

**Métodos alternativos ao ácido sulfúrico para superação de dormência das sementes de
Enterolobium contortisiliquum (tamboril)**

**Alternative methods to sulfuric acid to overcome dormancy of *Enterolobium
contortisiliquum* (tamboril) seeds**

**Métodos alternativos al ácido sulfúrico para superar la latencia de las semillas de
Enterolobium contortisiliquum (tamboril)**

Recebido: 29/06/2020 | Revisado: 01/07/2020 | Aceito: 03/07/2020 | Publicado: 16/07/2020

Michelle Ferreira Silva

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8267-7127>

Universidade Federal Rural de Pernambuco - Unidade Acadêmica de Serra Talhada, Brasil

E-mail: michellefs2008@hotmail.com

Joyce Naiara da Silva

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3260-8745>

Universidade Federal da Paraíba - Centro de Ciências Agrárias, Brasil

E-mail: joicenaiara@hotmail.com

Rafael Mateus Alves

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3482-1010>

Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz - Universidade de São Paulo, Brasil

E-mail: rafaelalvesmateus@gmail.com

Elania Freire da Silva

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7176-3609>

Universidade Federal Rural de Pernambuco - Unidade Acadêmica de Serra Talhada, Brasil

E-mail: elania.freire23@gmail.com

Monalisa Alves Diniz da Silva

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9052-7380>

Universidade Federal Rural de Pernambuco - Unidade Acadêmica de Serra Talhada, Brasil

E-mail: monallyysa@yahoo.com.br

Resumo

Para fornecer subsídio para a confecção de mudas de espécies florestais é essencial ter conhecimento do processo germinativo de sementes que apresentam o tegumento impermeável. Visto isso, objetivou-se avaliar métodos de superação de dormência alternativos

ao ácido sulfúrico para sementes de *Enterolobium contortisiliquum* (tamboril). Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado com oito tratamentos e quatro repetições. Foram utilizados como tratamentos de superação de dormência: controle, escarificação química utilizando ácido sulfúrico por 20 minutos, escarificação química com Thinner por 3; 4; 5; 6 e 7 horas e escarificação mecânica com lixa de número 80 do lado oposto a micrópila. As características avaliadas foram: emergência, índice de velocidade e tempo médio de emergência, parte aérea, raiz, massa da matéria seca da parte aérea, do sistema radicular. A utilização do Thinner foi eficiente para promover a superação da dormência de sementes de *E. contortisiliquum*, porém apresentam baixa germinação quando comparado aos tratamentos do ácido sulfúrico ou escarificação com lixa de ferro, sendo necessário submeter as sementes a um período superior a 7 horas para promover uma maior germinação.

Palavras-chave: Espécie florestal; Germinação; Produção de mudas.

Abstract

In order to provide subsidies for making seedlings of forest species, it is essential to have knowledge of the germinative process of seeds that have the impermeable coat. In view of this, the objective was to evaluate methods of overcoming dormancy alternative to sulfuric acid for seeds of *Enterolobium contortisiliquum* (tamboril). A completely randomized design with eight treatments and four replications was used. Dormancy overcoming treatments were used: control, chemical scarification using sulfuric acid for 20 minutes, chemical scarification with Thinner for 3; 4; 5; 6 and 7 hours and mechanical scarification with sandpaper number 80 on the opposite side to the micropyle. The characteristics evaluated were: emergence, speed index and mean time of emergence, aerial part, root, dry matter mass of the aerial part, of the root system. The use of Thinner was efficient to promote the dormancy of *E. contortisiliquum* seeds, however they present low germination when compared to sulfuric acid treatments or scarification with iron sandpaper, being necessary to submit the seeds for a period superior to 7 hours for promote greater germination.

Keywords: Forest species; Germination; Production of seedlings.

