

MÉTODOS PARA SUPERAÇÃO DA DORMÊNCIA E BIOMETRIA DE FRUTOS E SEMENTES DE *Parkia nitida* MIQUEL. (LEGUMINOSAE - MIMOSOIDEAE)

Eniel David CRUZ¹, José Edmar Urano de CARVALHO¹,
Noemi Vianna Martins LEÃO¹

RESUMO—Foram realizadas avaliações biométricas em frutos e sementes de *Parkia nitida* e estudado o efeito dos tratamentos escarificação mecânica sem (T_2) e com (T_3) aplicação do fungicida Benomyl; imersão em H_2O a $80^\circ C$ (T_4) e a $100^\circ C$ (T_5); imersão em H_2SO_4 durante 10 (T_6), 20 (T_7), 40 (T_8) e 80 (T_9) minutos, na superação da dormência das sementes. Foram totalizadas as sementes germinadas aos 10, 20, 30 e 40 dias após a semeadura. O ensaio foi instalado com quatro repetições de 50 sementes, semeadas em substrato de vermiculita. O número de frutos/inflorescência variou de um a oito. O comprimento e largura dos frutos e o número de sementes/fruto variaram de 36,0 a 80,0 cm, de 4,6 a 6,5 cm e de 17 a 37 sementes, respectivamente. O comprimento, a largura e a espessura das sementes variaram de 16,1 a 24,0 mm, de 8,1 a 14,0 mm e de 5,1 a 9,0 mm, respectivamente. Houve interação significativa entre métodos para superação da dormência e dias decorridos após a semeadura na germinação das sementes. As análises de regressão mostraram significância para os tratamentos T_2 , T_3 , T_4 , T_6 e T_8 . O T_4 proporcionou apenas 10,0% de germinação; entretanto os tratamentos T_2 e T_3 tiveram efeito satisfatório, com 50,0% e 72,5% de germinação, respectivamente. Os tratamentos com H_2SO_4 estiveram entre os mais eficientes, com 80,0%, 82,5%, 80,5% e 74,5%, durante 10, 20, 40 e 80 minutos de imersão, respectivamente. As percentagens de germinação para o T_1 (testemunha) e T_5 foram inferiores a 2,5%. Concluiu-se que sementes de *P. nitida* apresentam dormência devido à impermeabilidade do tegumento à água; é necessária a escarificação das sementes para se obter elevada percentagem de germinação; tratamentos com H_2SO_4 , por 20 minutos, e escarificação mecânica + fungicida constituem-se métodos eficientes para superação da dormência.

Palavras-chave: leguminosa, semente, dormência, germinação.

Methods for Overcoming Dormancy and Fruit and Seed Biometry in *Parkia nitida* Miquel. (Leguminosae - Mimosoideae)

SUMMARY – The biometry of fruits and seeds of *Parkia nitida* was studied, as were the effects of mechanical scarification without (T_2) and with (T_3) Benomyl fungicide, immersion of seeds in hot water at $80^\circ C$ (T_4) and at $100^\circ C$ (T_5), and immersion in H_2SO_4 during 10 (T_6), 20 (T_7), 40 (T_8) and 80 (T_9) minutes. Treatment effects were evaluated by counting total germinated seeds at 10, 20, 30 and 40 days after sowing. The experiment was established with four replications of 50 seeds, which were sown in vermiculite. The number of fruits per inflorescence varied from one to eight. The length and width of fruits and the number of seeds per fruits ranged from 36.0 to 80.0 cm, 4.6 to 6.5 cm and 17 to 37 seeds, respectively. The length, width and thickness of seeds ranged from 16.1 to 24.0 mm, 8.1 to 14.0 mm and 5.1 to 9.0 mm, respectively. There was a significant interaction between scarification methods and period required for seeds to germinate. Regression analysis was significant for T_2 , T_3 , T_4 , T_6 and T_8 . Germination under T_4 was only 10%, but T_2 and T_3 had satisfactory effects on seed germination (50.0% and 72.5%, respectively). The treatments with H_2SO_4 were the most efficient, with mean germination of 80.0%, 82.5%, 80.0% and 74.5% for 10, 20, 40 and 80 minutes of immersion, respectively. Germination of seeds subjected to T_1 (control) and T_5 was lower than 2.5%. It was concluded that seeds of *P. nitida* have dormancy caused by integument impermeability; it is necessary to treat the seeds to obtain high germination percentage. Treatments using H_2SO_4 for 20 minutes and mechanical scarification of seed treated with fungicide were the best for breaking dormancy.

