

# Métodos de superação de dormência de sementes de barbatimão

Cibele Chalita Martins\*, Armando Tadeo Rodriguez da Camara, Carla Gomes Machado e João Nakagawa

Departamento de Produção Vegetal, Faculdade de Ciências Agrônômicas, Campus de Botucatu, Universidade Estadual Paulista, Rua José Barbosa de Barros, 1780, Cx. Postal 237, Fazenda Experimental Lageado, 18610-307, Botucatu, São Paulo, Brasil. \*Autor para correspondência. E-mail: cibeled@fca.unesp.br

**RESUMO.** O objetivo do trabalho foi identificar métodos para superar a dormência e promover a germinação de sementes de *Stryphnodendron adstringens* e *Stryphnodendron polyphyllum*. Sementes de ambas as espécies foram submetidas aos seguintes tratamentos de superação de dormência: testemunha, escarificação mecânica (lixa número 220), H<sub>2</sub>O quente (temperatura inicial de 87°C) por 5 e por 15 minutos, escarificação química com H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (95%) por 30, 45, 60, 75, 90 e 105 minutos, choque térmico 1 (0°C e 50% UR por 1h e após imersão em água por 10 min. Ti=85°C Tf=57°C), choque térmico 2 (40°C e 40% UR por 6 h e após imersão em água por 10 min. Ti=0°C Tf=3°C), choque térmico 3 (40°C e 40% UR por 6h e após imersão em água por 10 min Ti=25°C Tf=25°C). Conclui-se que sementes pertencentes ao mesmo gênero, mas de espécies diferentes, respondem de forma diversa a alguns tratamentos de superação de dormência. Para ambas as espécies, a escarificação das sementes com H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (45 minutos) ou lixa são métodos que podem ser utilizados com máxima eficiência para a superação da dormência e promoção da germinação.

**Palavras-chave:** *Stryphnodendron adstringens*, *Stryphnodendron polyphyllum*, germinação, sementes duras.

**ABSTRACT. Methods of breaking dormancy for seeds of *Stryphnodendron*.** The aim of this research was to identify methods for breaking dormancy and promoting germination of *Stryphnodendron adstringens* and *S. polyphyllum* seeds. Seeds of both species were submitted to the following treatments for breaking dormancy: control; mechanical scarification (sandpaper number 220); hot water (initial temperature of 87°C) for 5 and 15 minutes; chemical scarification with H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (95%) for 30, 45, 60, 75, 90 and 105 minutes; thermal shock 1 (0°C and 50% RH for 1 h and thereafter 10 minutes into water Ti=85°C, Tf=57°C); thermic shock 2 (40°C and 40% RH for 6 h and thereafter 10 minutes into water, Ti=0°C, Tf=3°C); thermal shock 3 (40°C and 40% RH for 6h and thereafter 10 minutes into water, Ti=25°C, Tf=25°C). We concluded that seeds belonging to same genus but from different species answered differently to some treatments for breaking dormancy. Chemical scarification with H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (45 minutes) and mechanical scarification with sandpaper are methods that can be employed with efficiency to break dormancy and promote germination for both species.

**Key words:** *Stryphnodendron adstringens*, *Stryphnodendron polyphyllum*, germination, hard seeds.

## Introdução

As espécies *Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville e *Stryphnodendron polyphyllum* Mart., conhecidas pelo nome popular barbatimão, pertencem a família *Leguminosae* e apresentam casca com alto teor de tanino, utilizadas na medicina popular dada à sua ação adstringente e na recuperação de áreas degradadas. Ambas as espécies são árvores nativas dos cerrados brasileiros, podendo ser encontradas nos Estados de São Paulo, Distrito Federal, Mato Grosso do Sul e Mato Grosso e Minas Gerais. O florescimento de *S. adstringens* ocorre de setembro a novembro e de *S. polyphyllum*, de

novembro a dezembro, e os frutos amadurecem na mesma época, de julho a setembro do ano seguinte (Lorenzi, 2002 a e b).

A dispersão destas espécies ocorre por meio de sementes que apresentam dormência, uma estratégia de sobrevivência que permite à espécie superar condições ambientais desfavoráveis, tais como o fogo e os períodos de seca, que são comuns nas áreas de cerrado na época de frutificação e dispersão das sementes de barbatimão (Felfili *et al.*, 1999). Entretanto, esta característica torna-se um problema para os viveiristas, pois causa atraso e desuniformidade na germinação e na produção de

mudas.

