

# GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE PAU-DE-BALSA<sup>1</sup>

VANIA PALMEIRA VARELA<sup>2</sup> e ISOLDE D. KOSSMANN FERRAZ<sup>3</sup>

**RESUMO** - O objetivo deste estudo foi o de estabelecer métodos para auxiliar a germinação de sementes de pau-de-balsa (*Ochroma pyramidale* (Cav. Ex-Lam.) Urban). Foram comparados os seguintes tratamentos: a) Testemunha; b) imersão em acetona por 5, 10 e 15 minutos; c) imersão em água quente a 80°C por 2, 5, 10 e 20 minutos; d) escarificação manual seguida da imersão em água por 6 horas; e) imersão em 50 ppm de ácido giberélico por 6 horas; f) imersão em 100 ppm de ácido giberélico por 6 horas; g) escarificação manual seguida da imersão em 50 ppm de ácido giberélico e em 100 ppm de ácido giberélico por 6 horas. Os melhores resultados de germinação foram obtidos: 1) com as sementes escarificadas seguida da imersão em água por 6 horas; 2) com as sementes escarificadas e tratadas com 50 ppm de ácido giberélico por 6 horas; 3) com as imersas em água quente a 80°C por 20 minutos. Concluiu-se que os tratamentos que favoreceram a permeabilidade do tegumento foram determinantes para proporcionar bons resultados de germinação das sementes em estudo.

**Termos para indexação:** *Ochroma pyramidale*, imersão, escarificação, ácido giberélico, permeabilidade do tegumento.

## GERMINATION OF PAU-DE-BALSA SEEDS

**ABSTRACT** - The objective of this study was to establish methods which increase germination of seeds of "balsa" wood (*Ochroma pyramidale*) (Cav. Ex. Lam.) Urban). The following treatments were compared: a) control; b) immersion in acetone for 5, 10 and 15 minutes; c) immersion in hot water (80°C) for 2, 5, 10 and 20 minutes; d) manual scarification followed by immersion in water for 6 hours; e) immersion in 50 ppm gibberellic acid for 6 hours; f) immersion in 100 ppm gibberellic acid for 6 hours; g) manual scarification followed by immersion in 50 ppm and 100 ppm gibberellic acid for 6 hours. The best results were obtained: a) with seeds subjected to manual scarification followed by immersion in water for 6 hours; b) manual scarification followed by 50 ppm gibberellic acid for 6 hours and c) with seeds immersed in hot water (80°C) for 20 minutes. It was concluded that treatments which increase the permeability of the tegument results in greater percentage of germination.

**Index terms:** *Ochroma pyramidale*, immersion, scarification, gibberellic acid, permeability of tegument.

## INTRODUÇÃO

A devastação decorrente das explorações intensivas das espécies florestais que vêm ocorrendo na Amazônia impõe a necessidade de estudos sobre as condições necessárias à germinação de sementes dessas espécies, com o objetivo de que sejam amplamente utilizadas

nos programas de reflorestamento. Essas informações são imprescindíveis para fornecer subsídios que garantam um manejo adequado da floresta e um suprimento contínuo de matéria-prima às indústrias.

A espécie *Ochroma pyramidale* pertence à família Bombacaceae, e é vulgarmente conhecida como pau-de-balsa. Sua madeira é muito leve, macia, e pelas suas características tem aplicações em brinquedos, isolantes térmicos, forros de teto, balsas, formas de chapéus, diafragma para microfones, construção aeronáutica e material flutuante (Loureiro et al. 1979).

Tendo em vista o grande potencial de utili-

<sup>1</sup> Aceito para publicação em 22 de fevereiro de 1991.

<sup>2</sup> Enga.-Florestal, M.Sc., Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), Caixa Postal 478, CEP 69011 Manaus, AM.

<sup>3</sup> Bióloga, Ph.D., INPA.

zação da madeira e o seu valor econômico, o presente trabalho tem como objetivo comparar a eficiência de tratamentos e estabelecer métodos para auxiliar o processo germinativo das sementes de pau-de-balsa.

Nos estudos conduzidos com sementes de doze espécies florestais da Amazônia, Alencar & Magalhães (1979) observaram que as sementes de *Cariniana micrantha*, *Couepia longipendula*, *Anacardium spruceanum*, *Hymenaea courbaril* apresentaram acima de 50% de germinação num período máximo de 30 dias após a semeadura. Os autores apontam três espécies que apresentam problemas de baixa germinação e longos períodos para terem suas sementes germinadas: *Dinizia excelsa*, *Stryphnodendron guianense* e *Caryocar villosum*.

Para as sementes de difícil germinação, em consequência do tegumento impermeável, vários estudos vêm sendo desenvolvidos com o objetivo de superar essa dormência e uniformizar a germinação.

