-1</sup>) for 30 minutes, T3-sulfuric acid (50 mL.L<sup>-1</sup>) for 30 minutes, T4-hydrochloric acid (50 mL.L<sup>-1</sup>) for 30 minutes and T5-chiseling distributed in a randomized block design with five treatments and four replications with five plants per plot. Percentage of germination, emergence rate index, shoot height, stem diameter, root length and volume were evaluated and subjected to Tukey test average at 5% probability. Based on plant height, root length and volume we concluded that the caustic soda, mechanical scarification and sulfuric acid can be used to break dormancy in flamboyant. Any pre-germination treatment can be used for stem diameter.

Keywords: forest species; germination; seedling production; layers.

<sup>1</sup> Recebido para análise em 27.04.12. Aceito para publicação em 13.06.13.

<sup>2</sup> Universidade Federal da Paraíba, Centro de Ciências Agrárias, Rodovia PB 079, Km 12, 58397-000, Areia, PB, Brasil.

<sup>3</sup> Universidade Federal do Piauí – UFPI, Campus Professora Cinobelina Elvas – CPCE, Rodovia Municipal Bom Jesus, Km 01, Planalto Horizonte, 64900-000, Bom Jesus, PI, Brasil.

<sup>4</sup> Autor para correspondência: Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos – raissasalustriano@yahoo.com.br

## 1 INTRODUÇÃO

A abertura de áreas de florestas nativas para implantação de empreendimentos tem gerado grande desequilíbrio ambiental e econômico, para que ele seja restabelecido faz-se necessário o replantio das florestas (Lucena et al., 2006). Tanto o plantio nas áreas florestais devastadas quanto à implantação de áreas verdes nas cidades são realizados principalmente através de mudas (Costa Filho, 1992). Para a formação de mudas, as sementes da maioria das espécies germinam prontamente quando lhes são dadas condições ambientais favoráveis (Carvalho e Nakagawa, 2000), no entanto, algumas, como flamboyant, possuem a propagação limitada pela dormência das sementes.

Em termos ecológicos, a dormência apresenta aspectos positivos em relação à sobrevivência das espécies em condições naturais, uma vez que distribui a germinação ao longo do tempo ou permite que a germinação ocorra somente quando as condições forem favoráveis à sobrevivência das plântulas (Dutra et al., 2007). Para superar a dormência, vários métodos podem ser utilizados, sendo os mais comuns a embebição em água, retirada do tegumento, desponte (corte do tegumento), furo do tegumento, escarificação mecânica, imersão em água quente ou fria, água oxigenada, escarificação química com ácido sulfúrico, ácido clorídrico, soda, acetona e álcool (Santarém e Áquila, 1995).

A escarificação mecânica é eficiente na superação da dormência das sementes de várias espécies com tegumento impermeável, como as de *Sterculia foetida* (Santos et al., 2004) e *Delonix regia* (Lucena et al., 2006). O tratamento com ácido sulfúrico tem sido utilizado, com sucesso, na superação da dormência de *Dimorphandra mollis* (Hermansen et al., 2000) e *Leucaena leucocephala* (Teles et al., 2000). A utilização do ácido clorídrico foi testada na superação da dormência de sementes de *Adenanthera pavonina* (Mantoan et al., 2012) e *Zeyhera montana* (Dousseau et al., 2007), e a soda cáustica nas espécies de *Caesalpinia ferrea* (Santana et al., 2011) e *Jaracatia spinosa* (Freitas et al., 2011), porém, apesar dos métodos citados terem quebrado a dormência das referidas espécies, sua atuação não foi registrada em nível significativo.

As principais formas de quebrar a dormência de sementes de flamboyant são o ácido sulfúrico 90% por 180 minutos (Missio et al., 2011) e a escarificação mecânica com lixa de madeira nº 100 (Lucena et al., 2006); no entanto, o ácido sulfúrico é insalubre e de difícil aquisição por pequenos viveiristas e agricultores, enquanto a escarificação mecânica, é uma opção mais prática e segura, mas se torna inviável quando há alta demanda; assim, a utilização de soda cáustica pode representar uma opção segura e de baixo custo. O objetivo do trabalho foi avaliar as características biométricas de mudas de flamboyant produzidas a partir de diferentes métodos de quebra de dormência das sementes.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado durante 60 dias em 2010, sob uma tela (50% de luminosidade) no Setor de Horticultura do Campus Professora Cinobelina Elvas, da Universidade Federal do Piauí, no município de Bom Jesus, Piauí, situado a 09°04'28" de latitude Sul, 44°21'31" de longitude Oeste e altitude média de 277 m. O município de Bom Jesus, pertence à região do semiárido do Piauí, com clima quente e úmido classificado por Köppen como Cwa, com precipitação pluvial média entre 900 e 1.200 mm por ano, distribuídos entre os meses de dezembro a abril com temperatura média anual de 26,6 °C (Viana et al., 2002).