Na família *Leguminosae*, a causa de dormência mais comum é decorrente da impermeabilidade do tegumento. A dureza do tegumento é atribuída a camadas de células em paliçada, que apresentam paredes espessas e recobertas externamente por uma camada cerosa (Marcos Filho, 2005). No entanto, existem vários tratamentos que podem ser usados com êxito para superar esse tipo de dormência, tais como: escarificação mecânica por abrasão (Ramos e Zanon, 1986; Varela et al., 1991; Nunõ, 1995; Lemus Filho et al., 1997; Alves et al., 2000; Bruno et al., 2001); escarificação química com H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (Eira et al., 1993; Nunõ, 1995; Alves et al., 2000; Varela et al., 1991), embebição em água quente (Eira et al., 1993; Nunõ, 1995), exposição a altas temperaturas e resfriamento rápido (Ramos e Zanon, 1986). Porém, o tempo de aplicação e a eficiência dos tratamentos de superação de dormência dependem da espécie (Veasey et al., 2000).

A ruptura do tegumento por meio dos métodos de escarificação, além de aumentar a permeabilidade à água e gases, pode promover aumento da sensibilidade à luz e à temperatura, atuando sobre o metabolismo das sementes e, conseqüentemente, sobre a dormência (Carvalho e Nakagawa, 2000).

O presente trabalho teve como objetivo identificar métodos para superar a dormência e promover a germinação de sementes de barbatimão das espécies *Stryphnodendron adstringens* e *Stryphnodendron polyphyllum*.

## Material e métodos

Frutos de *Stryphnodendron adstringens* e de *Stryphnodendron polyphyllum* foram colhidos em sete fragmentos de cerrado em, aproximadamente, 95 plantas-mãe por espécie avaliada. As sementes foram extraídas das vagens e submetidas a uma limpeza para a retirada de sementes chochas, mal formadas e danificadas. Para melhor caracterização da qualidade das sementes utilizadas no trabalho, para cada espécie, foi calculado o rendimento de sementes sujas e de sementes limpas por quilograma de vagem colhida.

Os tratamentos de superação de dormência testados foram os seguintes:

- testemunha - sementes sem tratamento;
- escarificação mecânica - fricção manual da semente no lado oposto ao embrião, em lixa número 220;
- água quente por 5 e por 15 minutos - imersão das sementes em água pelo tempo previsto, cuja temperatura inicial foi de 87°C e finais, de 72°C, para 5 minutos, e de 58°C, para 15

minutos, seguida por secagem à sombra;

- escarificação ácida por 30, 45, 60, 75, 90 e 105 minutos - imersão das sementes em ácido sulfúrico 36 N, 95%, pelo tempo previsto, seguida de lavagem em água corrente e secagem à sombra;
- choque térmico 1 - manutenção das sementes em câmara a 0°C e 50% UR por 1 h, seguida de imersão em água quente por 10 minutos, cuja temperatura inicial foi de 85°C e final, de 57°C, seguida por secagem à sombra;
- choque térmico 2 - manutenção das sementes a 40°C e 40% UR, por 6 horas, em estufa com circulação forçada de ar, seguida de imersão em água a 0°C, por 10 minutos, cuja temperatura inicial foi de 0°C e final, de 3°C, seguida por secagem à sombra; e
- choque térmico 3 - manutenção das sementes a 40 °C e 40% UR, por 6 horas, em estufa com circulação forçada de ar, seguida de imersão em água a 25°C, que se manteve nesta temperatura durante os 10 minutos do tratamento, seguido de secagem à sombra.

As sementes foram avaliadas pelo teste de germinação com quatro subamostras de 50 sementes a 25°C e luz, e a contagem das plântulas foi realizada, semanalmente, do sétimo ao 42º dia após a semeadura, quando foram calculadas as porcentagens de plântulas normais, anormais, sementes dormentes e mortas. Foi também avaliada a primeira contagem, realizada aos sete dias após a semeadura, contabilizando-se o número de plântulas normais, o que reflete a velocidade de germinação, um índice de vigor.

Para cada uma das espécies, o experimento foi instalado em delineamento estatístico, inteiramente casualizado, com quatro repetições. As médias das características avaliadas foram comparadas pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ), com os dados transformados em  $(x + 1/2)^{1/2}$ .