Barbosa et al. (1984), aplicando 14 tratamentos pré-germinativos nas sementes de visgueiro (*Parkia pendula*), verificaram que os melhores resultados de germinação foram obtidos com ácido sulfúrico concentrado por 20 e 30 minutos, assim como despoite no lado oposto ao da emissão da radícula.

Varela et al. (1986/1987), trabalhando com sementes de faveira arara tucupi (*Parkia decussata*), comprovaram que a aplicação de ácido sulfúrico por 20 e 40 minutos e a escarificação manual foram os tratamentos mais eficientes para promover a germinação.

Nos estudos com sementes de pau-de-balsa (*Ochroma lagopus*), Vázquez-Yánes & Pérez-García (1976) mostraram as características morfológicas das sementes e descreveram a estrutura anatômica do tegumento, que é formada pela camada paliádica de esclereides com a linha lúcida característica de outras espécies que apresentam dormência tegumentar.

Vázquez-Yánes (1974), trabalhando com sementes de *Ochroma lagopus*, observou que essa espécie é característica das primeiras etapas da sucessão secundária em zonas tropicais úmidas, e que temperaturas altas, provocadas

pelo calor seco ou úmido, produziram aumento da percentagem de germinação. Comprovou que as sementes não-tratadas apresentaram baixa percentagem de germinação, ou seja, inferior a 10%.

## MATERIAL E MÉTODOS

As sementes de pau-de-balsa utilizadas neste estudo foram coletadas de árvores matrizes existentes na Estação Experimental de Silvicultura Tropical, situada no Km 60 da Rodovia Manaus-Caracará, em setembro de 1986.

Após o beneficiamento manual, as sementes foram acondicionadas em sacos de plástico, em condições normais de laboratório, à temperatura média de  $26,6 \pm 1,3^{\circ}\text{C}$ , por, aproximadamente, dois meses.

Por ocasião do experimento, foram feitas as seguintes determinações iniciais:

peso de 1.000 sementes = 7,7 g.

nº de sementes/kg = 129,870.

umidade = 5,2% - (método de estufa a  $105^{\circ}\text{C}$ , por 24 horas).

A seguir, foram aplicados os seguintes tratamentos:

Testemunha ( $T_1$ ).

Acetona por 5 ( $T_2$ ), 10 ( $T_3$ ) e 15 minutos ( $T_4$ ).

Água quente  $80^{\circ}\text{C}$  por 2 ( $T_5$ ), 5 ( $T_6$ ), 10 ( $T_7$ ) e 20 minutos ( $T_8$ ).

Escarificação manual por 5 segundos, seguida da imersão em água por 6 horas ( $T_9$ ).

Ácido giberélico ( $\text{GA}_3$ ) 50 ppm por 6 horas ( $T_{10}$ ) e 100 ppm por 6 horas ( $T_{11}$ ).

Escarificação manual por 5 segundos, seguida da imersão em 50 ppm de ácido giberélico por 6 horas ( $T_{12}$ ) e escarificação manual por 5 segundos, seguida da imersão em 100 ppm de ácido giberélico por 6 horas ( $T_{13}$ ).

Após cada tratamento, as sementes foram colocadas para germinar em germinador Jacobsen a  $30^{\circ}\text{C}$ , utilizando-se como substrato papel de filtro.

Os testes de germinação foram realizados com 4 repetições de 25 sementes e acompanhados diariamente por 20 dias. Para a análise estatística, os resultados expressos em percentagem foram transformados em  $\text{arc sen } \sqrt{\%/100}$  e analisados pelo delineamento experimental inteiramente ao acaso.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As médias das percentagens de germinação

de sementes de pau-de-balsa após os tratamentos pré-germinativos são mostradas na Tabela 1. Observa-se que os tratamentos de escarificação manual seguida da imersão em água por 6 horas ( $T_9$ ), escarificação manual seguida da imersão em 50 ppm de ácido giberélico por 6 horas ( $T_{12}$ ) e imersão em água quente a 80°C por 20 minutos ( $T_8$ ) não apresentaram diferenças significativas entre si na porcentagem de germinação e proporcionaram os melhores resultados. Desta forma, o tratamento de escarificação manual seguida por imersão em água por 6 horas ( $T_9$ ) mostrou ser eficiente para promover a germinação. Resultados semelhantes foram encontrados nos estudos realizados por Vázquez-Yánes (1975), em que foi obtida alta porcentagem de germinação com as sementes escarificadas de *Ochroma lagopus*. Vázquez-Yánes & Pérez-García (1976) sugerem que a compactação das células, no tegumento, ao nível da linha lúcida, é a causa da

dormência das sementes de (*Ochroma lagopus*), e que temperaturas altas podem modificar esta compactação.

