

AVALIAÇÃO DE MÉTODOS DE ESCARIFICAÇÃO NA SUPERAÇÃO DE DORMÊNCIA DE *SCHIZOLOBIUM PARAHYBA* (Vell.) Blake (FABACEAE: CAESALPINIOIDEAE)

Mariana de Oliveira Pereira*

Thiago de Souza-Leal**

Guilherme Lagazzi***

Cristiano Pedroso-de-Moraes****

RESUMO: As sementes de *Schizolobium parahyba* apresentam dormência causada pela impermeabilidade do tegumento à água. Com o objetivo de determinar a melhor metodologia para superação da dormência da espécie, sementes foram submetidas a tratamentos de escarificação mecânica com lixa e tesoura, na região oposta ao hilo e escarificação química com os ácidos sulfúrico (H_2SO_4) e clorídrico (HCl) por 30 minutos, sendo distribuídas em grupos de 25 unidades, em quatro placas de Petri. O experimento foi conduzido em câmara de germinação B.O.D. sob temperatura de 25°C e 120 $\mu\text{mol.m}^{-2}.\text{s}^{-1}$. Os dados coletados foram utilizados para o cálculo da germinabilidade (G%), Índice de Velocidade de Germinação (IVG) e Tempo Médio de Germinação (TM). Também foi elaborada a curva de embebição, para análise do tipo de dormência apresentada por estas sementes utilizando o modelo trifásico onde a fase FI foi completada em 6 h e a FIII iniciou-se após 12 h de embebição. Os resultados demonstraram que os tratamentos pré-germinativos promoveram a germinação de *S. parahyba*, sendo que as escarificações mecânicas, tanto com tesoura quanto com lixa, revelaram-se como os métodos mais efetivos para a superação de dormência desta espécie.

PALAVRAS-CHAVE: Germinação; Tegumento; Sementes; Produção Vegetal.

* Discente do Curso de Ciências Biológicas do Centro Universitário Hermínio Hometto – UNIARARAS. E-mail: anairampereira@gmail.com

** Discente do Curso de Ciências Biológicas do Centro Universitário Hermínio Hometto – UNIARARAS. E-mail: thiagosouzaleal@gmail.com

*** Docente do Curso de Ciências Biológicas do Centro Universitário Hermínio Hometto – UNIARARAS. E-mail: guilagazzi@uniararas.br

**** Doutorando do Departamento de Botânica da Universidade Estadual Paulista – UNESP. E-mail: pedroso@uniararas.br

EVALUATION OF SCARIFICATION METHODS IN OVERCOMING DORMANCY OF *SCHIZOLOBIUM PARAHYBA* (Vell.) Blake (FABACEAE: CAESALPINIOIDEAE)

ABSTRACT: Dormancy caused by the tegument's impermeability to water is a feature of *Schizolobium parahyba* seeds. So that the best methodology for overcoming the species's dormancy may be determined, the seeds were submitted to mechanical scarification treatments, using sandpaper and scissors, on the opposite side of the hilum. Chemical scarification was also undertaken with sulfuric (H_2SO_4) and hydrochloric (HCl) acids for 30 minutes. Seeds were distributed in groups of 25 units in four petri plates. The experiment was undertaken in a BOD germination chamber at 25°C and 120 $\mu\text{mol.m}^{-2}.\text{s}^{-1}$. Data were used to calculate the germination capacity (G%), the Germination Velocity Index (IVG) and Mean Germination Time (TM). Imbibition curve was also calculated to analyze the dormancy type of the seeds by using the three-phase model where phase FI was completed in 6 hours and FIII was initiated after 12 hours of imbibition. Results show that whereas pre-germinative treatments trigger *S. parahyba* germination, mechanical scarification is the most effective method to overcome the species's dormancy.

KEYWORDS: Germination; Tegument; Seeds; Vegetal Production.

INTRODUÇÃO

Pelo ponto de vista puramente fisiológico, a germinação restringe-se à protrusão da raiz primária, enquanto o desenvolvimento subsequente é considerado pós-germinativo (BEWLEY; BLACK, 1994). O critério para definir a germinação baseia-se no desenvolvimento da plântula. Nesse caso, é levada em consideração a presença de todas as estruturas essenciais do embrião (BRASIL, 1992; MARCOS-FILHO, 2005).