## Resultados e discussão

Um quilograma de vagens de *Stryphnodendron adstringens* possibilitou a obtenção de 117 g de sementes com impurezas que, após a limpeza, renderam 77 g de sementes beneficiadas, e um quilograma de vagens de *Stryphnodendron polyphyllum* possibilitou a obtenção de 229 g de sementes com impurezas que, após a limpeza, renderam 153 g de sementes beneficiadas. As vagens de *S. adstringens* apresentam menor comprimento e são mais duras e espessas que as de *S. polyphyllum*, o que pode explicar a menor produção de sementes por quilograma de vagem (Lorenzi, 2002 a e b).

Embora essa última espécie apresente maior produção de sementes por quilograma de vagem, os dados obtidos mostram que aproximadamente 65% das sementes produzidas em ambas as espécies apresentavam características de integridade física semelhantes, ou seja, sem danos aparentes, antes de serem submetidas aos tratamentos de superação de dormência.

De acordo com os dados apresentados nas Tabelas 1 e 2 para *S. adstringens* e *S. polyphyllum*, os tratamentos de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> nos períodos de 45 a 90 minutos e de 45 a 105 minutos, respectivamente, apresentaram maior eficiência na superação da dormência das sementes, quando comparados aos demais, pois resultaram em maior porcentagem e velocidade de germinação registrada pelas plântulas normais e primeira contagem. Estes resultados não diferiram estatisticamente do tratamento de lixa que, embora seja um método trabalhoso e viável apenas para pequenos volumes de sementes, é utilizado como referência em trabalhos de superação de dormência de sementes com tegumento impermeável (Alves *et al.*, 2000; Santos *et al.*, 2004).

**Tabela 1.** Porcentagem de plântulas normais, anormais, sementes dormentes, mortas e vigor avaliado pelo teste de germinação de sementes de *Stryphnodendron adstringens*, após tratamentos de superação de dormência. Botucatu, Unesp, 2007<sup>(1)</sup>.

Tratamentos de superação de dormência	Plântulas (%)		Sementes (%)		Primeira Contagem
	Normais	Anormais	Dormentes	Mortas	
Testemunha	6,0e	0,5a	89,0de	4,5 ab	4,0de
Lixa	88,5a	0,0a	0,5a	11,0 abc	88,5 a
H <sub>2</sub> O quente - 5 min.	58,5c	1,5a	25,0c	15,0 bc	18,0 bc
H <sub>2</sub> O quente - 15 min.	61,5bc	1,5a	23,0bc	14,0 abc	22,0 b
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> - 30 min.	75,5abc	0,5a	15,0b	9,0 abc	65,0 a
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> - 45 min.	90,5a	0,0a	0,5a	9,0 abc	77,5 a
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> - 60 min.	90,5a	0,5a	0,0a	9,0 abc	89,0 a
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> - 75 min.	91,5a	0,0a	0,0a	8,5 abc	90,0 a
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> - 90 min.	87,5a	0,0a	0,0a	12,5 abc	87,5 a
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> - 105 min.	81,5ab	0,0a	0,0a	18,5 c	80,0 a
Choque térmico 1	22,5d	0,5a	74,0d	3,0 a	8,5 cd
Choque térmico 2	4,5 e	0,5a	92,0de	3,0 a	2,5 de
Choque térmico 3	2,5e	0,5a	93,5e	3,5 ab	1,5 e
CV%	7,44	44,84	9,55	28,24	9,62
DMS	1,32	1,00	1,03	2,08	1,49

Para cada característica avaliada, médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste Tukey de (p < 0,05). O procedimento estatístico foi realizado com os dados transformados em (x + 1/2)<sup>1/2</sup> e as médias apresentadas são dos dados originais.

Vários autores confirmam os resultados obtidos no presente trabalho, apresentando o tratamento com ácido sulfúrico como um dos mais promissores na superação da dormência de sementes de várias espécies (Eira *et al.*, 1993; Torres e Santos, 1994; Ribas *et al.*, 1996; Jeller e Perez, 1999). A sua eficiência foi constatada para sementes de *Leucaena leucocephala* (Nunõ, 1995; Cavalcante e Peres, 1996), *Enterolobium contortisiliquum* (Eira *et al.*, 1993), *Cassia bicapsulares*, *Cassia speciosa* e *Cassia javanica* (Rodrigues

*et al.*, 1990), *Prosopis juliflora* (Bastos *et al.*, 1992) e *Stryphnodendron pulcherrimum* (Varela *et al.*, 1991), *Mimosa caesalpinifolia* (Martins *et al.*, 1992), *Copaifera langsdorffii* (Peres e Prado, 1993), *Acacia senegal* (Torres e Santos, 1994), *Mimosa bimucronata* (Ribas *et al.*, 1996), *Guazuma ulmifolia* (Araújo Neto, 1997), *Parkia multijuga* (Bianchetti *et al.*, 1998), *Caesalpinia ferrea* (Lopes *et al.*, 1998), *Leucaena diversifolia* (Bertalot e Nakagawa, 1998), entre outras espécies.