As sementes de flamboyant (*Delonix regia*) foram colhidas de cinco matrizes, em uma área natural do referido município, e submetidas a cinco métodos de quebra de dormência (tratamentos): T1-testemunha, T2-soda cáustica (50 g.L<sup>-1</sup>) por 30 minutos, T3-ácido sulfúrico (50 mL.L<sup>-1</sup>) por 30 minutos, T4-ácido clorídrico (50 mL.L<sup>-1</sup>) por 30 minutos, T5-escarificação mecânica segundo a metodologia preconizada por Lucena et al. (2006). Foi adotado o delineamento em blocos casualizados, com quatro repetições com cinco plantas por parcela.

Utilizaram-se sacos plásticos preenchidos com 2,5 L de subsolo de Neossolo Quartzarênico (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa, 2006) peneirado, que foi coletado de 20 a 40 cm de profundidade na região onde a espécie ocorre espontaneamente (mesmo local da colheita das sementes).

Foram semeadas três sementes por sacos, após a emergência as plantas foram desbastadas, deixando apenas uma, a mais vigorosa. A irrigação foi realizada diariamente, exceto em dias com precipitação pluviométrica.

Após a semeadura foram realizadas avaliações diárias, registrando-se as seguintes variáveis: i) índice de velocidade de emergência, calculado de acordo com Maguire (1962); ii) emergência de plântulas (%) contando-se o número de plântulas emergidas (plântula com as folhas cotiledonares abertas) até a estabilização aos 26 dias, exceto o T4, que estabilizou aos 48 dias.

Aos 60 dias após a semeadura, foram feitas as avaliações biométricas de todas as mudas, na parte aérea registrou-se: i) altura da planta (cm): do nível do solo ao ápice da planta com auxílio de régua milimétrica; ii) diâmetro do caule (mm): obtido com paquímetro digital (Digimess®), a 5 cm de altura a partir do nível do solo. Em seguida, as mudas foram conduzidas ao laboratório, onde as plantas foram cuidadosamente retiradas do substrato e lavadas em água corrente, para avaliação do sistema radicular pelas variáveis: i) comprimento radicular (cm): medido com auxílio de uma régua milimétrica; ii) volume radicular (cm<sup>3</sup>): determinado segundo a metodologia de Scheffer-Basso et al. (2001), pela medição do deslocamento causado pelas raízes na coluna de água em proveta graduada, contendo um volume conhecido de água, no caso do presente estudo utilizou-se 100 mL, dessa forma, pela diferença obteve-se a resposta direta do volume de raízes, sendo 1 mL equivalente a 1 cm<sup>3</sup>.

Os resultados foram submetidos à análise de variância para diagnóstico de efeitos significativos entre os diferentes métodos de quebra de dormência e o teste de média de Tukey a 5% de probabilidade.

### 3 RESULTADO E DISCUSSÃO

O maior índice de velocidade de emergência – IVE foi obtido em sementes submetidas à escarificação mecânica, seguidas pelas tratadas com ácido sulfúrico (Tabela 1). De acordo com Chaves e Kageyama (1980), a semente de flamboyant apresenta dormência pela impermeabilidade do tegumento, favorecendo a escarificação com ácido sulfúrico, por apresentar ação corrosiva e escarificação mecânica, visto que ambas possibilitam a entrada de água, e, portanto, a germinação.

Os resultados de IVE do presente estudo foram superiores aos encontrados por Alves et al. (2000) em sementes de *Mimosa caesalpinifolia* submetidas à escarificação mecânica e ácido sulfúrico. No que diz respeito ao IVE de sementes tratadas com soda cáustica, foi registrada ação estatisticamente semelhante à do ácido clorídrico, e inferior a escarificação mecânica e com ácido sulfúrico (Tabela 1). O IVE expressa o vigor da semente, nesse caso demonstra também a eficiência do método de quebra de dormência. A alta velocidade de emergência é fundamental para produção de mudas, pois ao germinarem rápida e simultaneamente tendem a promover a formação de mudas mais uniformes.