Resumen

Para proporcionar subsidios para hacer plántulas de especies forestales, es esencial tener conocimiento del proceso germinativo de las semillas que tienen la capa impermeable. En vista de esto, el objetivo fue evaluar los métodos para superar la latencia alternativa al ácido sulfúrico para las semillas de *Enterolobium contortisiliquum* (tamboril). Se utilizó un diseño

completamente al azar con ocho tratamientos y cuatro repeticiones. Se utilizaron como tratamientos para superar la latencia: control, escarificación química con ácido sulfúrico durante 20 minutos, escarificación química con diluyente durante 3; 4; 5; 6 y 7 horas y escarificación mecánica con papel de lija número 80 en el lado opuesto al micropilo. Las características evaluadas fueron: emergencia, índice de velocidad y tiempo medio de emergencia, parte aérea, raíz, masa de materia seca de la parte aérea, del sistema radicular. El uso de Thinner fue eficiente para promover la latencia de las semillas de *E. contortisiliquum*, sin embargo, presentan una baja germinación en comparación con los tratamientos con ácido sulfúrico o la escarificación con papel de lija de hierro, siendo necesario enviar las semillas por un período superior a 7 horas promover una mayor germinación.

Palabras clave: Especies forestales; Germinación; Producción de plántulas.

1. Introdução

A necessidade do reflorestamento em áreas degradadas mostra a importância do aumento da confecção de mudas de espécies nativas (Moreira et al., 2015) e a falta de conhecimento do processo germinativo das espécies pode ser um dos impedimentos para a restauração de áreas degradadas (Dayamba et al., 2016).

O *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong, conhecido popularmente como tamboril, é uma Fabaceae (subfamília Mimosoideae) que pode ser encontrada em todas as regiões do Brasil (Lorenzi, 2008). Essa espécie pode ser indicada para restauração de áreas degradadas, pois proporciona maior eficácia na utilização da água e dos nutrientes do solo pela fixação biológica de nitrogênio (Franco et al, 1995).

A dormência faz com que as sementes geminem no período mais propício ao seu desenvolvimento, permitindo que as espécies vegetais sobrevivam às condições que dificultem ou impeçam o seu crescimento vegetativo. As sementes de *Enterolobium contortisiliquum* possuem dormência tegumentar (Souza et al, 2015), mas esse tipo de dormência pode ser interrompido pela escarificação mecânica ou química (Melo Junior et al, 2018).

A dormência causada pelo tegumento é um tipo de dormência física pela impermeabilidade dos tegumentos das sementes ou fruto à água. A utilização de métodos para a superação da dormência quando realizados adequadamente pode facilitar a germinação de sementes das espécies que apresentam impedimento na germinação (Freire et al., 2016).

Levando em consideração o aumento da demanda por mudas de espécies florestais, é necessário métodos pré-germinativos eficientes e que apresentem baixo custo além de ser acessivo para os produtores de mudas, este trabalho teve como finalidade avaliar tratamento de superação de dormência alternativo ao ácido sulfúrico para sementes de *Enterolobium contortisiliquum*.

2. Metodologia

A pesquisa foi realizado na UFRPE - Unidade Acadêmica de Serra Talhada, localizada em latitude 07°59'31" Sul, longitude 38°17'54" Oeste a uma altitude de 429 metros, no período de maio a junho de 2018. As sementes de *Enterolobium contortisiliquum* utilizadas no experimento foram coletadas no mês de janeiro de 2018, de uma única matriz pertencente a uma área de Caatinga em Exu - Pernambuco, situado a 7°30'43'' de latitude, 34°43'27'' de longitude e 523 metros em relação ao nível do mar. Após a coleta as sementes foram transportadas para o laboratório de Biologia, onde foi realizado o beneficiamento das mesmas com o auxílio da tesoura de poda, posteriormente foram acondicionadas em recipiente de vidro, em temperatura ambiente por três meses.

Foram utilizados os seguintes tratamentos para a superação da dormência: controle (T₁) – Sem nenhum tipo de tratamento, sementes íntegras; escarificação química utilizando ácido sulfúrico (T₂) – As sementes permaneceram em ácido sulfúrico por 20 minutos e em seguida lavadas em água corrente por 10 minutos; escarificação química com Thinner por 3 (T₃), 4 (T₄) 5 (T₅) 6 (T₆) e 7 (T₇) horas – As sementes foram imersas em Thinner e permaneceram no mesmo até atingir o tempo recomendado para cada tratamento e posteriormente foram lavadas em água corrente por 10 minutos; escarificação manual (T₈) – As sementes foram escarificadas utilizando lixa de ferro de número 80 ao lado oposto a micrópila. Logo depois foi realizada a assepsia das sementes com uma solução hipoclorito de sódio a 2%, por três minutos, seguida de lavagem em água corrente.

