

AGRÁRIA

Revista Brasileira de Ciências Agrárias

v.4, n.2, p.156-159, abr.-jun., 2009

Recife, PE, UFRPE. www.agraria.ufrpe.br

Protocolo 445 - 28/08/2008 • Aprovado em 06/03/2009

Rodrigo S. Alexandre¹

Fabricio G. Gonçalves²

Andreice P. Rocha³

Micaely P. de Arruda³

Eliane de Q. Lemes³

Tratamentos físicos e químicos na superação de dormência em sementes de *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong

RESUMO

Este trabalho foi conduzido com o objetivo de avaliar tratamentos físicos e químicos na superação de dormência das sementes de *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong. Foram realizados os seguintes tratamentos: T₁ – testemunha (sem qualquer tratamento); T₂ – escarificação química; T₃ – escarificação mecânica com lixa; T₄ – escarificação mecânica com lixa, seguida de embebição em água; T₅ – trincagem das sementes; T₆ – trincagem das sementes, seguida de embebição em água; T₇ – escarificação mecânica em liquidificador; T₈ – escarificação mecânica em liquidificador, seguida de embebição em água. Foram avaliados os seguintes parâmetros: emergência, índice de velocidade de emergência, tempo médio de emergência e comprimento do hipocótilo. A escarificação mecânica com lixa, sem ou com embebição em água, é um método eficiente para superação de dormência tegumentar em sementes de *Enterolobium contortisiliquum*.

Palavras-chave: sementes florestais, orelha-de-macaco, escarificação, emergência

Physical and chemical treatments to overcome the dormancy in *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong. seeds

ABSTRACT

This work aimed to evaluate physical and chemical treatments to overcome the dormancy in seeds. The following treatments were applied: T₁ – control (seeds without scarification); T₂ – chemical scarification; T₃ – mechanical scarification with sandpaper; T₄ – mechanical scarification with sandpaper, followed by immersion in water; T₅ – crunched seeds; T₆ – crunched seeds, followed by immersion in water; T₇ – mechanical scarification in blender; T₈ – mechanical scarification in blender, followed by immersion in water. Emergency, index of emergency speed, average time of emergency and hypocotyl length were the analyzed parameters. The mechanical scarification with sandpaper, without or with immersion in water, is an efficient method to overcome dormancy coats in *Enterolobium contortisiliquum* seeds

Key words: forest seeds, orelha-de-macaco, scarification, emergency

¹ Professor Adjunto I, Universidade Federal do Espírito Santo, Centro Universitário de São Mateus, Rua Humberto de Almeida Francklin Nº 257, Bairro Universitário, São Mateus – ES, CEP 29.933-415. E-mail: rsalexandre@click21.com.br

² Professor do Curso Superior de Tecnologia em Silvicultura, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais – Campus São João Evangelista-MG, Av. 1º de Junho Nº 1043, Centro, São João Evangelista – MG, CEP 39705-000. E-mail: fabricio@agroneg.gov.br

³ Discentes do Curso Superior de Tecnologia em Silvicultura, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais – Campus São João Evangelista-MG. E-mail: andreicerocha@yahoo.com.br; mikarruda@yahoo.com.br; elaqueiroz@yahoo.com.br

INTRODUÇÃO

Orelha-de-macaco (*Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong.) é uma espécie pioneira 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). A madeira dessa árvore é utilizada na construção civil e, devido ao seu rápido crescimento, pode ser recomendada para recomposição de áreas degradadas (Santos, 1987).

A produção de mudas com qualidade superior, destinada principalmente à recomposição florestal, ainda é incipiente no país. Estudos de métodos que proporcionem alternativas a esta produção são dispersos e, na maioria das vezes, não apresentam informações práticas, necessárias à recuperação satisfatória com espécies adequadas para ambientes antropizados.