Tabela 1. Índice de velocidade de emergência e percentual de emergência de mudas de flamboyant obtidas a partir de sementes submetidas a diferentes métodos de quebra de dormência.

Table 1. Emergence speed index and seedling emergence of flamboyant seedlings obtained from seeds subjected to different methods of breaking dormancy.

Tratamento	Índice de Velocidade de Emergência	Emergência (%)
T1 – Testemunha	3,45 d	19,80 e
T2 – Soda Cáustica	5,84 c	59,40 c
T3 – Ácido Sulfúrico	10,45 b	69,30 b
T4 – Ácido Clorídrico	4,79 cd	49,50 d
T5 – Escarificação Mecânica	12,51 a	89,10 a
Diferença mínima significativa	1,45	9,60
Coefficiente de Variação (%)	8,70	7,42

Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Means followed by the same letter do not differ by Tukey test at 5% probability.

Assim como para o IVE, o maior percentual de emergência – PE foi registrado nas sementes nas quais foram realizadas quebra de dormência mecânica (89,10%) (Tabela 1). Resultado que corrobora o encontrado por Lucena et al. (2006), que avaliaram o percentual de germinação de sementes de flamboyant escarificadas mecânicamente no sentido longitudinal e transversal, e constataram que os dois métodos de escarificação mecânica apresentaram alto PE (40,0 e 46,6%, respectivamente).

O PE obtido com a utilização do ácido sulfúrico e soda cáustica, que apresentaram, respectivamente, 69,3 e 59,4% de sementes germinadas, foi superior aos tratamentos com ácido clorídrico e testemunha (Tabela 1). Para a quebra de dormência de sementes de *Zeyhera montana* (Dousseau et al., 2007) e de *Adenanthera pavonina* (Mantoan et al., 2012) a imersão em solução de ácido clorídrico também resultou no menor PE.

Erasmus et al. (2008) relataram que a soda cáustica não proporcionou efeito sobre a superação da dormência das sementes de *Murdannia nudiflora*, estes autores afirmaram que provavelmente o período de imersão e/ou a concentração testada não foram suficientes para facilitar a ruptura do tegumento. No entanto, a dose de soda cáustica empregada no presente trabalho proporcionou maior número de sementes emergidas que as não tratadas, isto ocorreu provavelmente pelo seu poder corrosivo que atua sobre o tegumento da semente.

Quanto à altura de plantas – AP, o tratamento com ácido sulfúrico na quebra da dormência das sementes foi o que proporcionou valor numericamente maior (14,6 cm); no entanto, foi estatisticamente igual a AP apresentada nas sementes tratadas com soda cáustica e escarificação mecânica (Figura 1A). De acordo com Freitas et al. (2011), a soda cáustica não exerceu efeito positivo sobre a remoção da sarcotesta de sementes de *Jaracatia spinosa*, mas contribuiu favoravelmente para a formação de mudas.

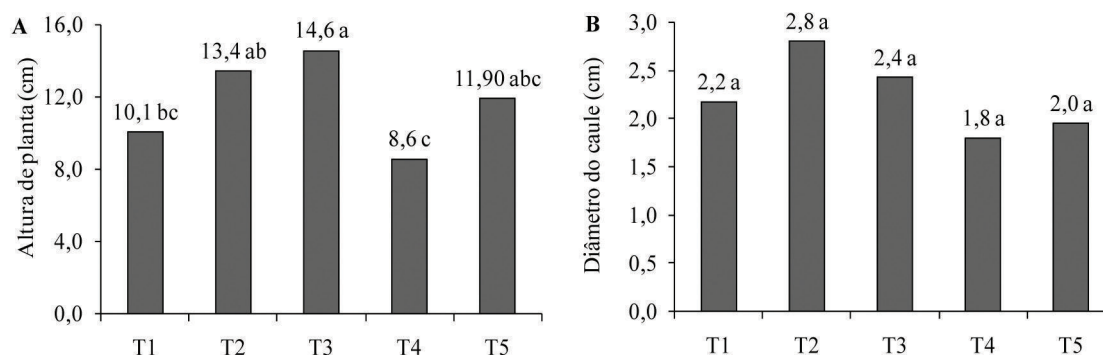


Figura 1. Altura da planta (A) e diâmetro do caule (B) de mudas de flamboyant obtidas a partir de sementes submetidas a diferentes métodos de quebra de dormência.