A semeadura foi realizada em areia previamente esterilizada, em estufa regulada a 200°± 3°C por 4 horas, utilizando cinco repetições de 20 sementes, totalizando 100 sementes por tratamento. As sementes foram dispostas em bandejas de polipropileno de 128 células previamente esterilizadas com hipoclorito de sódio.

Diariamente foram realizadas as avaliações, por um intervalo de 15 dias. Avaliou-se a emergência (PE), índice de velocidade de emergência (IVE) segundo Maguire (1962) e o tempo médio de emergência (TME), conforme Labouriau (1983). Posteriormente, foram

avaliados os comprimentos da parte aérea (PA), da raiz (R), com os resultados expressos em centímetro, massa da matéria seca da parte aérea (MMSPA) e do sistema radicular (MMSR) conforme recomendações de Nakagawa (1999), os resultados foram expressos em gramas.

O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado, as médias dos tratamentos foram submetidas à análise de variância e comparadas entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade utilizando o programa estatístico Sisvar.

3. Resultados e Discussão

De acordo com os dados obtidos (Tabela 1), considerando os métodos de superação de dormência das sementes de *Enterolobium contortisiliquum* foi observado que a utilização do ácido sulfúrico por 20 minutos (T2) e a escarificação com lixa número 80 (T8) proporcionou uma maior emergência (PE) e índice de velocidade de emergência (IVE). Esses dois tratamentos causaram fissuras no tegumento, o que segundo Marcos Filho (2015) proporciona o aumento da permeabilidade do tegumento à água resultando na reidratação dos tecidos e intensificação da atividade respiratória, iniciando os processos químicos e fisiológicos necessários para a germinação, o que conseqüentemente possibilitou uma emergência rápida e uniforme das plântulas provenientes das sementes de *E. contortisiliquum* tratadas com o ácido sulfúrico e escarificada com a lixa.

A escarificação química utilizando Thinner por 3; 4; 5; 6 e 7 horas (T3, T4, T5, T6 e T7, respectivamente) proporcionou PE inferiores em relação as observadas nos tratamentos T2 e T8; porém as sementes que foram imersas no tratamento em Thinner por um maior período (T6 e T7), expressaram maior porcentagem e índice de velocidade de emergência, quando comparadas as de menor intervalo de tempo (T3, T4 e T5). O uso do Thinner foi eficiente para promover a superação da dormência de sementes de *Enterolobium contortisiliquum*, porém apresentaram baixa germinação quando comparado aos tratamentos do ácido sulfúrico ou escarificadas com lixa de ferro, sendo necessário submeter as sementes a um período superior a 7 horas para promover uma maior germinação.

Silva et al. (2012) estudando métodos na superação de dormência para o *Enterolobium contortisiliquum* encontraram resultados semelhantes empregando a escarificação mecânica com lixa 80, onde foi possível verificar maior emergência e índice de velocidade das plântulas. O uso de métodos de escarificação mecânica são mais apropriados para a superação de dormência tegumentar, visto que é de fácil alcance e apresentam menor possibilidade de acidentes para os funcionários (Freire et al., 2016), embora seja trabalhoso.