Nesse sentido, o conhecimento dos processos germinativos, sobretudo daquelas sementes com tegumentos resistentes, como ocorre com a maioria das espécies pertencentes à família Fabaceae, pode fornecer subsídios para a produção de mudas e recomposição de áreas degradadas. A dormência – uma característica comum na maioria das espécies florestais utilizadas em recuperação de áreas degradadas – é considerada uma estratégia de sobrevivência, principalmente daquelas em estágio inicial da sucessão ecológica (Piña-Rodrigues et al., 2007).

Na produção de mudas florestais, a dormência é uma característica indesejada, visto que pode dificultar ou inviabilizar a germinação (Lemos Filho et al., 1997). Métodos como escarificação mecânica e química podem ser utilizados para facilitar a germinação, simulando processos que ocorrem naturalmente no ambiente, a exemplo do percurso da semente no intestino de aves e mamíferos, o qual permite a passagem da água através do tegumento enfraquecido. Embebição das sementes em água à temperatura ambiente ou aquecida, visando à superação de dormência em sementes florestais (Rodrigues et al., 1990; Eira et al., 1993; Almeida et al., 1996; Scalon et al., 2005, 2006; Silva et al., 2007; Passos et al., 2007; Santos, et al., 2008), é um dos métodos que também têm sido testados.

Scalon et al. (2006), avaliando o desenvolvimento de *Enterolobium contortisiliquum* sob diferentes tratamentos pré-germinativos em casa de vegetação, observaram que a escarificação com ácido sulfúrico por 10 minutos foi mais eficiente, considerando a relação custo/benefício. Por outro lado, Figliolia et al. (2008) mencionaram que, para a mesma espécie, a imersão das sementes em ácido sulfúrico a 75%, durante 90 minutos, proporcionou melhores resultados para superação da dormência.

A emergência de sementes de *Enterolobium contortisiliquum* em campo foi estudada por Meneghello & Mattei (2004). Esses autores afirmaram que, para essa espécie, a semeadura pode ser realizada diretamente a céu aberto, pois, apesar de baixa emergência (37,3%), houve elevada sobrevivência aos 120 dias (71,7%).

Eira et al. (1993), avaliando diferentes tratamentos para superar a dormência das sementes de *E. contortisiliquum*,

analisaram as vantagens e desvantagens de cada um quanto à relação custo/benefício, comparando-os com a facilidade de aplicação. Assim, esses autores indicaram a utilização do ácido sulfúrico, independentemente do tempo de imersão, como o melhor tratamento para superação da dormência.

Nesse sentido, o objetivo neste trabalho foi avaliar tratamentos físicos e químicos na superação de dormência das sementes de *Enterolobium contortisiliquum*.

MATERIAL E MÉTODOS

Os frutos de *Enterolobium contortisiliquum* foram coletados de cinco árvores existentes no campus São João Evangelista, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Minas Gerais (IFETMG). O campus está situado na região centro nordeste de Minas Gerais (22°13'16" S e 54°48'2" O), a 452 m de altitude. O clima é classificado, de acordo com Köpenn, como Cwa (inverno seco e verão chuvoso), com precipitação e temperatura média anual em torno de 1.180 mm e 22°C, respectivamente. As sementes foram avaliadas visualmente, descartando-se aquelas com orifícios ocasionados por insetos, má formação ou tamanho acima ou abaixo da média (1,5 cm). Depois de colhidas, foram imersas em solução de hipoclorito de sódio a 5% por um período de 10 minutos, para desinfestação.

Foram aplicados os seguintes tratamentos às sementes: T₁) testemunha (sem qualquer tratamento); T₂) escarificação química com H₂SO₄ durante 10 minutos; T₃) escarificação mecânica com lixa d'água n° 120; T₄) escarificação mecânica com lixa d'água n° 120, seguida de embebição das sementes em água durante 12h; T₅) trincagem das sementes em torno mecânico; T₆) trincagem das sementes em torno mecânico, seguida de embebição em água durante 12 horas; T₇) escarificação mecânica em liquidificador doméstico por intermédio da função "pulse" pressionado por, aproximadamente, três segundos; e T₈) escarificação mecânica em liquidificador doméstico por intermédio da função "pulse" pressionado por, aproximadamente, três segundos, seguida de embebição em água durante 12 horas.