Dessa forma, a germinação constitui um processo que envolve o reinício e a continuidade das atividades metabólicas, que promove o desenvolvimento das estruturas do embrião, com a formação de uma plântula, sendo necessário que alguns fatores relacionados à semente e ao ambiente atuem de forma favorável.

Contudo, é essencial que a semente esteja viável (viva) e sem dormência (NOVEMBRE et al., 2007), uma vez que determinadas espécies caracterizam-se por apresentar sementes viáveis, que, mesmo em condições favoráveis, não germinam, isto é, mantêm-se em estado de repouso. Estas sementes são denominadas dormentes (CARVALHO; NEKAGAWA, 1988).

Muitas vezes por falta de conhecimento sobre a morfologia e a fisiologia de sementes e plântulas, a multiplicação de espécies florestais nativas apresenta limitações. Em face dessa deficiência, para muitas espécies nem os parâmetros para testes de germinação encontram-se estabelecidos (NOVEMBRE et al., 2007). O rompimento parcial do tegumento da semente por meio da escarificação mecânica proporciona melhores condições para a absorção de água, permeabilidade a gases, sensibilidade a luz e a temperatura, além da remoção de inibidores ou de promotores de germinação, afetando no processo metabólico da semente e consequentemente na dormência.

Estudos tecnológicos desenvolvidos com o *Schizolobium parahyba* (Vell.) Blake (“guapuruvu”) comprovaram a potencialidade da espécie para uma vasta gama de utilidades. Dentre essas, destacam-se a produção de móveis, caixotaria, palitos de fósforo e chapas compensadas (RICHTER; TOMASELLI; MORESCHI, 1975). Entretanto, as sementes da espécie apresentam dormência quanto à impermeabilidade do tegumento, o que é uma barreira para a produção em larga escala da espécie. Silviculturalmente trata-se de uma espécie de rápido crescimento, apresentando boa forma, com poucas ramificações, sem problemas quanto à sobrevivência de plantios, ataque de pragas e doenças (MAINIERI, 1970; REITZ; KLEIN; REIS, 1978; RIZZINI, 1978).

O presente trabalho analisou a influência de diferentes métodos de escarificação sobre a superação de dormência em sementes de *Schizolobium parahyba* avaliando a germinabilidade, índice de velocidade de germinação e tempo médio de germinação.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 MATERIAL BOTÂNICO

Para a realização deste estudo foram utilizadas 2.500 sementes de *Schizolobium parahyba* oriundas de 15 matrizes, fornecidas no ano de 2010, pelo Laboratório de Botânica e Análises Ambientais do Centro Universitário Hermínio Ometto - Uniararas.

2.2 CURVA DE EMBEBIÇÃO

Para o estudo da embebição, foram utilizadas duas repetições contendo 100 sementes escarificadas, colocadas em copos de Béquier com 60 mL de água destilada, à temperatura de 25 ± 2 °C. Durante as primeiras 12 horas, as pesagens, em balança analítica, foram feitas em intervalos de tempo de 60 minutos. Para tanto as sementes foram removidas do frasco e secas em papel absorvente. Após esse período, as pesagens foram realizadas em intervalos de 12 horas até serem atingidas 72 horas e ocorrer a estabilização do peso das sementes devido a máxima embebição. A embebição foi considerada como o aumento de peso em relação ao peso inicial.

2.3 TRATAMENTOS PRÉ-GERMINATIVOS

O estudo da germinação das sementes foi realizado utilizando-se sementes recém-colhidas de peso igual a $2,27 \text{ g} \pm 0,03$ e comprimento de $3 \text{ cm} \pm 0,2$.

Os tratamentos utilizados para o ensaio foram: escarificação mecânica com lixa e tesoura na região oposta ao hilo e imersão em H_2SO_4 e HCl concentrados durante trinta minutos.