**Tabela 2.** Porcentagem de plântulas normais, anormais, sementes dormentes, mortas e vigor avaliado pelo teste de germinação de sementes de *Stryphnodendron polyphyllum*, após tratamentos de superação de dormência. Botucatu, Unesp, 2007<sup>(1)</sup>.

Tratamentos de superação de dormência	Plântulas (%)		Sementes (%)		Primeira Contagem
	Normais	Anormais	Dormentes	Mortas	
Testemunha	5,0cd	0,5a	72,5de	22,0cde	2,5bc
Lixa	72,0a	9,5b	0,0a	18,5bc	72,0a
H <sub>2</sub> O quente - 5 min.	9,0bc	0,5a	56,0cd	34,5de	6,5bc
H <sub>2</sub> O quente - 15 min.	15,5b	1,0a	46,5c	37,0e	6,0bc
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> - 30 min.	65,5a	3,0ab	7,0b	24,5cde	63,0a
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> - 45 min.	77,5a	1,5a	0,0a	21,0cd	76,5a
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> - 60 min.	71,5a	1,5a	0,5a	26,5cde	71,5a
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> - 75 min.	71,5a	2,5a	0,5a	25,5cde	71,5a
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> - 90 min.	64,0a	2,0a	1,0a	33,0de	64,0a
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> - 105 min.	65,0a	5,0ab	0,0a	30,0cde	65,0a
Choque térmico 1	16,5b	0,5a	48,5c	34,5cde	8,5b
Choque térmico 2	2,0d	0,0a	91,5e	6,5a	2,0c
Choque térmico 3	1,0d	0,0a	89,5e	9,5ab	1,0c
CV%	10,41	46,25	12,11	11,48	11,19
DMS	1,48	1,58	1,31	1,40	1,51

<sup>(1)</sup> Para cada característica avaliada, médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey (p < 0,05). O procedimento estatístico foi realizado com os dados transformados em (x + 1/2)<sup>1/2</sup> e as médias apresentadas são dos dados originais.

Apesar da eficiência dos tratamentos com ácido sulfúrico, sua utilização apresenta algumas desvantagens, tais como o perigo de queimaduras ao técnico ou operário que executa a escarificação devido à sua ação corrosiva, à elevação da temperatura e a respingos quando em contato com a água, dificuldades na utilização para volumes relativamente grandes de sementes, alto custo e dificuldade de aquisição do produto. Por isso, em viveiros, a imersão em água quente é um método de superação de dormência mais empregado por causa da facilidade do tratamento, baixo custo e pequeno risco ao trabalhador, entretanto, este tratamento não se mostrou eficiente neste trabalho para nenhuma das espécies avaliadas (Tabelas 1 e 2).

Para *S. adstringens*, o tratamento de imersão em H<sub>2</sub>O quente por ambos os períodos, também promoveram aumento das plântulas normais e da velocidade de germinação, detectado pela primeira contagem do teste de germinação, por causa da superação significativa da dormência das sementes (Tabela 1). No entanto, com resultados inferiores aos obtidos com a lixa e com H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, principalmente se comparados aos períodos de imersão de 45 a 90 minutos. Para *S. polyphyllum*, a água quente também

apresentou resultados menos eficientes de germinação, superação de dormência e velocidade de germinação, detectado pela primeira contagem do teste de germinação, que os obtidos com lixa e com H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>.

Esses resultados concordam com os obtidos para sementes de *Senna macranthera* (Santarém e Áquila, 1995), *Enterolobium contortisiliquum* (Eira et al., 1993) e *Leucaena leucocephala* (Nunõ, 1995), nos quais o tratamento com água quente proporcionou menor superação de dormência e promoção de germinação das sementes quando comparadas aos tratamentos com ácido sulfúrico.