Os tratamentos das sementes de pau-de-balsa com escarificação manual seguida da imersão em água por 6 horas ( $T_9$ ) e escarificação manual seguida da imersão em 50 ppm de ácido giberélico por 6 horas ( $T_{12}$ ) foram eficientes para promover a germinação, e resultaram em 89% e 82%, respectivamente.

Os resultados obtidos em função do tratamento com água quente a 80°C por 20 minutos mostraram evidências de que a imersão em água quente pode modificar a permeabilidade do tegumento das sementes, e a ação do calor pode estimular a germinação, conforme foi mostrado por Vázquez-Yánes (1974).

As sementes tratadas com água quente a 80°C por 2, 5 e 10 minutos ( $T_5$ ,  $T_6$  e  $T_7$ ) e tratadas com ácido giberélico 100 ppm por 6 horas ( $T_{13}$ ), conforme mostra a Tabela 1, não mostraram diferenças significativas na porcentagem, e apresentaram resultados estatisticamente semelhantes.

Observa-se, na Fig. 1, aos 3 dias após a semeadura, que as aplicações de água quente a 80°C por 20 e 10 minutos provocaram um ligeiro estímulo na germinação (29% e 17%, respectivamente) em relação às tratadas por 2

TABELA 1. Médias de germinação de sementes de pau-de-balsa (*Ochroma pyramidale* (Cav. ex Lam.) Urban), aos 20 dias de semeadura, após diferentes tratamentos.

Tratamentos	M. Transformadas*	M. em %
$T_9$	71,22 a	89
$T_{12}$	65,84 ab	82
$T_8$	59,63 ab	74
$T_5$	53,25 abc	64
$T_7$	52,07 abc	62
$T_6$	48,52 bc	56
$T_{13}$	36,75 cd	36
$T_{11}$	18,78 de	11
$T_{11}$	18,09 de	10
$T_4$	15,42 e	10
$T_2$	15,21 e	7
$T_3$	14,55 e	7
$T_{10}$	12,89 e	7

CV = 19,36% D.M.S. = 20,97

\* As médias seguidas pelas mesmas letras não diferem significativamente entre si, ao nível de 1% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

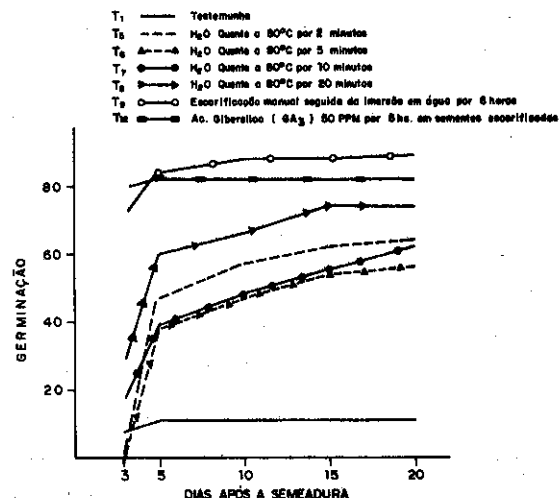


FIG. 1. Germinação de sementes de pau-de-balsa (*Ochroma pyramidale*).

e 5 minutos e às não-tratadas. Entretanto, as sementes tratadas com escarificação manual seguida da imersão em água por 6 horas ( $T_9$ ) e escarificação manual seguida da imersão em 50 ppm de ácido giberélico por 6 horas ( $T_{12}$ ) apresentaram melhores resultados de germinação quando comparados com os obtidos com os tratamentos mencionados anteriormente, e proporcionaram logo nos primeiros dias após a semeadura, 73% e 80%, respectivamente.

Em sementes de *Schizolobium parahyba*, Bianchetti & Ramos (1981) obtiveram percentuais de germinação acima de 84% com a imersão em água fervente por intervalos de 4 a 10 minutos. Nos estudos conduzidos com sementes de bracinga (*Mimosa scabrella*), Bianchetti (1981) também encontrou melhores resultados de germinação com o método de imersão em água quente com temperatura entre 80°C e 96°C, deixando-as em repouso por 18 horas.

Na Tabela 1, verifica-se que as germinações obtidas após a imersão das sementes em acetona por 5, 10 e 15 minutos ( $T_2$ ,  $T_3$ ,  $T_4$ ) não diferiram significativamente da testemunha. Os tratamentos com acetona, provavelmente, não foram adequados para modificar a permeabilidade do tegumento das sementes e provocar a pronta germinação. Entretanto, Reis (1976), trabalhando com sementes de supupira (*Pterodon pubescens*), observou que os tratamentos com acetona, em suas maiores concentrações, mostraram ser os mais eficientes na germinação, depois do tratamento corte no tegumento.

