

Tratamentos para superação de dormência em sementes de *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong

Treatments to overcome dormancy in seeds of *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong

Allan D. P. da Silva; Patrícia A. de Souza; André F. dos Santos; Ismael de O. Pinto e Thamires M. Moura

Resumo - As sementes da espécie *Enterolobium contortisiliquum*, popularmente conhecida como tamboril, apresentam alto grau de dormência, resultando em baixos níveis de germinação, o que dificulta a produção de mudas. Este trabalho teve como objetivo testar a eficiência da escarificação química e em água fervente para superação da dormência tegumentar das sementes de tamboril, utilizando-se os seguintes tratamentos: imersão das sementes em ácido sulfúrico (96% PA) por 15, 30, 45 e 60 min, seguidos por lavagem em água corrente por 10 min; e imersão em água fervente ($\cong 100$ °C) por 2, 4 min e até o resfriamento. As sementes foram colocadas para germinar em rolos de papel tipo Germitest® e incubadas em BOD, a 27 °C e fotoperíodo de 12/12 (dia e noite). Avaliou-se a porcentagem de germinação e o índice de velocidade de germinação (IVG). Os resultados permitiram inferir que a imersão das sementes em ácido sulfúrico por 15, 30, 45 e 60 min, bem como em água fervente até o resfriamento, foram os tratamentos que apresentaram maior eficiência na superação da dormência de sementes de tamboril. Todavia, recomenda-se o tratamento em água fervente até o resfriamento, levando-se em consideração a facilidade operacional e a relação custo/benefício.

Palavras-chave: tamboril, germinação, escarificação, ácido sulfúrico, água

Abstract - The seeds of the species *Enterolobium contortisiliquum*, popularly known as tamboril, have high dormancy level, resulting in low levels of germination, which complicates the production of seedlings. This study aimed to test the efficiency of chemical scarification in boiling water to overcome integumentary dormancy of tamboril seeds, using the following treatments: immersion of seeds in sulfuric acid (96% PA) for 15, 30, 45 and 60 minutes, followed by wash in running water for 10 min; and immersion in boiling water ($\cong 100$ °C) for 2, 4 min and until cooling. The seeds were placed to germinate in paper rolls, Germitest® type, and incubated at BOD, 27°C and photoperiod of 12/12 (day and night). The germination percentage and the index of germination speed (ISG) were evaluated. The results allowed to infer that the immersion of seeds in sulfuric acid for 15, 30, 45 and 60 min, as well as in boiling water until cooling, were the treatments that presented highest efficiency in overcoming dormancy of tamboril seeds. However, the treatment in boiling water until cooling is recommended, taking into consideration the operational facility and cost-benefit ratio.

Keywords: tamboril, germination, scarification, sulfuric acid, water

*Autor para correspondência

Recebido em 16 03 2014 e aceito em 28 06 2014

Tecg. Agroindustrial, Mestrando em Ciências Florestais e Ambientais da Universidade Federal do Tocantins, Caixa Postal 66, CEP 77404-970, Gurupi – TO, Brasil. E-mail: allantecnologoaagroindustrial@hotmail.com

Eng. Ftal. Dr. Sc. Professora Adjunto IV do Curso de Engenharia Florestal da Universidade Federal do Tocantins, Caixa Postal 66, CEP 77404-970, Gurupi – TO, Brasil. E-mail: patriciaapsouza@mail.uft.edu.br

Eng. Ftal. Dr. Sc. Professora Adjunto II do Curso de Engenharia Florestal da Universidade Federal do Tocantins, Caixa Postal 66, CEP 77404-970, Gurupi – TO, Brasil. E-mail: andre@mail.uft.edu.br

Eng. Agr., Mestrando em Ciências Florestais e Ambientais pela Universidade Federal do Tocantins, Caixa Postal 66, CEP 77404-970, Gurupi – TO, Brasil. E-mail: ismael@uft.edu.br

Eng. Ftal., Mestranda em Ciências Florestais e Ambientais pela Universidade Federal do Tocantins, Caixa Postal 66, CEP 77404-970, Gurupi – TO, Brasil. E-mail: thamiresmoura_2209@hotmail.com

INTRODUÇÃO

O *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong, popularmente conhecido como tamboril, é uma espécie arbórea da família Fabaceae, de grande porte, heliófila, secundária inicial, natural do Brasil e não endêmica (MORIM, 2014). A espécie apresenta crescimento inicial rápido, pouca exigência das características do solo e resistência à falta de água, sendo indicada para a utilização em programas de recuperação de áreas degradadas e plantios mistos (SANTOS, 2010).