As sementes, após aplicação dos tratamentos, foram semeadas em vermiculita de granulometria média, em bandejas plásticas opacas com dimensões de 0,38 x 0,27 x 0,09 m (medidas internas), em casa de vegetação com cobertura plástica transparente e tela sombrite 50%. Foram irrigadas uma vez ao dia, em intervalos de dois dias, mantendo a umidade necessária para início da germinação.

O número de sementes que emergiram na superfície do substrato foi avaliado diariamente, sempre no mesmo horário, adotando-se como critério de germinação a emergência dos cotilédones com o conseqüente surgimento do hipocótilo, considerando a germinação epígea desta espécie (Meneghello & Mattei, 2004). Foram avaliados os seguintes parâmetros: emergência – porcentagem de sementes que emergiram até o 15º dia após a semeadura; índice de velocidade de emergência (IVE) – determinado de acordo com a fórmula apresentada por Maguire (1962); tempo médio de emergência (TME) – de acordo com a fórmula citada por Laboriau (1983), com o

resultado expresso em dias após a semeadura; comprimento do hipocótilo – o hipocótilo das plântulas normais de cada repetição foi medido com auxílio de uma régua graduada em milímetros.

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, constando de oito tratamentos, com quatro repetições de 25 sementes cada. Os valores em porcentagem foram transformados em $\arcsen \sqrt{x/100}$. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias, comparadas pelo teste Duncan ($p > 0,05$). Foi determinado o índice de variação (Equação 1), pois este é mais preciso e considera o número de repetições, ao contrário do coeficiente de variação.

$$IV(\%) = \frac{CV}{\sqrt{r}} \quad (1)$$

em que IV (%) é índice de variação, em porcentagem; CV, coeficiente de variação, em porcentagem; e r, número de repetições.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve efeito significativo dos tratamentos físicos e químicos na superação da dormência das sementes de *Enterolobium contortisiliquum* para todos os parâmetros avaliados. Quando as sementes não receberam nenhum tratamento, não houve emergência. Os melhores resultados foram observados quando as mesmas sofreram escarificação mecânica com lixa (T_3), não diferindo estatisticamente dos tratamentos com H_2SO_4 durante 10 minutos (T_2), escarificação mecânica com lixa seguida de embebição em água durante 12 horas (T_4), trincagem das sementes em torno mecânico (T_5) e escarificação mecânica em liquidificador doméstico (T_7) (Tabela 1).

Tabela 1. Emergência, índice de velocidade e tempo médio de emergência de sementes de *Enterolobium contortisiliquum* submetidas a diferentes tratamentos pré-germinativos

Table 1. Emergency, speed index and average time of emergency of *Enterolobium contortisiliquum* seeds submitted to different pre-germinative treatments

Tratamentos*	Emergência (%)	Índice de Velocidade de Emergência	Tempo Médio de Emergência (dias)
T ₁	0 (0) d	0 (0) d	0 (0) d
T ₂	58 (8,68) ab	10,78 (15,35) b	8,16 (4,20) c
T ₃	75 (5,91) ab	17,76 (9,47) a	6,58 (4,20) b
T ₄	68 (14,0) ab	19,95 (14,61) a	5,46 (0,91) a
T ₅	69 (10,14) ab	11,55 (5,95) b	8,56 (3,93) c
T ₆	44 (12,52) c	5,59 (15,85) c	8,37 (3,70) c
T ₇	80 (7,47) a	17,64 (8,10) a	6,11 (2,29) ab
T ₈	55 (10,44) b	15,91 (14,38) ab	5,85 (4,24) ab