Conforme pode se observar na Tabela 1, os tratamentos com 50 e 100 ppm de ácido giberélico nas sementes não-escarificadas ( $T_{10}$  e  $T_{11}$ ) não foram eficientes para estimular a germinação das sementes em estudo, pois os valores obtidos de 7% e 10%, respectivamente, foram semelhantes em relação à testemunha. Nos estudos conduzidos por Zagórski & Lewak (1983) com sementes de alface, os efeitos dos tratamentos com GA3 e HCN na germinação foram aditivos quando aplicados simultaneamente.

Analisando-se, na Tabela 1, os valores de

germinação obtidos com as sementes escarificadas seguidas da imersão em 50 ppm de ácido giberélico, verifica-se que foram estatisticamente superiores ao obtido com as escarificadas seguidas da imersão em 100 ppm de ácido giberélico. Esta diferença marcante de redução de germinação no tratamento de escarificação seguida da imersão em 100 ppm de ácido giberélico pode ser atribuída ao efeito prejudicial à germinação das sementes em estudo por causa da alta concentração empregada.

## CONCLUSÕES

1. As sementes de pau-de-balsa (*Ochroma pyramidale*) apresentaram baixa percentagem de germinação (11%).
2. Dos tratamentos pré-germinativos estudados, a escarificação manual seguida por imersão em água durante 6 horas acelerou a velocidade de germinação das sementes e foi o mais eficiente, com 89%. Em seguida, o tratamento de escarificação manual seguida pela imersão em 50 ppm de ácido giberélico por 6 horas, que atingiu 82%. Recomenda-se, para pequenos lotes de sementes, como método econômico, a escarificação manual seguida da imersão em água por 6 horas.
3. Os tratamentos de água quente a 80°C por 2, 5 e 10 minutos também tiveram efeito, mostrando 56-64% de germinação.
4. Os tratamentos de imersão em acetona não foram adequados para estimular a germinação das sementes.
5. Os resultados em função dos diferentes tratamentos demonstram que os fatores que modificam a permeabilidade do tegumento são determinantes para estimular a germinação das sementes.

## REFERÊNCIAS

- ALENCAR, J. da C.; MAGALHÃES, L.M.S. Poder germinativo de sementes de doze espécies florestais da região de Manaus. *Acta Amazonica*, v.9, n.3, p.411-419, 1979.

- BARBOSA, A.P.; VASTANO JUNIOR, B.; VARELA, V.P. Tratamentos pré-germinativos de sementes de espécies florestais amazônicas. II. Visqueiro (*Parkia pendula* Benth.). *Acta Amazonica*, v.14, n.1/2, p.280-288, 1984.
- BIANCHETTI, A. Comparação de tratamentos para superar a dormência de sementes de bracinga (*Mimosa scabrella*). *Boletim de Pesquisa Florestal*, Curitiba, n.2, p.57-66, 1981.
- BIANCHETTI, A.; RAMOS, A. Quebra de dormência de sementes de guapuruvu (*Schizolobium parahyba*) (Vellozo) Blake. *Boletim de Pesquisa Florestal*, Curitiba, n.3, p.69-76, 1981.
- LOUREIRO, A.A.; SILVA, M.F. da; ALENCAR, J.C. *Essências madeiras da Amazônia*. Manaus: INPA, 1979. v.2, 187p.
- REIS, G.G. dos. *Estudo sobre a dormência de sementes de sucupira* (*Pterodon pubescens* Benth.). Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 1976. 41p. Tese de Mestrado.
- VARELA, V.P.; AQUINO, P.A.N. de; AZEVEDO, C.P. de. Tratamentos pré-germinativos em sementes de espécies florestais da Amazônia. III. Faveira arara tucupi (*Parkia decussata* Ducke). *Acta Amazonica*, v.16/17, nº único, p.557-562, 1986/1987.
- VAZQUEZ-YANES, C. Studies on the germination of seeds of *Ochroma lagopus* Swartz. *Turrialba*, v.24, n.2, p.176-179, 1974.
- VAZQUEZ-YANES, C. The use of a thermogradient bar in the study of seeds germination in *Ochroma lagopus*. Sw. *Turrialba*, v.25, n.3, p.328-330, 1975.
- VAZQUEZ-YANES, C.; PEREZ-GARCIA, B. Notas sobre la morfología y la anatomía de la testa de las semillas de *Ochroma lagopus* Sw. *Turrialba*, v.26, n.3, p.310-311, 1976.
- ZAGÓRSKI, S.; LEWAK, S. Interaction between hydrogen cyanide, gibberellin, abscisic acid and red light in germination of lettuce seeds. *Physiologia Plantarum*, v.59, p.95-98, 1983.