Posteriormente, as sementes foram lavadas em água corrente e secas em papel absorvente, sendo distribuídas em grupos de 25 unidades, em quatro placas de Petri, previamente esterilizadas, forradas com duas folhas de papel de filtro nas quais foram adicionados 40 mL de água destilada.

As placas foram mantidas em Câmara de Germinação B.O.D. (MA 403), sob temperatura de 25 ± 2 °C, luz branca fornecida por lâmpadas fluorescentes a $32,85 \mu\text{mol.m}^{-2}.\text{s}^{-1}$

O monitoramento foi diário e sementes com radículas visíveis a olho nu foram consideradas germinadas. Os dados obtidos foram utilizados para o cálculo da Germinabilidade (G%), Índice de Velocidade de Germinação (IVG) (LABOURIAU; AGUDO, 1987) e Tempo Médio de Germinação (TM).

Para a análise estatística dos dados foi utilizado o teste de Lilliefors para normalidade dos resíduos da ANOVA. Como essa pressuposição atendida para todas as medidas analisadas para o experimento, foi aplicada a análise de variância (ANOVA), seguida pelo teste de Tukey a 5% de significância, com o auxílio do aplicativo BioEstat 5.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 CURVA DE EMBEBIÇÃO

A realização de curvas de embebição é importante para auxiliar na identificação do período e tipo de dormência apresentada pela semente, de acordo com

a impermeabilidade e dureza do tegumento (LULA et al., 2000). Para sementes intactas de *Schizolobium parayhya*, o não aumento de peso da matéria fresca, verificado durante ensaio da curva de embebição, comprova a resistência e impermeabilidade do tegumento à água. Só foi possível a realização da curva de embebição após a escarificação mecânica das sementes.

Conforme verificado, as sementes escarificadas apresentam absorção progressiva e lenta entre uma e 36 horas. A maior absorção de água observada ocorreu entre 12 e 36 horas, estabilizando-se a partir deste período (Figura 1).

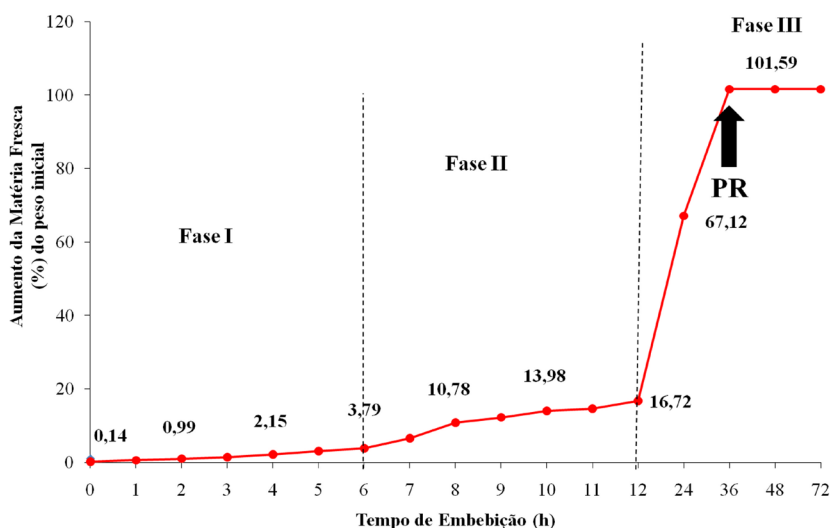


Figura 1 Aumento do percentual de matéria fresca ao longo do tempo de germinação de *Schizolobium parayhya* (Vell.) Blake. PR = Protusão da Radícula

As sementes de *Schizolobium parayhya* apresentaram uma média de 0,14% de teor de água antes de serem submetidas à embebição. A germinação das sementes *Schizolobium parayhya* se ajustou ao modelo trifásico, onde a fase I (FI) foi completada em aproximadamente 6 horas e a fase III (FIII) iniciou-se após 12 horas de embebição.

As 12 horas de embebição foram verificados 12% de plântulas com protusão da raiz e um aumento de aproximadamente 16,72% do peso inicial (Figura 1).