Para *S. adstringens* (Tabela 1), a porcentagem de plântulas anormais não foi afetada por nenhum dos tratamentos testados e para *S. polyphyllum* (Tabela 2), somente o tratamento com lixa aumentou significativamente esse parâmetro.

Verifica-se, na Tabela 1, que, para *S. adstringens*, os tratamentos com choques térmicos 1, 2 e 3 não foram eficientes na superação da dormência e não tiveram efeito sobre a porcentagem de sementes mortas, de plântulas anormais e sobre a primeira contagem de germinação, apresentando resultados semelhantes aos da testemunha. Somente quanto à porcentagem de plântulas normais, o choque térmico 1 apresentou resultados promissores, porém, ainda assim, inferiores aos obtidos nos demais tratamentos.

As sementes de *S. polyphyllum* apresentaram respostas diferentes das de *S. adstringens* aos tratamentos de choque térmico. Os dados da Tabela 2 indicam que, para *S. polyphyllum*, o choque térmico 1 (0°C por 1 h, seguida de imersão em água quente por 10 minutos) apresentou resultados similares aos obtidos com a imersão em água quente por 15 minutos, pois promoveu o aumento das plântulas normais dada a superação significativa da dormência das sementes, não tendo apresentado efeito sobre os demais parâmetros avaliados e com resultados menos promissores que os obtidos com lixa e com H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> quanto à germinação, superação de dormência e primeira contagem de germinação. Para essa espécie, os choques térmicos 2 e 3 não tiveram efeito diverso da testemunha quanto à porcentagem de plântulas normais, anormais e primeira contagem de germinação; no entanto, reduziram significativamente a porcentagem de sementes mortas.

## Conclusão

Sementes de barbatimão de diferentes espécies respondem, de forma diversa, a alguns tratamentos de superação de dormência.

A escarificação das sementes com H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, por 45 minutos, ou com lixa, pode ser utilizada com eficiência para a superação da dormência e promoção da germinação de ambas as espécies de barbatimão.

## Agradecimentos

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (Fapesp), pela concessão de bolsa de estudo a Armando Tadeo Rodriguez da Camara.

## Referências

- ALVES, M.C.S. et al. Superação da dormência em sementes de *Bauhinia monandra* Brit. ou *Bauhinia unguolata* L. - Caesalpinoideae. *Rev. Bras. Sementes*, Brasília, v. 22, n. 2, p. 139-144, 2000.
- ARAUJO-NETO, J.C. *Caracterização e germinação de sementes e desenvolvimento pós-seminal de mutamba (Guazuma ulmifolia Lam.)*. 1997. Dissertação (Mestrado em Agronomia)-Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 1997.
- BASTOS, G.Q. et al. Reavaliação de quebra de dormência em sementes de algarobeira (*Prosopis juliflora* (Sw.) DC.). *Rev. Bras. Sementes*, Brasília, v. 14, n. 1, p. 17-20, 1992.
- BERTALOT, M.J.; NAKAGAWA, J. Superação da dormência em sementes de *Leucaena diversifolia* (Schlecht.) Benth. K 156. *Rev. Bras. Sementes*, Brasília, v. 20, n. 1, p. 39-42, 1998.
- BIANCHETTI, A. et al. Escarificação ácida para a superação de dormência de sementes de pinho-cuiabano (*Parkia multijuga* Benth.). *Rev. Bras. Sementes*, Brasília, v. 20, n. 1, p. 215-218, 1998.
- BRUNO, R.L.A. et al. Tratamentos para superar a dormência de sementes de sabiá. *Rev. Bras. Sementes*, Brasília, v. 23, n. 2, p. 136-143, 2001.
- CARVALHO, N.M.; NAKAGAWA, J. *Sementes: ciência, tecnologia e produção*. 4. ed. Jaboticabal: Funep, 2000.
- CAVALCANTE, A.M.B.; PEREZ, S.C.J.G.A. Efeitos da escarificação, luz e pH na germinação de sementes de *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit. *Rev. Ceres*, Viçosa, v. 43, n. 248, p. 370-381, 1996.
- EIRA, M.T.S. et al. Superação de dormência de sementes de *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong.-*Leguminosae*. *Rev. Bras. Sementes*, Brasília, v. 15, n. 2, p. 177-181, 1993.
- FELFILI, J.M. et al. Estudo fenológico de *Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville no cerrado *sensu stricto* da Fazenda Água Limpa no Distrito Federal, Brasil. *Rev. Bras. Bot.*, São Paulo, v. 22, n. 1, p. 83-90, 1999.
- JELLER, H.; PEREZ, S.C.J.G.A. Estudo da superação da dormência e da temperatura em sementes de *Cassia excelsa* Schrad. *Rev. Bras. Sementes*, Brasília, v. 21, n. 1, p. 32-40, 1999.
- LEMUS FILHO, J.P. et al. Germinação de sementes de *Senna macranthera*, *Senna multijuga* e *Stryphnodendron polyphyllum*. *Pesq. Agropecu. Bras.*, Brasília, v. 32, n. 4, p. 357-361, 1997.