Key-words: legume, seed, dormancy, germination.

¹Pesquisadores da Embrapa Amazônia Oriental, Caixa Postal 48, CEP 66017-970, Belém, PA, Brasil. E-mail: eniel@cpatu.embrapa.br.

INTRODUÇÃO

O gênero *Parkia* é encontrado principalmente em floresta tropical úmida, onde existem cerca de 17 espécies, que ocorrem em áreas de floresta de terra firme, várzea sazonal e floresta secundária (Hopkins, 1986). Dessas espécies, *P. multijuga*, *P. nitida* = *P. oppositifolia*, *P. paraensis*, *P. pendula* e *P. ulei* são conhecidas como fornecedoras de madeiras comerciais na Amazônia (IBDF, 1987).

A caracterização biométrica de frutos e sementes pode fornecer subsídios importantes para diferenciação de espécies do mesmo gênero. Carpanezzi & Marques (1981) observaram que o peso das sementes de *Hymenaea courbaril* é quase duas vezes superior ao peso das sementes de *Hymenaea parvifolia*. O conhecimento da biometria das sementes também é importante para se ter idéia do esforço reprodutivo da planta (Fenner, 1993), e para diferenciar espécies pioneiras e não pioneiras em florestas tropicais (Baskin & Baskin, 1998).

Estudos realizados por Alencar & Magalhães (1979), sobre a germinação de doze espécies florestais da Amazônia, permitiram classificá-las em três grupos: espécies que apresentaram boa germinação em curto espaço de tempo; espécies que apresentaram boa germinação, porém necessitam de um período longo para germinarem; e, espécies com baixa germinação e longo período para germinarem. Knowles & Parrotta (1995) estudaram a germinação em

160 espécies de floresta nativa na região de rio Trombetas, Pará, e observaram que 28% das espécies requerem escarificação mecânica ou tratamento químico, para quebra de dormência.

Em leguminosas tropicais, a impermeabilidade do tegumento da semente à água é o mecanismo mais comum de dormência (Rolston, 1978), ocorrendo com mais freqüência nas subfamílias Caesalpinioideae e Mimosoideae (Duarte, 1978). A porcentagem deste tipo de semente em leguminosas pode atingir até 98%, conforme observaram Cruz *et al.* (1997) em *Centrosema pubescens*. Para a superação da dormência nessas sementes, vários tratamentos têm se mostrado eficientes. Em espécies do gênero *Parkia*, sementes tratadas com ácido sulfúrico, escarificação manual em superfície abrasiva, desponse no tegumento e água quente geralmente apresentam índices elevados de germinação (Etejere *et al.*, 1982; Barbosa *et al.*, 1984; Varela *et al.*, 1986/1987).

Este trabalho objetivou determinar as características biométricas e identificar tratamentos pré-germinativos para promover a germinação de sementes de *P. nitida* = *P. oppositifolia*.

MATERIAL E MÉTODOS

Local de coleta e de avaliação

As sementes foram coletadas de três árvores, em floresta nativa, no município de Paragominas, Pará

(02°40'56"S e 46°49'59"O). O ensaio foi conduzido no Laboratório de Sementes de Espécies Florestais, da Embrapa Amazônia Oriental, em Belém, Pará.

Biometria de frutos e sementes

Foram determinados o número de frutos por inflorescência, em 82 inflorescências; comprimento e largura dos frutos e número de sementes por fruto, em 94 frutos; comprimento, largura e espessura das sementes, em 100 sementes; volume e peso de 1.000 sementes, em quatro repetições de 1.000 sementes; e percentagem de sementes danificadas por insetos, em quatro repetições de 100 sementes. A determinação do grau de umidade das sementes foi realizada em quatro repetições de dez sementes, adotando-se o método da estufa a $105 \pm 3^\circ\text{C}$, durante 24 horas, conforme Brasil (1992)

Tratamentos para superação da dormência

As sementes foram submetidas a tratamentos para superação da dormência, sendo utilizados os tratamentos: testemunha (sementes não tratadas); escarificação mecânica em esmeril elétrico na porção terminal da semente, sem aplicação de fungicida; escarificação mecânica em esmeril elétrico na porção terminal da semente, com aplicação de fungicida (Benomyl a 0,1%); imersão em água a 80°C e 100°C desligando-se em seguida a fonte de calor, permanecendo as sementes imersas na água durante quatro horas; e

imersão em ácido sulfúrico PA, durante 10, 20, 40 e 80 minutos. As sementes germinadas foram quantificadas diariamente e os totais computados aos 10, 20, 30 e 40 dias após a semeadura. Também foram computadas, no final do experimento, as percentagens de sementes duras e mortas e a percentagem de plântulas anormais, de acordo com Brasil (1992).