T1: Testemunha; T2: Soda cáustica; T3: Ácido sulfúrico; T4: Ácido clorídrico; T5: Escarificação mecânica. Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 1% de probabilidade. [CV(A) = 16,1; CV(B) = 20,5; CV = Coeficiente de variação].

Figure 1. Plant height (A) and stem diameter (B) of flamboyant seedlings obtained from seeds subjected to different methods of breaking dormancy.

T1: Control; T2: Caustic soda; T3: Sulfuric acid; T4: Hydrochloric acid; T5: Mechanics scarification. Means followed by same letter do not differ by Tukey test at 1% probability. [CV(A) = 16.1; CV(B) = 20.5; CV = Coefficient of variation].

Na Figura 1B nota-se que o diâmetro do caule não variou estatisticamente. Para o comprimento radicular – CR, os tratamentos comportaram-se de forma semelhante, exceto no tratamento com ácido clorídrico, no qual as mudas apresentaram CR de 18,1 cm, resultado inferior aos 34,1 cm obtidos pelas mudas de sementes tratadas com ácido sulfúrico e 32,3 cm de

sementes tratadas com soda cáustica (Figura 2A). Os volumes radiculares das mudas de flamboyant foram estatisticamente iguais nas sementes tratadas com soda cáustica, ácido sulfúrico e escarificação mecânica (Figura 2B). Foi constatado que não houve diferença nos volumes radiculares das mudas das sementes testemunha com as sementes tratadas com ácido clorídrico.

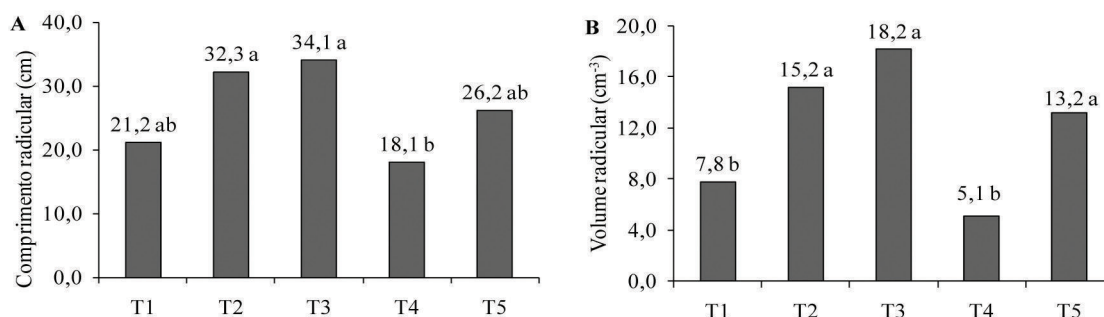


Figura 2. Comprimento (A) e volume radicular (B) de mudas de flamboyant obtidas a partir de sementes submetidas a diferentes métodos de quebra de dormência.

T1: Testemunha; T2: Soda cáustica; T3: Ácido sulfúrico; T4: Ácido clorídrico; T5: Escarificação mecânica. Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 1% de probabilidade. [CV(A) = 23,2; CV(B) = 19,0; CV = Coeficiente de variação].

Figure 2. Length (A) and root volume (B) in flamboyant seedlings obtained from seeds subjected to different methods of breaking dormancy.

T1: Control; T2: Caustic soda; T3: Sulfuric acid; T4: Hydrochloric acid; T5: Mechanics scarification. Means followed by same letter do not differ by Tukey test at 1% probability. [CV(A) = 23.2; CV(B) = 19.0; CV = Coefficient of variation].

Como a utilização de ácido sulfúrico é um método de custo elevado e o seu uso deve ser realizado por pessoal treinado e em instalações adequadas, tendo em vista que sua utilização oferece riscos ao manipulador (Santana et al., 2011), assim recomenda-se a utilização de soda cáustica ou escarificação mecânica. Ainda, segundo os mesmos autores, é fundamental a definição de métodos práticos de superação

da dormência que proporcionem melhores índices de germinação e desenvolvimento das mudas no viveiro, bemcomo no campo. Assim, a utilização da soda cáustica e da escarificação mecânica representam importantes possibilidades para quebra da dormência de sementes de flamboyant, no entanto, a escarificação mecânica se torna inviável para a produção de mudas em larga escala.