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste Duncan a 5% de probabilidade. Valor entre parênteses corresponde ao índice de variação (%): * T₁ - testemunha (sem tratamento); T₂ - escarificação química; T₃ - escarificação mecânica com lixa; T₄ - escarificação mecânica com lixa, seguida de embebição em água; T₅ - trincagem das sementes; T₆ - trincagem das sementes, seguida de embebição em água; T₇ - escarificação mecânica em liquidificador; T₈ - escarificação mecânica em liquidificador, seguida de embebição em água

Neste estudo, a utilização de sementes trincadas, seguidas de embebição em água durante 12 horas, resultou em valores inferiores de emergência (Tabela 1).

Apesar dos bons resultados de emergência observados neste trabalho, Eira et al. (1993) verificaram que, independentemente do tempo de imersão (15, 30, 60 e 90 minutos) das

sementes de *E. contortisiliquum* em ácido sulfúrico, a germinação foi acima de 91%. Scalón et al. (2005, 2006), trabalhando também com o mesmo tempo de imersão em H_2SO_4 (10 min), obtiveram valores elevados de germinação (83,14%) e emergência (93,09%). Essa variação de resultados para a mesma espécie pode ser atribuída a fatores ambientais que influenciam na formação da semente, como a dureza do tegumento, e, conseqüentemente, no maior ou menor grau de dormência.

Na literatura consultada, apenas Meneghello & Mattei (2004) relataram o uso de tratamento físico (escarificador mecânico por 20 segundos, com lixa para metal nº 60) para superar a dureza tegumentar da espécie em estudo. Entretanto, esses autores obtiveram baixos valores de emergência (37,3%).

Apesar da semelhança observada entre os resultados de emergência promovidos pelas sementes escarificadas com lixa, sem e com embebição em água, escarificadas quimicamente (H_2SO_4), trincadas e escarificadas em liquidificador, sem embebição em água (Tabela 1), verificou-se que a utilização da lixa para superar a dormência das sementes proporcionou maiores vantagens em relação aos demais tratamentos, uma vez que este método não danificou o embrião, promovendo maior formação de plântulas normais.

Nesse contexto, há dificuldade de se obterem produtos como ácido sulfúrico, que, por sua vez, é extremamente tóxico para o homem. O trincamento é um método de difícil execução, pois a superfície lisa e irregular do tegumento das sementes impede que as mesmas se apoiem entre os braços do torno e promove fissuras irregulares no mesmo, permitindo embebição heterogeneizada das sementes. Além disso, observou-se neste estudo que este método altera morfológicamente o embrião, o que impede a formação de plântulas normais (Brasil, 1992).

Além disso, plântulas provenientes de sementes que sofreram impacto rotativo da hélice do liquidificador apresentaram-se anormais, provavelmente em função de danos mecânicos no embrião e/ou pela fragmentação dos cotilédones, contribuindo para a redução do fluxo de carboidratos, lipídios e proteínas de regiões separadas mecanicamente daquelas em contato com o embrião, o que acarreta má formação das plântulas (Borges & Rena, 1993). A baixa emergência das plântulas originadas de sementes trincadas e embebidas em água (T_6) pode ser atribuída à hipoxia (falta de oxigênio), pois o contato direto dos tecidos internos das sementes com água, por 12 horas, pode ter inibido ou reduzido o processo respiratório e metabólico, o que conduziu o embrião à morte.

Para a velocidade de emergência, observaram-se resultados superiores quando as sementes foram escarificadas mecanicamente com lixa ou em liquidificador, independentemente da embebição em água (Tabela 1). As sementes sob escarificação química, trincadas e trincadas e embebidas em água apresentaram resultados inferiores de velocidade de emergência e, conseqüentemente, os maiores tempos médios de emergência.

Os maiores comprimentos de plântulas foram atingidos quando as sementes foram imersas em ácido sulfúrico por 10 minutos (7,51 cm) e escarificadas com lixa, sem e com embebição em água (7,83 e 7,32 cm, respectivamente).