Delineamento experimental e análise estatística

O ensaio foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado, com quatro repetições de 50 sementes. As sementes foram semeadas em substrato de vermiculita e os testes de germinação conduzidos nas condições ambientais locais ($26,6^\circ\text{C}$ de temperatura média). Os dados obtidos inicialmente foram submetidos ao teste de Bartlett, para se verificar a homogeneidade das variâncias (Zar, 1996), sendo necessária a transformação dos dados de percentagem de germinação e de sementes duras. A transformação utilizada foi $\sqrt{x+0,5/100}$ conforme sugere Ahrens *et al.* (1990). Para as variáveis biométricas foram realizadas distribuições de frequências e construídos histogramas. Para a variável percentagem de germinação foram realizadas análises de variância, sendo estudado o efeito dos métodos para superação da dormência e a interação (método para superação da dormência x dias decorridos após a semeadura), e de regressão. Também foram realizadas análises de variância

para as percentagens de sementes duras e mortas e percentagens de plântulas anormais, sendo os tratamentos com média zero excluídos das análises, conforme sugere Finney (1989). Os gráficos das regressões e os testes de médias são apresentados com dados destransformados. As análises de variância e de regressão foram realizadas com o software Minitab (Minitab, 1993) e o ajuste das equações de regressão com o software Statistica (Statsoft, 1994).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Biometria de frutos e sementes

A maioria das inflorescências (58,5%) apresenta de três a quatro frutos, com limites mínimo e máximo de um e oito frutos por inflorescência (Fig. 1A). O comprimento dos frutos variou de 36,0 a 80,0 cm, sendo que 47,8% mediram de 61,0 a 70,0 cm (Fig. 1B). Corrêa (1926) e Hopkins (1986) afirmam que frutos de *P. nitida* medem cerca de 30 cm, valor inferior ao observado em todos os frutos avaliados. A largura dos frutos apresentou pouca variação (Fig. 1C), com 56% deles na faixa de 5,1 a 5,5 cm. Por outro lado, o número de sementes por fruto foi bastante variável, com a maioria dos frutos contendo de 29 a 34 sementes (Fig. 1D). As sementes de *P. nitida* são oblongas, com comprimento, largura e espessura variando de 16,1 a 24,0 mm, de 8,1 a 14,0 mm e de 5,1 a 9,0 mm, respectivamente. Porém, predominou sementes com comprimento entre 19,1 e 21,0 mm,

largura entre 10,1 e 12,0 mm e espessura entre 6,1 e 7,0 mm (Figs 2A, B, C, respectivamente). O volume e o peso de 1.000 sementes, com 10,3% de umidade, apresentaram valores de 1.344,0 cm³ e de 989,5 g, respectivamente.

A percentagem de sementes infestadas por insetos, identificados como sendo da ordem coleóptera, foi alta (32,5%). Os danos ocasionados foram perfurações abundantes no tegumento, atingindo tecidos cotiledonares. Esses danos foram constatados imediatamente após a colheita.

Tratamentos para superação da dormência.

As sementes de *P. nitida* apresentam germinação epigea e a plântula é do tipo fanerocotiledonar. A análise de variância da percentagem de germinação apresentou interação significativa entre métodos para superação da dormência e dias decorridos após a semeadura. As análises de regressão mostraram significância apenas para os tratamentos escarificação mecânica em esmeril elétrico na porção terminal da semente sem e com aplicação de fungicida, imersão em água a 80°C e imersão em ácido sulfúrico concentrado durante 10 e 40 minutos.