Tabela 1. Emergência (PE), índice de velocidade (IVE) e tempo médio de emergência (TME) de plântulas provenientes de sementes de *Enterolobium contortisiliquum* submetidas a distintos métodos de superação de dormência.

| Métodos de superação de dormência | PE (%) | IVE | TME (dias) |
|-----------------------------------|---------|----------|------------|
| T1 | 0 d | 0 d | 0 b |
| T2 | 90,0 a | 1,92 a | 2,40 a |
| T3 | 16,0 cd | 0,38 bcd | 2,15 a |
| T4 | 10,0 cd | 0,24 cd | 2,06 a |
| T5 | 20 bcd | 0,46 bcd | 2,25 a |
| T6 | 31 bc | 0,73 bc | 2,21 a |
| T7 | 40,0 b | 0,97 b | 2,09 a |
| T8 | 89,0 a | 1,99 a | 2,29 a |
| CV (%) | 27,32 | 31,32 | 42,60 |

Médias seguidas pela mesma letra nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Legenda: T1 – Controle; T2 – Escarificação química com ácido sulfúrico; T3, T4, T5, T6, T7 – Escarificação química com Thinner por 3; 4; 5; 6 e 7 horas, respectivamente. T8 – Escarificação manual. Fonte: Autores

Para o tempo médio de emergência (TME), os tratamentos diferiram apenas do controle (T1), pois no tratamento controle não houve a formação de plântulas. As sementes que foram submetidas aos demais tratamentos de superação de dormência, necessitaram de 2,06 a 2,40 dias para emergirem. O tempo de emergência é importante na produção de mudas, pois caracteriza a velocidade de estabelecimento das plântulas, além do mais, uma boa emergência permite que a espécie se estabeleça em um determinado habitat ou superfície o quanto antes, o que confere à mesma, maiores chances de sobrevivência (Araújo et al., 2017).

Ao avaliar os parâmetros comprimento da parte aérea (CPA) e sistema radicular das plântulas (CSR), na Tabela 2, verificou-se que todos os tratamentos de superação de dormência, mostraram-se superiores em relação ao controle, visto que nesse tratamento não houve emergência.

Tabela 2. Comprimento da parte aérea (PA) e da raiz (R) de plântulas provenientes de sementes de *Enterolobium contortisiliquum*, submetidas a distintos métodos de superação de dormência.

| Métodos de superação de dormência | PA (cm) | R (cm) |
|-----------------------------------|---------|--------|
| T1 | 0,0 b | 0,0 b |
| T2 | 13,2 a | 13,2 a |
| T3 | 11,1 a | 11,1 a |
| T4 | 12,5 a | 7,7 ab |
| T5 | 12,0 a | 8,9 a |
| T6 | 12,7 a | 13,7 a |
| T7 | 12,1 a | 12,8 a |
| T8 | 11,9 a | 13,2 a |
| CV (%) | 17,73 | 34,96 |

Médias seguidas pela mesma letra nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Legenda: T1 – Controle; T2 – Escarificação química com ácido sulfúrico; T3, T4, T5, T6, T7 – Escarificação química com Thinner por 3; 4; 5; 6 e 7 horas, respectivamente. T8 – Escarificação manual. Fonte: Autores

Em relação à massa da matéria seca da parte aérea e do sistema radicular verificou-se que as plântulas mais vigorosas foram provenientes das sementes previamente submetidas aos tratamentos T2 e T8, os quais não diferiram estatisticamente. Segundo Souza et al. (2014) os maiores valores encontrados tanto para o comprimento como para a massa seca das plântulas podem ser explicados em função que as plântulas emergiram mais rápido, houve um menor gasto de energia para o processo de germinação, culminando com um maior acúmulo de fotoassimilados.

Tabela 3. Massa da matéria seca da parte aérea (MMSPA), do sistema radicular (MMSSR) de plântulas provenientes de sementes de *Enterolobium contortisiliquum*, submetidas a distintos métodos de superação de dormência.

| Métodos de superação de dormência | MMSPA (g) | MMSSR (g) |
|-----------------------------------|-----------|-----------|
| T1 | 0,0 c | 0,0 c |
| T2 | 1,96 a | 0,38 a |
| T3 | 0,32 c | 0,06 c |
| T4 | 0,27 c | 0,06 c |
| T5 | 0,45 c | 0,08 c |
| T6 | 0,70 bc | 0,14 bc |
| T7 | 0,82 bc | 0,16 bc |
| T8 | 1,49 ab | 0,33 ab |
| CV (%) | 49,46 | 56,53 |

Médias seguidas pela mesma letra nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Legenda: T1 – Controle; T2 – Escarificação química com ácido sulfúrico; T3, T4, T5, T6, T7 – Escarificação química com Thinner por 3; 4; 5; 6 e 7 horas, respectivamente. T8 – Escarificação manual. Fonte: Autores

4. Considerações Finais

O uso da escarificação química com ácido sulfúrico e a mecânica com lixa de ferro de número 80 são eficientes para promover a superação da dormência de sementes de *Enterolobium contortisiliquum*.