A exploração intensa do Tamboril, sobretudo para utilização de sua madeira em serrarias, para móveis e construção civil (SANTOS, 2013), vem ocasionando a diminuição em sua população natural (CARVALHO, 1994).

Além da predação antrópica, outro fator limitante ao desenvolvimento das populações naturais de tamboril é a dormência tegumentar de suas sementes, que mesmo estando em perfeito estado fisiológico, e submetidas a excelentes condições extrínsecas (água, luz e oxigênio), podem não germinar ou apresentarem dificuldades de germinação (FOWLER & BIANCHETTI, 2000).

Entretanto, a dormência das sementes é um mecanismo natural que permite que estas venham a sobreviver no solo posteriormente a sua dispersão, esperando o momento ideal com as condições necessárias a sua plena germinação, objetivando garantir sua sobrevivência (RODRIGUES & AGUIAR, 1993).

A dormência pode ser considerada uma característica positiva levando-se em conta a possibilidade de manter a viabilidade e o vigor das sementes por longos períodos, mas pode ser um empecilho por inibir total ou parcialmente a germinação, dificultando a produção de mudas por via sexuada (FLORIANO, 2004).

Diversos fatores podem conferir características de dormência em espécies vegetais, como por exemplo, a dormência fisiológica, física ou a presença de substâncias inibidoras. Entre as espécies tropicais é comum a ocorrência de dormência tegumentar, que pode ser superada através da escarificação. Na natureza, esse processo envolve a participação e a interação de microrganismos e temperaturas alternadas, além da atividade de animais predadores (CARVALHO & NAKAGAWA, 1988).

As sementes de tamboril apresentam dormência decorrente da impermeabilidade do tegumento à água (GUIMARÃES et al., 2011). Várias pesquisas têm sido realizadas visando à superação desse tipo de dormência, destacando-se a embebição em água, escarificação mecânica e escarificação química, esta última principalmente através da utilização de ácido sulfúrico (H_2SO_4), e ainda o uso de água quente ou fervente, que tem apresentado bons resultados para algumas espécies, como a *Acacia* spp. e *Enterolobium contortisiliquum*

(FOWLER & BIANCHETTI, 2000; ALEXANDRE et al., 2009; FERREIRA et al., 2013).

Os métodos, físicos e químicos, testados nos mais diversos experimentos, promovem a ruptura ou o enfraquecimento do tegumento, de modo a permitir a entrada de oxigênio e melhorando a permeabilidade osmótica da semente. Esse processo pode ainda levar a uma possível remoção de inibidores que tenha influência direta no metabolismo dessas sementes e em sua dormência (EIRA et al., 1993).

O presente trabalho teve como objetivo testar a eficiência da escarificação química, através da imersão em ácido sulfúrico, e a utilização de água fervente na superação da dormência tegumentar do tamboril, visando a produção de mudas de qualidade e em quantidade para a utilização em plantios comerciais e para a recuperação de áreas degradadas.

MATERIAL E MÉTODOS

Os frutos de tamboril foram coletados de árvores sadias, com fuste sem deformações, localizadas na zona urbana e rural do município de Gurupi – TO, no mês de agosto de 2013. Após a coleta, os frutos foram acondicionados em sacos de papel Kraft e conduzidos ao Laboratório de Sementes do Grupo de Pesquisa em Ecofisiologia e Manejo Integrado de Plantas Daninhas, na Universidade Federal do Tocantins (UFT), onde foram descascados com auxílio de alicates de poda para a obtenção das sementes e realização dos experimentos.

Para inibir infecções fúngicas, as sementes foram imersas em solução contendo hipoclorito de sódio a 5% (v/v), durante 5 min e posteriormente lavadas em água corrente (BRASIL, 2009).

Aplicou-se as sementes os seguintes tratamentos, em delineamento inteiramente casualizado: imersão em água fervente por 2 e 4 min; imersão em água fervente, deixando as sementes na água até seu resfriamento; imersão em ácido sulfúrico (96% PA) por 15, 30, 45 e 60 min, além da adoção da testemunha (sem tratamento). Ao todo foram aplicados oito tratamentos, com quatro repetições de 25 sementes cada.

Procedeu-se com avaliações diárias durante 28 dias, as quais seguiram em conformidade com as recomendações das Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009).