O menor crescimento das plântulas foi observado quando houve trincagem das sementes (T_5 e T_6) (Figura 1). Isso

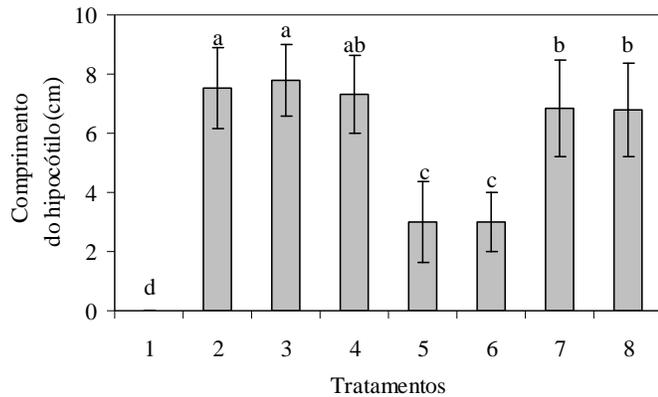


Figura 1. Comprimento de hipocótilo (cm) de plântulas originadas de sementes de *Enterolobium contortisiliquum* submetidas a diferentes tratamentos pré-germinativos [T₁ - testemunha (sem qualquer tratamento); T₂ - escarificação química; T₃ - escarificação mecânica com lixa; T₄ - escarificação mecânica com lixa, seguida de embebição em água; T₅ - trincagem das sementes; T₆ - trincagem das sementes, seguida de embebição em água; T₇ - escarificação mecânica em liquidificador; T₈ - escarificação mecânica em liquidificador, seguida de embebição em água. Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste Duncan a 5% de probabilidade.

Figure 1. Hypocotyl length (cm) of *Enterolobium contortisiliquum* seedlings proceeding from seeds submitted to different pre-germinative treatments [T₁ - control (without treatment); T₂ - chemical scarification; T₃ - mechanical scarification with sandpaper; T₄ - mechanical scarification with sandpaper, followed by immersion in water; T₅ - crunched seeds; T₆ - crunched seeds, followed by immersion in water; T₇ - mechanical scarification in blender; T₈ - mechanical scarification in blender, followed by immersion in water). Averages with same letters do not differ by Duncan test ($P < 0.05$).

provavelmente se deve ao método empregado, no qual se utilizou um torno em que os seus dois braços exerceram uma pressão considerável no tegumento, o que danificou internamente o embrião. A maior irregularidade no crescimento das plântulas foi detectada quando as sementes foram submetidas à ação da lâmina do liquidificador, seguida de embebição em água, apresentando desvio-padrão de 1,64 cm na altura.

CONCLUSÕES

A escarificação mecânica com lixa, sem ou com embebição em água, é um método eficiente para superação de dormência tegumentar em sementes de *Enterolobium contortisiliquum*.

LITERATURA CITADA

Almeida, N.O.; Rodrigues, E.G.P.G.; Oliveira, M.S. Tratamentos de quebra de dormência de sementes de faveira (*Pakia igneiflora* Ducke). In: Simpósio Internacional Sobre Ecossistemas Florestais, 4, 1996, Belo Horizonte. Resumos... Belo Horizonte: Biosfera, 1996. p.93-95.

Borges, E.E.L.; Rena, A.B. Germinação de sementes. In: Aguiar, I.B.; Piña-Rodrigues, F.C.M.; Figliola, M.B. (org.). Sementes florestais tropicais. Brasília: ABRATES, 1993. p.83-135.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. Regras para análise de sementes. Brasília: SNAD/DNDV/CLAV. 1992. 365p.

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, v.15, n.2, p.177-181, 1993.