De acordo com Seiffert (2008), sementes de *Protium nidgrenii* necessitaram de 72 horas para que o processo de germinação fosse completado e ocorresse a protusão da raiz. Segundo essa autora, a FI foi relativamente longa, necessitando de 30 horas para ser completada apresentando apenas 4% de ganho de

peso. Essas sementes, no entanto, apresentaram aproximadamente 50% de teor de água inicial. Em sementes de *Cryptocaria aschersoniana* Mez. foi verificado ganho de peso das sementes (ALMEIDA et al., 2004), em um período de tempo similar ao avaliado neste trabalho.

A FII (fase lag) é caracterizada por uma estabilização do teor de água nas sementes (BEWLEY; BLACK, 1994). Neste trabalho observou-se variação de 3,79% de água, no início da FII, a 16,72% no final desta fase, tendo a duração de 6 horas. A FIII é caracterizada pela protrusão da raiz e por uma retomada da absorção de água pelas sementes. No entanto, ao contrário da FI, esta fase tem absorção ativa de água por parte das sementes (BEWLEY; BLACK, 1994). As sementes de *Schizolobium parayba* apresentaram rápida absorção de água após 12 horas de embebição atingindo 101,59% de água por ocasião da protrusão radicular (Figura 1).

3.2 TRATAMENTOS PRÉ-GERMINATIVOS

Muitas sementes apresentam estrutura e consistência compacta e impermeável à água e aos gases devido a características físicas e químicas do tegumento, constituindo assim fator limitante à propagação da espécie (LOPES; DIAS; MACEDO, 2006). Esse fenômeno é comum em muitas leguminosas que possuem sementes duras e impermeáveis (MAYER; POLJAKOFF-MAYBER, 1989; BEWLEY; BLACK, 1994; LOPES; DIAS; MACEDO, 2006) e deve ser responsável pela dormência das sementes de *Schizolobium parayba*. Tais características, apesar de indesejáveis do ponto de vista de propagação em grande escala, mostra-se como uma importante ferramenta para a proteção da mesma as oscilações dos fatores abióticos e contra microorganismos (MOHAMED-YASSEEN et al., 1994), favorecendo com isso a germinação em condições mais adequadas a sobrevivência das novas plantas. Zaidan e Barbedo (2004) afirmam que, quando a dormência é causada pela impermeabilidade do tegumento à água, devem-se priorizar métodos que promovam a embebição.

A escarificação mecânica consiste no atrito das sementes contra uma superfície abrasiva ou a raspagem de uma pequena parte do tegumento (CARVALHO, 2003), a escarificação ácida, por sua vez, consiste em submergir as sementes em substâncias ácidas por um determinado tempo. Ambas visam proporcionar condições para que a semente absorva água e inicie o processo germinativo (FOWLER; BIANCHETTI, 2000), rompendo assim a impermeabilidade do tegumento. No presente estudo, as técnicas de escarificação mecânica para a quebra da dormência da semente de *Schizolobium parayba* se mostraram superiores quando comparadas com a escarificação química, apresentando os maiores valores para

todas as variáveis analisadas (Tabela 1).

Tabela 1 Resultados da aplicação de técnicas de escarificação mecânica e química na superação de dormência de *Schizolobium parahyba*. G% = germinabilidade. IVG = Índice de Velocidade de Germinação. TM) = Tempo Médio de Germinação. DMS = Desvio Médio Padrão. CV(%) = Coeficiente de Variação.

| Tratamentos | G (%) | IVG | TM |
|--------------------------------|---------------------|--------|---------|
| Água | 1.25 B ¹ | 0.12 B | 11.00 B |
| Lixa | 18.75 A | 1.74 A | 18.75 A |
| Tesoura | 18.25 A | 1.65 A | 20.25 A |
| H ₂ SO ₄ | 1.25 B | 0.10 B | 12.25 B |
| HCl | 1.25 B | 0.16 B | 7.50 C |
| DMS | 0,5 | 0,1 | 1,5 |
| CV(%) | 25,08 | 29,8 | 11,96 |

Dados seguidos por letras iguais, na mesma coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%.