Para realização do tratamento com ácido sulfúrico, as sementes foram colocadas em copo tipo Becker de 250 mL, contendo ácido sulfúrico suficiente para total imersão das sementes. Após os tempos de imersão (15, 30, 45 e 60 min), as sementes foram retiradas, colocadas em uma peneira de aço e lavadas em água corrente por 10 min. Posteriormente, foram colocadas em folhas de papel tipo Gernitex[®] para a retirada do excesso de água.

No tratamento de imersão em água fervente, ferveu-se 400 mL de água em um copo tipo Becker de 500 mL e em

seguida despejou-se a água sobre as sementes e aguardou-se os tempos de cada tratamento (2 e 4 min e até o resfriamento). Logo após, as sementes foram escorridas e colocadas sobre papel tipo Germitest® para retirada do excesso de água.

As sementes de todos os tratamentos foram realizadas sobre duas folhas de papel tipo Germitest® e umedecidas na proporção de 2,5 vezes o peso do papel em volume de água destilada.

Após a sementeira, as folhas foram dispostas em rolos e colocadas dentro de embalagens plásticas, com objetivo de manter a umidade. Os rolos de papel foram identificados e incubados em estufa tipo BOD, contendo lâmpadas fluorescente de 15 W, a uma temperatura 27 °C e fotoperíodo de 12/12 (dia e noite).

Foram consideradas germinadas as sementes com protrusão radicular igual ou superior a dois milímetros (OLIVEIRA et al., 2006).

Avaliou-se a porcentagem de germinação, que correspondeu à porcentagem de germinação na última avaliação do experimento e o índice de velocidade de germinação (IVG) de acordo com Maguire (1962).

Os valores de porcentagem de germinação e índice de velocidade de germinação, foram testados quanto à normalidade dos resíduos e homogeneidade entre as variâncias, submetidos à análise de variância e no caso de significância, ao teste de Tukey, a 5% de probabilidade, por meio do programa computacional SISVAR 5.1 (FERREIRA, 2011).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 1 estão apresentadas as médias, os quadrados médios de tratamentos e erro, além do coeficiente de variação, referentes às análises de variância para a porcentagem de germinação e o índice de velocidade de germinação (IVG).

Tabela 1. Porcentagem de germinação (%) e índice de velocidade de germinação (IVG) de sementes submetidas aos tratamentos com ácido sulfúrico e água fervente

Tratamentos	Germinação (%) ¹	IVG ¹
Ácido 15 min	100 A	38 A
Ácido 30 min	100 A	38 A
Ácido 45 min	100 A	46 A
Ácido 60 min	100 A	53 A
Água 2 min	0 C	0 C
Água 4 min	30 B	8,15 B
Água até resfriamento	96 A	21,71 B
Testemunha	0 C	0 C
QM Trat	16645,0**	158,9**
QM Erro	19,9	2,2
Média Geral	66	26
C.V.%	7,5	9,7

**Significativo em nível de 1% de probabilidade pelo teste “F”.
1 - Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si, em nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

Para os coeficientes de variação (Tabela 1) obtiveram-se os valores de 7,5% para porcentagem de germinação e 9,7% para IVG. De acordo com Ferreira (2000) e Gomes (1987), os valores encontrados apresentam uma exatidão experimental de média a alta nas variáveis, evidenciando boa confiabilidade dos resultados encontrados.

Para a porcentagem de germinação, os tratamentos de imersão das sementes em ácido sulfúrico por 15, 30, 45 e 60 min, e com água fervente até o resfriamento, não

diferiram estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade (Tabela 1). Resultados semelhantes, utilizando a mesma espécie, foram observados por Eira et al. (1993), onde obtiveram 100% de germinação após 30 e 60 min de imersão em ácido sulfúrico e 99% com a utilização de água fervente até o resfriamento. Segundo Carvalho & Nakagawa (1988), a ruptura eficiente do tegumento, ocasionado por estes mecanismos, proporciona permeabilização à entrada de água e oxigênio na semente.

Em outros trabalhos realizados com sementes de tamboril, submetendo-as a imersão em ácido sulfúrico por 15 min, Aquino et al. (2009) obtiveram 100% de germinação e Brito et al. (2013) obtiveram 80% de germinação. Em contrapartida, Silva & Santos (2009) atingiram uma germinação de apenas 30% com a escarificação por ácido sulfúrico com tempo de imersão de 5 min. Assim, observa-se que a escarificação com o ácido sulfúrico em períodos menores que 15 min apresentam curva de declínio na porcentagem de germinação.