A imersão em água a 80°C e a 100°C apresentaram pouca eficiência na superação da dormência, proporcionando 10,0% e 2,5% de germinação aos 40 dias, respectivamente. Ressalte-se que essa baixa percentagem de germinação foi decorrente do fato de que 70% e 64% das

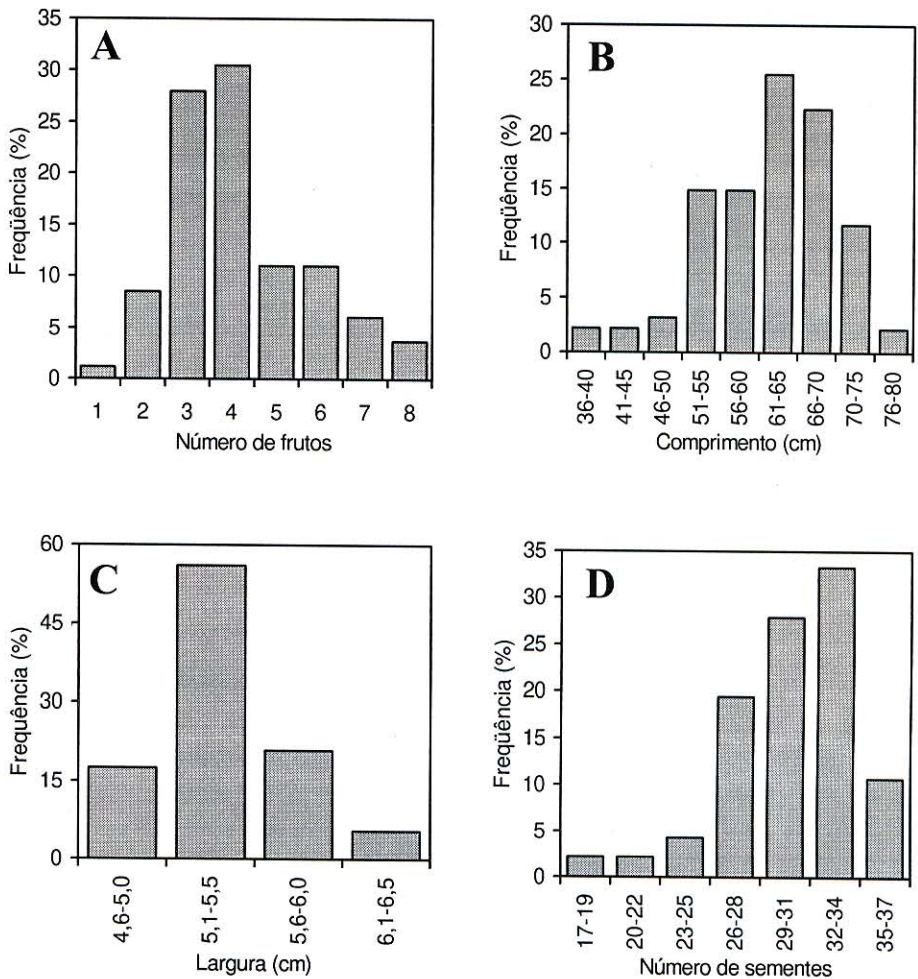


Figura 1. A. Histograma referente ao número de frutos por inflorescência em *P. nitida*; B. comprimento de frutos; C. largura de frutos; D. número de sementes por fruto.

sementes permaneceram com os tegumentos duros, após submetidas a esses respectivos tratamentos (Tab. 1). Resultados semelhantes foram obtidos por Grus *et al.* (1984), em *Caesalpinia leiostachya* e *Cassia javanica*, e por Eschiapati-Ferreira & Perez (1997), em *Senna macranthera*. Entretanto, Ribas *et al.* (1996) e Martins Netto (1994) mostraram que a

utilização desse tratamento propicia germinação de 96% e 64% em sementes de *Mimosa bimucronata* e *Ochroma pyramidale*, respectivamente. Os autores observaram também que o tempo de imersão das sementes na água quente não influenciou na germinação, porém, Grus *et al.* (1984) afirmam que a exposição de sementes a esse