Os processos de escarificação química mostram-se com germinabilidade (G), Índice de Velocidade de Germinação (IVG) e Tempo Médio de Germinação (TM) substancialmente menores quando comparados aos obtidos pelas técnicas de escarificação mecânica (Tabela 1). Isso se deve ao fato de que o uso de ácidos, apesar de se mostrar eficiente para diversas espécies, pelo fato de promover a corrosão do tegumento, é maléfico para outras. Comumente, os ácidos são utilizados em sua forma concentrada, porém, mesmo em baixas concentrações essas substâncias podem ser maléficas. Tal fato ocorre em razão de algumas sementes apresentarem certa porosidade, o que permite uma rápida absorção do ácido, causando efeito deletério ao embrião (DOUSSEAU et al., 2007). Vale ressaltar, ainda, que o tempo de submersão no ácido é crítico e deve ser cuidadosamente determinado para os lotes de sementes a serem escarificados; o tempo pode variar de 10 minutos até 6 horas ou mais (POPINIGIS, 1977).

Nesse sentido, provavelmente a escarificação mecânica tenha promovido a entrada de água nas sementes de *S. parahyba* e, conseqüentemente, a reativação dos processos metabólicos (BORGES; RENA, 1993; MELO et al., 1998). Além de aumentar a permeabilidade à água, a retirada do tegumento determina maior sensibilidade à luz e à temperatura e a remoção de inibidores ou promotores da germinação, influenciando o metabolismo e dormência das sementes (LOPES; DIAS; MACEDO, 2006). O tegumento, além de restringir ou regular a entrada de água, age como barreira mecânica à difusão na semente. Porém, vale ressaltar que o tegumento deve estar apenas riscado, não perfurado ou quebrado, de modo

a expor as partes internas da semente. Uma escarificação excessiva causa injúrias a semente, podendo reduzir ou destruir completamente o seu poder germinativo (POPINIGIS, 1977).

Smiderle e Sousa (2003) constataram que a técnica de escarificação mecânica com lixa mostrou-se mais eficiente para a germinação e IVG para a espécie *Bondichia virgilioides* Kunth quando comparadas às técnicas de escarificação química com ácido sulfúrico por 10 minutos e em álcool por 5 e 10 minutos. Alves e colaboradores (2007), em testes de germinação para sementes da espécie *Caesalpinia pyramidalis* Tul., relataram que a escarificação com lixa promoveu maior velocidade de verminação quando comparada a métodos de escarificação mecânica.

Ainda, a eficiência da escarificação mecânica foi também constatada por Medeiros e Nabinger (1996) para *Adesmia muricata* (Jacq.) DC. e *Trifolium resupinatum* L., Martins e colaboradores (1997) para *Desmodium tortuosum* (Sw.) DC. e Franke e Baseggio (1998) para *Desmodium incanum* DC., cujas sementes, tal como as utilizadas no presente estudo, apresentam dormência imposta pelo tegumento impermeável a água.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A escarificação mecânica com tesoura e com lixa apresentaram-se como os métodos mais apropriados para a superação da dormência de sementes de *Schizolobium parahyba* (Vell.) Black.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, L. P. et al. Crescimento inicial de plantas de *Cryptocaria aschersoniana* Mez. submetidas a níveis de radiação solar. **Ciência Rural**, v. 34, n. 1, p. 83-88, 2004.
- ALVES, E. U. et al. Superação da dormência em sementes de *Caesalpinia pyramidalis* Tul. **Revista Árvore**, v. 31, n. 3, p. 405-415, 2007.
- BEWLEY, J. D.; BLACK, M. **Seeds: Physiology of development and germination**. 2. ed. New York: Plenum Press, 1994. 445p.
- BORGES, E. E. L.; RENA, A. B. Germinação de Sementes. In: AGUIAR, I. B.; PIÑA-RODRIGUES, F. C. M.; FIGLIOLIA, M. B. (Eds.). **Sementes florestais tropicais**. Brasília, DF: ABRATES, 1993. p. 83-135.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **Regras para a análise de sementes**. Brasília, DF: SNDA/DNDV/CLAV, 1992. 365p.

CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. 3. ed. Campinas, SP: Fundação Cargill, 1988. 429 p.

CARVALHO, P. E. R. **Espécies arbóreas brasileiras**. Brasília, DF: Embrapa Informações Tecnológicas, 2003. 1039 p.