Lopes et al. (1998) avaliando métodos de superação de dormência para *Caesalpinia ferrea*, *Cassia grandis* e *Samanea saman*, observaram que os diversos tipos de escarificação, sobretudo utilizando ácido sulfúrico, obedecendo tempos de imersão de 10 e 60 min, proporcionaram boa porcentagem de germinação. Para Botelho et al. (2010), a eficiência do tratamento com ácido sulfúrico concentrado se deve a alta afinidade desse ácido com a água, pois quando os dois se misturam, muito calor é produzido acarretando a abrasão do tegumento.

Os tratamentos de imersão das sementes em ácido sulfúrico por 15, 30, 45, e 60 min, foram os que apresentaram os maiores índices de velocidade de germinação, não diferindo estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, e diferindo dos demais tratamentos (Tabela 1). Logo, é possível inferir que o tratamento de imersão em ácido sulfúrico por 15 min apresentou eficiência estatística semelhante, e em menor tempo de imersão, que os demais tratamentos com ácido, apesar das plântulas terem demorado um pouco mais para emergir.

Os tratamentos com imersão em água fervente por 2 e 4 min, apresentaram baixa porcentagem de germinação, 0 e 30%, respectivamente (Tabela 1). Resultados diferentes foram encontrados por Ataíde et al. (2013), onde o tratamento das sementes de flamboyant em água quente (90 °C) por 1 min foi o mais eficiente na promoção da germinação, e por Dutra et al. (2013) que conseguiram superar a dormência tegumentar das sementes de canafístula, de forma eficiente, utilizando tratamento de imersão em água quente (95 °C). Por outro lado, o tratamento com imersão em água fervente até o resfriamento apresentou alta porcentagem de germinação (96%), sendo assim, considerado mais eficiente quando comparado com a imersão em água quente por 2 e 4 min. Aquino et al. (2009), também utilizando sementes de tamboril em seu trabalho, obtiveram apenas 20% de germinação com imersão das sementes em água quente (80 °C) por 30 segundos. Tal fato evidencia que a imersão das sementes de tamboril em água quente, por curtos períodos de tempo, não é eficaz para a superação da dormência.

Embora os tratamentos de imersão das sementes em ácido sulfúrico por 15, 30, 45 e 60 min e em água fervente até o resfriamento tenham apresentado comportamento semelhante para a superação da dormência das sementes, com alto desempenho na porcentagem de germinação, o

tratamento por imersão em água fervente é o mais indicado, visto que apresenta facilidade operacional e relação custo/benefício.

CONCLUSÃO

Diante do trabalho desenvolvido pode-se concluir que os tratamentos com imersão de sementes, em ácido sulfúrico por 15, 30, 45 e 60 min, bem como em água fervente até o resfriamento, foram os mais eficientes na superação da dormência de sementes de *Enterolobium contortisiliquum*.

Os tratamentos de imersão de sementes, em ácido sulfúrico por 30, 45 e 60 min, apresentaram maiores valores em todas as variáveis analisadas. O tratamento imersão de sementes, em água fervente até o resfriamento, é o mais indicado para a superação da dormência, em função da facilidade operacional e relação custo/benefício.

AGRADECIMENTOS

Os autores deste veem a agradecer a Coordenação de Aperfeiçoamento Pessoal de Nível Superior/CAPES pela concessão de Bolsas de Estudos ao primeiro, ao penúltimo e ao último autor.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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

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

ATAÍDE, G. da M.; BICALHO, E. M.; DIAS, D. C. F. dos S.; CASTRO, R. V. O.; ALVARENGA, E. M. Superação da dormência das sementes de *Delonix regia* (Bojer ex Hook.) Raf. **Revista Árvore**, Viçosa, v.37, n.6, p.1145-1152, 2013.

BOTELHO, A. de V. F.; BARBOSA, U. do N.; SANTOS, W. B. dos; PASSOS, M. A. A. Avaliação de diferentes métodos de superação de dormência em sementes de braúna (*Schinopsis brasiliensis* Engl.). In: Jornada de Ensino, Pesquisa e Extensão, X, 2010, Recife. **Resumos...** Recife: UFRPE, 2010.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Brasília, DF: Mapa/ACS, 2009. 399p.