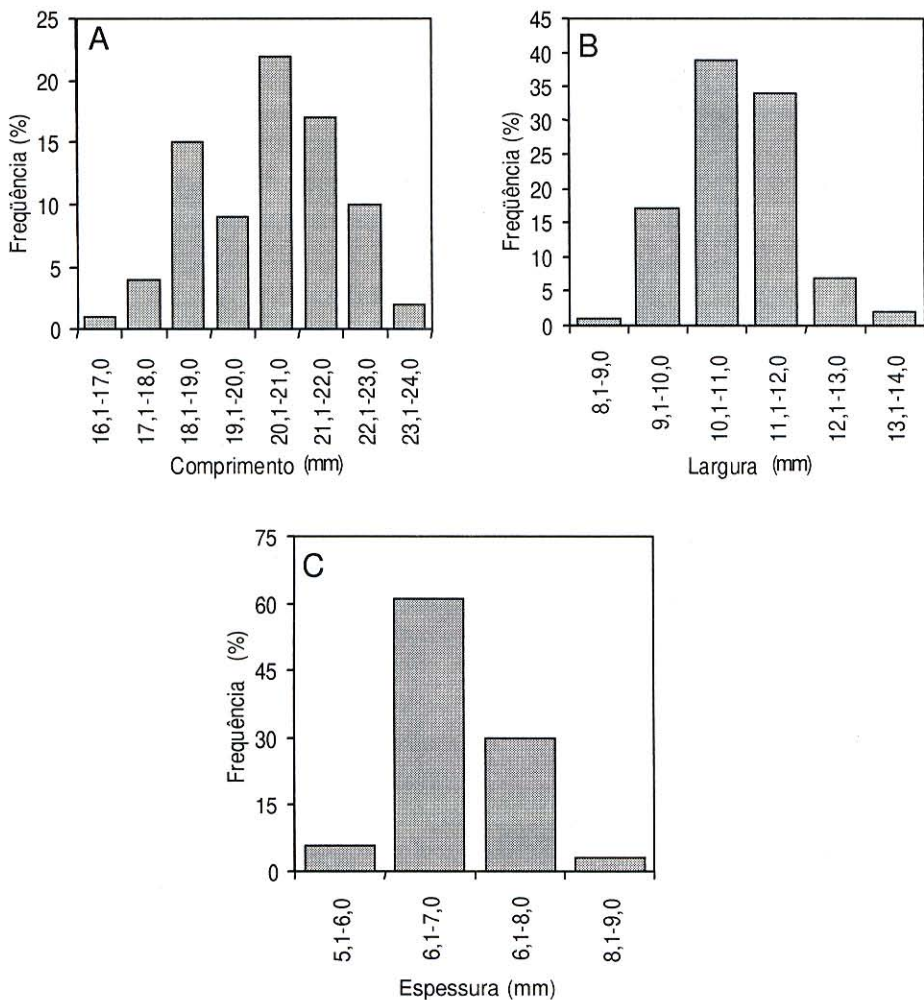


Figura 2. A: Histograma referente ao comprimento de sementes em *P. nitida*; B: largura de sementes; C: espessura de sementes.

tratamento pode causar danos ao embrião, reduzindo a germinação, ou causando a sua morte. (Perez & Prado, 1993).

A escarificação mecânica em esmeril elétrico teve efeito satisfatório na germinação das sementes e aquelas tratadas com fungicidas apresentaram germinação superior às sementes não tratadas (Figs 3A e B),

fato também comprovado por Gruz *et al.* (1984), Souza & Varela (1989) e Martins *et al.* (1992) em sementes de *C. leiostachya*, *Enterolobium schomburgkii* e *Mimosa caesalpiniaefolia*, respectivamente. Entretanto, a utilização desse método pode acarretar maior contaminação das sementes por fungos (Grus *et al.*, 1984).

Tabela 1. Percentagem de sementes duras e mortas e de plântulas anormais em *P. nitida*.

Tratamento	Sementes duras (%)	Sementes mortas (%)	Plântulas anormais (%)
Testemunha	82,0 a	14,0 b	1,5 b
Escarificação mecânica - fungicida	*	30,5 a	19,5 a
Escarificação mecânica + fungicida	*	20,0 ab	7,5 b
Imersão em água a 80oC	70,0 b	17,0 ab	3,0 b
Imersão em água a 100oC	64,0 b	30,5 a	3,0 b
Imersão em H2SO4 por 10 minutos	3,0 c	13,0 b	4,0 b
Imersão em H2SO4 por 20 minutos	*	14,5 b	3,0 b
Imersão em H2SO4 por 40 minutos	*	16,5 ab	3,0 b
Imersão em H2SO4 por 80 minutos	*	21,5 ab	4,0 b

Médias seguidas da mesma letra, na coluna, não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey (P>0,05).

* Médias omitidas da análise de variância por serem iguais a zero.