DOUSSEAU, S. et al. Superação de dormência em sementes de *Zeyheria montana* Mart. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 31, n. 6, p. 1744-1748, 2007.

FOWLER, J. A. P.; BIANCHETTI, A. **Dormência em sementes florestais**. Colombo, PR: Embrapa Florestas, 2000. 27 p.

FRANKE, L. B.; BASEGGIO, J. Superação da dormência em sementes de *Desmodium incanum* DC. e *Lathyrus nervosus* Lam. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 20, n. 2, p. 420-424, 1998.

LABOURIAU, L. G.; AGUDO, M. On the physiology of germination in seeds in *Salvia hispanica* L. temperature effects. **Anais Academia Brasileira Ciência**, v. 59, n. 1, p. 37-56, 1987.

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.

LULA, A. A. et al. Estudos de agentes químicos na quebra da dormência de *Paspalum paniculatum* L. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 24, n. 2, p. 358-366, 2000.

MAINIERI, C. Guapuruvu. In: MADEIRAS brasileiras. São Paulo, SP: Instituto Florestal, 1970. 51 p.

MARCOS-FILHO, J. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas**. Piracicaba, SP: FEALQ, 2005. 465p.

MARTINS, C. C. et al. Superação da dormência de sementes de carrapicho-beiço-de-boi. **Planta Daninha**, v. 15, n. 2, p. 104-113, 1997.

MAYER, A. M.; POLJAKOFF-MAYBER, A. **The germination of seeds**. 4. ed. New York: Pergamon Press, 1989. 270p.

MEDEIROS, R. B.; NABINGER, C. Superação da dormência em sementes de leguminosas forrageiras. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 18, n. 2, p. 193-199, 1996.

MELO, J. T. et al. Coleta, propagação e desenvolvimento inicial de espécies do cerrado. In: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P. (Eds.). **Cerrado: ambiente e flora**. Planaltina, DF: Embrapa- CPAC, 1998. p. 195-243.

MOHAMED-YASSEEN, Y. et al. The role of seed coats in seed viability. **Botanical Review**, v. 60, n. 4, p. 426-439, 1994.

NOVEMBRE, A. D. L. C. et al. Teste de germinação de sementes de sansão-do-campo (*Mimosa caesalpiniaefolia* Benth. – Fabaceae-Mimosoideae). **Revista Brasileira de Sementes**, v. 29, n. 3, p. 47-51, 2007.

POPINIGIS, F. **Fisiologia da semente**. Brasília, DF: AGIPLAN, 1977. 289 p.

REITZ, R.; KLEIN, R. M.; REIS, A. Projeto madeira de Santa Catarina. **Sellowia**, v. 28/30, p. 1-320, 1978.

RICHTER, H. G.; TOMASELLI, I.; MORESCHI, J. Estudo tecnológico do guapuruvu (*Schizolobium parahybum*). II. Fabricação de compensados. **Floresta**, v. 6, n. 1, p. 14-23, 1975.

RIZZINI, C. J. **Árvores e madeiras úteis do Brasil: Manual de dendrologia brasileira**. São Paulo, SP: Blücher, 1978. 300p.

SEIFFERT, M. **Alguns aspectos fisiológicos e bioquímicos da germinação de sementes e anatomia foliar de *Protium midgrenii* Engler**. 81f. 2002. Dissertação (Mestrado em Fisiologia Vegetal) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG. 2002.

SMIDERLE, O. J.; SOUZA, R. de C. P. de. Dormência em sementes de Paricarana (*Bowdichia virgilioides* Kunth - Fabaceae - Papilionidae). **Revista Brasileira de Sementes**, v. 25, n. 2, p. 48-52, 2003.

ZAIDAN, L. B. P.; BARBEDO, C. J. Quebra de dormência em sementes. In: FERREIRA, A. G.; BORGHETTI, F. (Eds.). **Germinação**: do básico ao aplicado. Porto Alegre, RS: Artmed, 2004. p. 135-146.

Recebido em: 04 Dezembro 2010

Aceito em: 25 Janeiro 2011