Referências

Araújo, A. V., Silva, M. A. D., & Ferraz, A. P. F. (2017). Superação de dormência de sementes de *Libidibia ferrea* (Mart. ex Tul.) L. P. Queiroz var. *ferrea*. *Magistra*, 29(3-4), 298-304.

Dayamba, S. D., Savadogo, P., Diawara, S., & Sawadogo, L. (2016). Perspectives in restoration: storage and pretreatments of seeds for better germination of Sudanian savanna-woodland species. *Journal of Forestry Research*, 27(4), 773-778.

Franco, A. A., Dias L. E., Faria, S. M., Campello, E. F. C., & Silva, E. M. R. (1995). Uso de leguminosas florestais noduladas e micorrizadas como agentes de recuperação e manutenção da vida do solo: um modelo tecnológico. *Oecologia Australis*, 1(1), 459-467.

Freire, M. J., Ataíde, D. H. S., & Rouws, J. R. C. (2016). Superação de Dormência de Sementes de *Albizia pedicellaris* (DC.) L. Rico. *Floresta e Ambiente*, 23(2), 251-257.

Labouriau, L. G. (1983). *A germinação das sementes*. Washington: Secretaria Geral da Organização dos Estados Americanos, 174p.

Lorenzi, H. (2008). *Árvores brasileiras: Manual de identificação e Cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil*. 1, 5 ed. São Paulo: Plantarum,

Maguire, J. D. (1962). Speed of germination aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. *Crop Science*, 2(2), 176-77.

Marcos Filho, J. (2015). *Fisiologia de sementes de plantas cultivadas*. 2.ed. Piracicaba: FEALQ, 660p.

Melo, L. D. F. A., Melo Junior, J. L. A., Ferreira, V. M., Araujo Neto, J. C., & Neves, M. I. R. S. (2018). Biometric characterization and seed germination of giant mimosa (*Mimosa bimucronata* (DC) O. Kuntze). *Australian Journal of Crop Science*, 12, 108-115,

Moreira, W. K. O., Alves, J. D. N., Leão, F. A. N., Oliveira, S. S., & Okumura, R. S. (2015). Efeito de substratos no crescimento de mudas de guapuruvú *Schizolobium parahyba* (Vell.) S. F. BLAKE). *Enciclopédia Biosfera*, 11(22), 1067,

Nakagawa, J. (1999). Testes de vigor baseados no desempenho das plântulas. In: Krzyzanowski, F. C., Vieira, R. D., França Neto, J. B. (Eds.) *Vigor de sementes: conceitos e testes*. Londrina: ABRATES, 2.1-2.24.

Silva, A. C. F., Silveira, L. P., Nunes, L. G., & Souto, J. S. (2012). Superação de dormência de *Enterolobium contortisiliquum* Mor. (Vell.) Morong. *Scientia Plena*, 8(4), 1-6.

Souza, V. N., Pinto, M. A. D. S. C., Araújo, A. V., & Brito, A. S. (2014). Tratamentos pré-germinativos na superação de dormência de sementes de *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong. *Enciclopédia Biosfera*, 10(18), 2887-2893.

Souza, T. V., Torres, I. C., Steiner, N., & Paulilo, M. T. S. (2015). Seed dormancy in tree species of the Tropical Brazilian Atlantic Forest and its relationships with seed traits and environmental conditions. *Brazilian Journal of Botany*, 38(2), 243-264.

Porcentagem de contribuição de cada autor no manuscrito

Michelle Ferreira Silva – 20%

Joyce Naiara da Silva – 20%

Rafael Mateus Alves – 20%

Elania Freire da Silva – 20%

Monalisa Alves Diniz da Silva – 20%