Os tratamentos com ácido sulfúrico estiveram entre os mais eficientes na superação da dormência. Sementes imersas por 10 e 40 minutos tiveram aumento significativo na germinação durante as avaliações (Figs 4A e B), o que não ocorreu nos tempos de 20 e 80 minutos de imersão, que, após a primeira avaliação, com germinação superior a 80%, apresentou pouco incremento (Fig. 4C). Sementes imersas em ácido sulfúrico durante 20 e 80 minutos apresentaram alta percentagem de germinação já aos dez dias após a semeadura, com incremento pequeno nas demais avaliações. Souza & Varela (1989), em sementes de *E. schomburgkii* tratadas com ácido sulfúrico por dois, cinco, dez e vinte minutos obtiveram germinação supe-

rior ao observado na espécie em estudo. Observaram também que o tempo de imersão das sementes não influenciou na sua germinação, e que, após nove dias, houve pouca alteração na percentagem de germinação. O ácido sulfúrico, como tratamento para superação da dormência em leguminosas, tem sido reconhecido como um dos agentes mais eficientes em várias espécies (Martins *et al.*, 1992; Cruz *et al.*, 1995; Ribas *et al.*, 1996; Eschiapati-Ferreira & Perez, 1997). A eficiência do ácido sulfúrico na superação da dormência em sementes está relacionada com a espécie e com o tempo de exposição da semente ao ácido, conforme mostram Martins *et al.* (1992) em *M. caesalpiniaefolia*, Cruz *et al.* (1995) em *Leucaena*

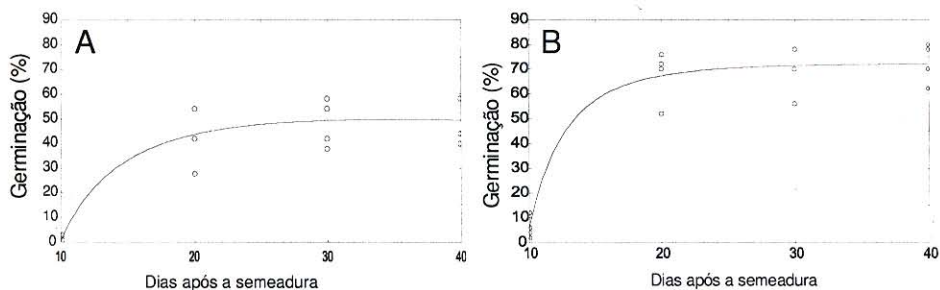


Figura 3. A: Germinação de sementes de *P. nitida* escarificadas em esmeril elétrico, sem aplicação de fungicida, em função do tempo, cuja equação foi $y=64,57+(-0,28x)+(-6063,41/x^2)$, $r^2=0,87$; **B:** com aplicação de fungicida, cuja equação foi $y=(-7981,47(38,64))+(72,45x)^{3,67}/((38,64)x^{3,67})$, $r^2=0,93$.

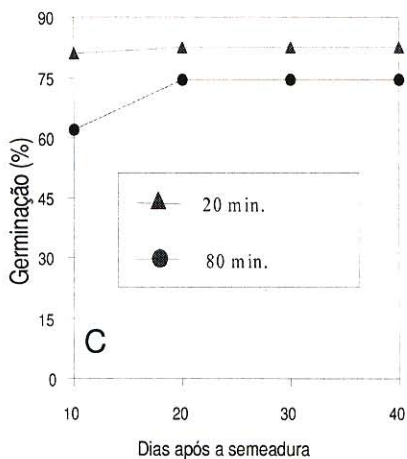
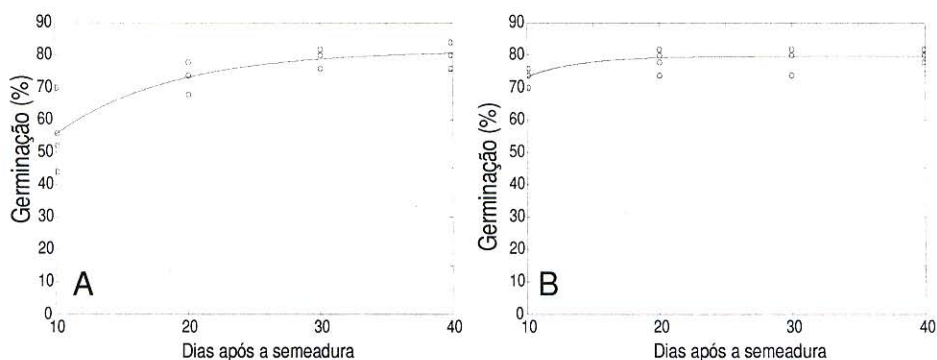


Figura 4. A: Germinação de sementes de *P. nitida* imersas em H_2SO_4 por 10 minutos, em função do tempo, cuja equação foi $y=81,43(1-(\exp(-0,11x)))$, $r^2=0,77$; **B:** 40 minutos, cuja equação foi $y=79,72(1-(\exp(-0,25x)))$, $r^2=0,50$; **C:** Efeito da escarificação de sementes de *P. nitida* em H_2SO_4 por 20 e 80 minutos.

leucocephala e Eira *et al.* (1993), em *Enterolobium contortisiliquum*.