#### 4 CONCLUSÃO

Com base nos resultados sobre a quebra de dormência de sementes de flamboyant (*Delonix regia*) conclui-se que: i) para o índice de velocidade de emergência e percentual de germinação das sementes preconiza-se a escarificação mecânica; ii) para a altura de planta, comprimento e volume radicular recomenda-se a quebra de dormência com soda cáustica, escarificação mecânica ou ácido sulfúrico; iii) para os diâmetros de caule pode ser utilizado qualquer tratamento pré-germinativo.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVES, M.C.S. et al. 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.
- CARVALHO, N.M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. Jaboticabal: FUNEP, 2000. 588 p.
- CHAVES, R.; KAGEYAMA, P.Y. Determinação do início da dormência no desenvolvimento das sementes de *Delonix regia* (Raf.) – “flamboyant”. **Circular Técnica IPEF**, n. 117, p. 1-4, 1980.
- COSTA FILHO, R.T. Crescimento de mudas de aroeira (*Astronium urundeuva*) em resposta a calagem fósforo e potássio. In: CONGRESSO NACIONAL SOBRE ESSÊNCIAS NATIVAS, 2., 1992, Campos do Jordão. **Anais...** São Paulo: UNIPRESS, 1992. p. 564-569. (**Rev. Inst. Flor.**, v. 4, n. único, Edição especial).
- DOUSSEAU, S. et al. Superação de dormência em sementes de *Zeyhera montana* Mart. **Ciência & Agrotecnologia**, v. 31, p. 744-1748, 2007.
- DUTRA, A.S. et al. Germinação de sementes de *Senna siamea* (Lam.) H.S. Irwin e Barneby – Caesalpinoideae. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 29, n. 1, p. 160-164, 2007.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. Serviço de Produção de Informação. **Sistema brasileiro de classificação de solo**. Brasília, DF, 2006. 412 p.
- ERASMO, E.A.L. et al. Superação da dormência em sementes de *Murdannia nudiflora* (L.) Brenan. **Acta Scientiarum Agronomy**, v. 30, n. 2, p. 273-277, 2008.
- FREITAS, S. de J. et al. Métodos de remoção da sarcotesta na germinação de sementes de jaracatiá. **Revista Árvore**, v. 35, n. 1, p. 91-96, 2011.
- HERMANSEN, L.A. et al. Pretreatments to overcome seed coat dormancy in *Dimorphandra mollis* Benth. **Seed Science and Technology**, v. 28, n. 3, p. 581-595, 2000.
- LUCENA, A.M.A. et al. Emprego de substratos irrigados com água de abastecimento e residuária na propagação do flamboyant. **Revista de Biologia e Ciência da Terra**, v. 6, n. 1, p. 115-121, 2006.
- 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.
- MANTOAN, P. et al. Escarificação mecânica e química na superação de dormência de *Adenanthera pavonina* L. (Fabaceae: Mimosoideae). **Scientia Plena**, v. 8, n. 5, p. 1-8, 2012.
- MISSIO, E.L. et al. Resposta de sementes de flamboyant submetidas a dois métodos de superação de dormência. **Revista da Faculdade de Zootecnia, Veterinária e Agronomia**, v. 18, n. 2, p. 46-55, 2011.
- SANTANA, J.A. da S. et al. Tecnologias de baixo custo para superação de dormência em sementes de *Caesalpinia ferrea* var. *ferrea* Mart. ex Tul. (pau ferro). **Revista Verde**, v. 6, n. 1, p. 201-205, 2011.
- SANTARÉM, E.R.; ÁQUILA, M.E.A. Influência de métodos de superação de dormência e do armazenamento na germinação de sementes de *Senna macranthera* (Colladon) Irwin e Barneby (Leguminosae). **Revista Brasileira de Sementes**, v. 17, n. 2, p. 205-209, 1995.

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

SCHEFFER-BASSO, S.M.; VOSS, M.; JACQUES, A.V.A. Nodulação e fixação biológica de nitrogênio de *Adesmia latifolia* e *Lotus corniculatus* em vasos de Leonard. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 30, n. 3, p. 687-693, 2001.

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

VIANA, T.V.A. et al. Estudo da aptidão agroclimática do Estado do Piauí para o cultivo da aceroleira. **Ciência Agronômica**, v. 33, n. 2, p. 5-12, 2002.