- BRITO, A. C. V. de; PINTO, M. A. D. da S. C.; OLIVEIRA, P. da L.; SILVA, A. M. G.; ARAÚJO, A. V. de. Superação de dormência de semente de *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong submetidas a diferentes tratamentos. In: Jornada de ensino, pesquisa e extensão, XIII, 2013, Recife. **Resumos...** Recife: UFRPE, 2013.
- CARVALHO, P. E. R. **Espécies florestais brasileiras**: Recomendações silviculturais, potencialidades e uso da madeira. Colombo: EMBRAPA-CNPQ, 1994. 640p.
- CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. **Sementes**: Ciência, tecnologia e produção. 3 ed., Campinas: Fundação Cargill, 1988. 424p.
- DUTRA, T. R.; MASSAD, M. D.; SARMENTO, M. F. Q.; OLIVEIRA, J. C. de. Substratos alternativos e métodos de quebra de dormência para produção de mudas de canafístula. **Revista Ceres**, Viçosa, v.60, n.1, p.72-78, 2013.
- 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.2, p.177-181, 1993.
- FERREIRA, P. V. **Estatística experimental aplicada à agronomia**. Maceió: UFAL. EDUFAL/FUN-DEPES, 2000. 437p.
- FERREIRA, D. F. SISVAR: A computer statistical analysis system. **Ciência & Agrotecnologia**, Lavras, v.35, n.6, p.1039-1042, 2011.
- FERREIRA, C.; LOPES, I.; LÚCIO, A. F. N. Métodos para superar dormência em sementes de *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong. **Engenharia Ambiental: Pesquisa e Tecnologia**, Espírito Santo do Pinhal, v.10, n.1, p.43-47, 2013.
- FLORIANO, E. P. **Germinação e dormência de sementes florestais**. Santa Rosa: Associação de pesquisa, Educação e Proteção Ambiental do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul – ANORGS, 2004. 19p. (Caderno Didático, n. 2).
- FOWLER, A. J. P.; BIANCHETTI, A. **Dormência em sementes florestais**. Colombo: Embrapa Florestas, 2000. 27p. (Embrapa Florestas. Documentos, 40).
- GOMES, F. P. **Curso de estatística experimental**. São Paulo: Nobel, 1987.
- GUIMARÃES, C. C.; FARIA, J. M. R.; OLIVEIRA, J. M.; SILVA, E. A. A. da. Avaliação da perda da tolerância à dessecação e da quantidade de DNA nuclear em sementes de *Peltophorum dubium* (Spreng.) taubert durante e após a germinação. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v.33, n.2, p.207-215, 2011.
- LOPES, J. C.; CAPUCHO, M. T.; KROHLING, B.; ZANOTTI, P. Germinação de sementes de espécies florestais de *Caesalpiniae ferrea* Mart. ex Tul. var. *leiostachya* Benth., *Cassia grandis* L. e *Samanea saman* Merrill, após tratamentos para superar a dormência. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.20, n.1, p.80-86, 1998.
- MAGUIRE, J. D. Speed of germination-aid in selection and evaluation for seedlings emergence and vigor. **Crop Science**, Madison, v.2, n.1, p.76-177, 1962.
- MORIM, M. P. *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong. In: **Lista de espécies da flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB83154>>. Acesso em: 25 Fev. 2014.
- OLIVEIRA, A. K. M. D.; SCHLEDER, E. D.; FAVERO, S. Caracterização morfológica, viabilidade e vigor de sementes de *Tabebuia aurea* (Silva Manso) Benth. & Hook. f. ex. S. Moore. **Revista Árvore**, Viçosa, v.30, n.1, p.25-32, 2006.
- RODRIGUES, F. C. M. P.; AGUIAR, I. B. Maturação e dispersão de sementes. In: AGUIAR, I. B.; RODRIGUES, F. C. M. P.; FIGLIOLIA, M. B. (Coords). **Sementes florestais tropicais**. Brasília: ABRATES, 1993, p.215-274.
- SANTOS, H. M.; SANTOS, G. A. Superação de dormência em sementes de *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong. **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v.6, n.10, p.1-11, 2010.
- SANTOS, M. P. **Fixação de N₂, solubilização de fosfato e produção de AIA por estirpes de *Bradyrhizobium* simbióticas em angico vermelho e tamboril**. Lavras: UFLA, 2013. 70f. Dissertação Mestrado.
- SILVA, M. S.; SANTOS, S. R. G. Tratamentos para superar dormência em sementes de *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong–tamboril. **IF Série Registros**, São Paulo, n.40, p.161-165, 2009.