Para as percentagens de sementes duras e mortas e a percentagem de plântulas anormais, foi registrada diferença ($P < 0,05$) entre tratamentos (Tab. 1). O uso da escarificação mecânica com e sem a aplicação de fungicida e com ácido sulfúrico constituíram-se em tratamentos eficientes, reduzindo a percentagem de sementes duras para zero, com exceção do tratamento envolvendo a escarificação ácida durante 10 minutos, em que pequena proporção de sementes ainda permaneceram com o tegumento impermeável à água (Tab. 1). Não obstante, a eficiência desses tratamentos em reduzir a percentagem de sementes duras, em alguns casos os tratamentos foram excessivamente drásticos, provocando maior percentagem de sementes mortas em relação ao tratamento testemunha.

No caso da escarificação mecânica em esmeril elétrico, particularmente quando as sementes foram semeadas sem a aplicação de fungicida, a percentagem de sementes mortas foi duas vezes superior à observada no tratamento em que as sementes foram semeadas sem tratamento prévio para superação da dormência. Tal fato foi decorrente de que a escarificação foi profunda, em muitas sementes, expondo parte dos tecidos cotiledonares, o que favoreceu a infecção por fungos. Nesse caso, a percentagem de plântulas anormais também foi maior. A imersão em água fervente, além de não superar a

dormência mostrou-se altamente prejudicial, pois induziu, também, maior percentagem de sementes mortas.

CONCLUSÕES

Conclui-se que sementes de *P. nitida* apresentam dormência devido à impermeabilidade do tegumento à água, o que torna necessária a sua escarificação para se obter elevada percentagem de germinação. Tratamentos com ácido sulfúrico e escarificação mecânica em esmeril elétrico + fungicida constituem-se métodos eficientes para superação da dormência, sendo que o uso de ácido sulfúrico durante 20 minutos resulta na obtenção de alta percentagem de germinação, em menor tempo

AGRADECIMENTOS

Ao Dr. Moacyr Bernardino Dias Filho, pelo auxílio nas análises estatísticas.

Bibliografia citada

- Alencar, J. da C.; Magalhães, L.M.S. 1979. Poder germinativo de sementes de doze espécies florestais da região de Manaus. *Acta Amazonica*, 9(3):411-418.
- Ahrens, W.H.; Cox, D.J.; Budhwar, G. 1990. Use of the arcsin and square root transformation for subjectively determined percentage data. *Weed Science*, 38(5):452-458.
- Barbosa, A.P.; Vastano Jr., B.; Varela, V.P. 1984. Tratamentos pré-germinativos de sementes de espécies florestais amazônicas. II. Visgueiro (*Parkia pendula* Benth. Leguminosae - Mimosoideae). *Acta Amazonica*, 14(1-2):280-288.
- Baskin, C.C.; Baskin, J.M. 1998. *Seeds: ecol-*