Figliola, M.B.; Piña-Rodrigues, F.C.M.; Nogueira, E.S. Controle de qualidade de sementes florestais: Proposta de parâmetros técnicos. In: Piña-Rodrigues, F.C.M.; Freire, J.M.; Leles, P.S.S.; Breier, T.B. (org.). Parâmetros técnicos para produção de sementes florestais. Rede Mata Atlântica de Sementes Florestais. 1.ed. Seropédica: EDUR, 2007. Seropédica: UFRRJ, 2007. p.143-183.

Laboriau, L.G. A germinação das sementes. Organização dos Estados Americanos: Washington, 1983. 171p.

Lemos Filho, J.P.; Guerra, S.T.M.; Lovato, M.B.; Scotti, M.R.M.M.L. Germinação de sementes de *Senna macranthera*, *Senna multijuga* e *Stryphnodendron polyphyllum*. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v.32, n.4, p.357-361, 1997.

Lorenzi, H. Árvores brasileiras. 1.ed. São Paulo: Plantarum, 1992. 368p.

Maguire, J.B. Speed of germination-aid in selection and evaluation for seedling emergence vigor. Madison: Crop Science, v.2, n.2, p.176-177, 1962.

Meneghello, G.F.; Mattei, V.L. Semeadura direta de timbaúva (*Enterolobium contortisiliquum*), canafístula (*Peltophorum dubium*) e cedro (*Cedrela fissilis*) em campos abandonados. Ciência Florestal, v.14, n.2, p.21-27, 2004.

Passos, M.A.A.; Tavares, K.M.P.; Alves, A.R. Germinação de sementes de sabiá (*Mimosa caesalpinifolia* Benth.). Revista Brasileira de Ciências Agrárias, v.2, n.1, p.51-56, 2007.

Piña-Rodrigues, F.C.M.; Nogueira, E.S.; Peixoto, M.C. Estado da arte da pesquisa em tecnologia de sementes de espécies florestais da Mata Atlântica. In: Piña-Rodrigues, F.C.M.; Freire, J.M.; Leles, P.S.S.; Breier, T.B. (org.). Parâmetros técnicos para produção de sementes florestais. Rede Mata Atlântica de Sementes Florestais. 1.ed. Seropédica: EDUR, 2007. Seropédica: UFRRJ, 2007. p.105-1141.

Rodrigues, E.H.A.; Aguiar, I.B.; Sader, R. Quebra de dormência de sementes de três espécies do gênero *Cassia*. Revista Brasileira Sementes, v.12, n.2, p.17-27, 1990.

Santos, E. Nossas madeiras. 1.ed. Belo Horizonte: Editora Itatiaia, 1987. 313p.

Santos, M.J.C.; Nascimento, A.V.S.; Mauro, R.A. Germinação do amendoim bravo (*Pterogyne nitens* Tul) para utilização na recuperação de áreas degradadas. Revista Brasileira de Ciências Agrárias, v.3, n.1, p.31-34, 2008.

Scalon, S.P.Q.; Mussury, R.M.; Gomes, A.A.; Silva, K.A.; Wathier, F.; Scalon Filho, H. Germinação e crescimento inicial da muda de orelha-de-macaco (*Enterolobium contortisiliquum*) (Vell.) Morong.: efeito de tratamentos químicos e luminosidade. Revista Árvore, v.30, n.4, p.529-536, 2006.

Scalon, S.P.Q.; Mussury, R.M.; Wathier, F.; Gomes, A.A.; Silva, K.A.; Pierezan, L.; Scalon Filho, H. Armazenamento, germinação de sementes e crescimento inicial de mudas de *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong. Acta Scientiarum Biological Sciences, v.27, n.2, p.107-112, 2005.

Silva, K.B.; Alves, E.U.; Bruno, R.L.A.; Gonçalves, E.P.; Braz, M.S.; Viana, J.S. Quebra de dormência em sementes de *Erythrina velutina* Willd. Revista Brasileira de Biociências, v.5, supl. 2, p.180-182, 2007.