- LOPES, J.C. *et al.* Germinação de sementes de espécies florestais de *Caesalpinia ferrea* Mart. ex Tul. var. *leiostrachya* Benth., *Cassia grandis* L. e *Samanea saman* Merrill, após tratamento para superar a dormência. *Rev. Bras. Sementes*, Brasília, v. 20, n. 1, p. 80-86, 1998.
- LORENZI, H. *Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil*. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2002a. v. 1.
- LORENZI, H. *Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil*. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2002b. v. 2.
- MARCOS FILHO, J. *Fisiologia de sementes de plantas cultivadas*. Piracicaba: Esalq, 2005.
- MARTINS, C.C. *et al.* Quebra de dormência de sementes de sabiá (*Mimosa caesalpiniaefolia* Benth.). *Rev. Bras. Sementes*, Brasília, v. 14, n. 1, p. 5-8, 1992.
- NUÑO, R.V. *Estudo de características físicas e fisiológicas de sementes de leucena (*Leucaena leucocephala* (Lam.) de WIT)*. 1995. Tese (Doutorado em Fitotecnia)–Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1995.
- PEREZ, S.C.J.G.A.; PRADO, C.H.B.A. Efeitos de diferentes tratamentos pré-germinativos e da concentração de alumínio no processo germinativo de sementes de *Copaifera langsdorffii* Desf. *Rev. Bras. Sementes*, Brasília, v. 15, n. 1, p. 115-118, 1993.
- RAMOS, A.; ZANON, A. Dormência em sementes de espécies florestais nativas. In: SIMPOSIO BRASILEIRO SOBRE TECNOLOGIA DE SEMENTES FLORESTAIS, 1., 1984, Belo Horizonte. *Anais...* Belo Horizonte: Associação Brasileira de Tecnologia de Sementes, 1986. p. 241-265.
- RIBAS, L.L.F. *et al.* Superação de dormência de sementes de *Mimosa bimucronata* (DC.) O. Kuntze (maricá). *Rev. Bras. Sementes*, Brasília, v. 18, n. 1, p. 98-101, 1996.
- RODRIGUES, E.H.A. *et al.* Quebra de dormência de sementes de três espécies do gênero *Cassia*. *Rev. Bras. Sementes*, Brasília, v. 12, n. 2, p. 17-25, 1990.
- SANTARÉM, E.R.; ÁQUILA, M.E.A. Influência de métodos de superação de dormência e do armazenamento na germinação de sementes de *Senna mancranthera* (Colladon) Irwin e Barneby (*Leguminosae*). *Rev. Bras. Sementes*, Brasília, v. 17, n. 2, p. 205-209, 1995.
- SANTOS, T.O. *et al.* Escarificação mecânica em sementes de chichá (*Sterculia foetida* L.). *Rev. Árvore*, Viçosa, v. 28, n. 1, p. 1-6, 2004.
- TORRES, S.B.; SANTOS, S.S.B. Superação de dormência em sementes de *Acacia senegal* (L.) Willd. e *Parkinsonia aculeata* L. *Rev. Bras. Sementes*, Brasília, v. 16, n. 1, p. 54-57, 1994.
- VARELA, V.P. *et al.* Tratamentos pré-germinativos de semente de espécies florestais da Amazônia: IV. Faveira camuzê - *Stryphnodendron pulcherrimum* (Willd.) Hochr *Leguminosae*. *Rev. Bras. Sementes*, Brasília, v. 13, n. 2, p. 87-90, 1991.
- VEASEY, E.A. *et al.* Variabilidade da dormência de sementes entre e dentro de espécies de *Sesbania*. *Sci. Agric.*, Piracicaba, v. 57, n. 2, p. 299-304, 2000.

Received on January 29, 2007.

Accepted on August 10, 2007.