- ogy, biogeography, and evolution of dormancy germination. Academic Press, London. 666p.
- Brasil. 1992. *Regras para análise de sementes*. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária, Brasília. 365p.
- Carpanezzi, A.A.; Marques, L.C.T. 1981. Germinação de sementes de jutaí-açu (*Hymenaea courbaril* L.) e de jutaí-mirim (*H. parvifolia* Huber) escarificadas com ácido sulfúrico comercial. EMBRAPA-CPATU, Circular Técnica, 19. Belém. 15p.
- Corrêa, M.P. 1926. *Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas*. Vol. I. Imprensa Nacional, Rio de Janeiro. 747p.
- Cruz, E.D.; Carvalho, J.E.U. de; Oliveira, R.P. de. 1997. Variabilidade na germinação e dormência em sementes de *Centrosema pubescens* Benth. *Pasturas Tropicais*, 19(1):37-41.
- Cruz, M.S.D.; Perez-Urria, E.; Martin, L.; Avalos, A.; Vicente, C. 1995. Factors affecting germination of *Canavalia brasiliensis*, *Leucaena leucocephala*, *Clitoria ternatea* and *Calopogonium mucunoides* seeds. *Seed Science and Technology*, 23(2):447-454.
- Duarte, A.P. 1978. Contribuição ao conhecimento da germinação de algumas essências florestais. *Rodriguésia*, 30(45):439-446.
- Eschiapati-Ferreira, M.S.; Perez, S.C.J.G.A. 1997. Tratamentos para superação da dormência de sementes de *Senna macranthera* (Collad.) Irwin et Barn. (Fabaceae-Caesalpinioideae). *Revista Brasileira de Sementes*, 19(2):231-237.
- Eira, M.T.S.; Freitas, R.W.A.; Mello, C.M.C. 1993. Superação da dormência de sementes de *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong. - Leguminosae. *Revista Brasileira de Sementes*, 15(2):177-181.
- Etejere, E.O.; Fawole, M.O.; Sani, A. 1982. Studies on seed germination of *Parkia clapertoniana*. *Turrialba*, 32(2):181-185.
- Fenner, M. 1993. *Seed ecology*. Chapman & Hall, London. 151p.
- Finney, D.J. 1989. Was this in your statistics textbook? V. Transformation of data. *Experimental Agriculture*, 25(2):165-175.
- Grus, V.M.; Demattê, M.E.S.P.; Graziano, T.T. 1984. Germinação de sementes de pau-ferro e cássia-javanesa submetidas a tratamentos para quebra de dormência. *Revista Brasileira de Sementes*, 6(2):29-35.
- Hopkins, H.C.F. 1986. *Parkia* (Leguminosae: Mimosoideae). In: *Flora Neotropicalica*, 43. New York Botanical Garden, New York. 124p.
- IBDF. 1987. *Padronização da nomenclatura comercial brasileira das madeiras tropicais amazônicas*. Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal, Brasília. 85p.
- Knowles, O.H.; Parrotta, J.A. 1995. Amazonian forest restoration: an innovative system for native species selection based on phenological data and field performance. *Commonwealth Forestry Review*, 74(3):230-243.
- Martins, C.C.; Carvalho, N.M. de; Oliveira, A.P. de. 1992. Quebra de dormência de sementes de sabiá (*Mimosa caesalpiniaefolia* Benth.). *Revista Brasileira de Sementes*, 14(1):5-8.
- Martins Netto, D.A. 1994. Germinação de sementes de pau-de-balsa (*Ochroma pyramidale* (Cav.) Urb.) - Bombacaceae. *Revista Brasileira de Sementes*, 16(2):159-162.
- Minitab. 1993. Reference Manual: Release 9 for Windows. Minitab, State College, PA. Inc.
- Perez, S.C.J.G. de A.; Prado, C.H.B. de A. 1993. Efeitos de diferentes tratamentos pré-germinativos e da concentração de alumínio no processo germinativo de sementes de *Copaifera langsdorffii* Desf. *Revista Brasileira de Sementes*, 15(1):115-118.
- Ribas, L.L.F.; Fossati, L.C.; Nogueira, A.C. 1996. Superação da dormência de sementes de *Mimosa bimucronata* (DC.) O. Kuntze (Maricá). *Revista Brasileira de Sementes*, 18(1):98-101.

- Rolston, M.P. 1978. Water impermeable seed dormancy. *The Botanical Review*, 44(3):365-396.
- Souza, S.G.A. de; Varela, V.P. 1989. Tratamentos pré-germinativos em sementes de faveira orelha-de-macaco (*Enterolobium schomburgkii* Benth.). *Acta Amazonica*, 19(único):19-26.
- Statsoft. 1994. Statistica for Windows. General conventions and statistics. Vol. I. StatSoft, Tulsa, OK. Inc.
- Varela, V.P.; Aquino, P.A.N. de; Azevedo, C.P. de. 1986/1987. Tratamentos pré-germinativos em sementes de espécies florestais da Amazônia. III. Faveira-araracucupi (*Parkia decussata* Ducke) - Leguminosae. *Acta Amazonica*, 16/17(único):557-562.
- Zar, J.H. 1996. *Biostatistical analysis*. 3.ed. Prentice Hall, New Jersey. 988p.

Aceito para publicação em 06/12/2000