

QUEBRA DE DORMÊNCIA DE SEMENTES DE PAU-FERRO (*CAESALPINIA FERREA* MART. EX TUL.- LEGUMINOSAE, CAESALPINIOIDEAE)

Iara Cândido Crepaldi *

José Raniere Ferreira de Santana **

Péricles Barbosa Lima ***

RESUMO — *Quebra de Dormência de Sementes de Pau-Ferro (Caesalpinia ferrea Mart. Ex Tul.- Leguminosae, Caesalpinioideae)* *Caesalpinia ferrea Mart. ex Tul. é uma leguminosa forrageira que ocorre na caatinga nordestina. Árvore grande, até 30 metros, de tronco linheiro, cilíndrico, com casca lisa com grandes manchas brancas sobre fundo escuro. Usada como vigas, esteios, estacas e lenha. As folhas são forrageiras e as cascas adstringentes. Conforme mostraram pesquisas anteriores, essa espécie apresenta dormência tegumentar. Objetivou-se investigar a influência do fotoperíodo (0; 8, 16 e 24h), combinado à escarificação mecânica (lixa n. 80) e química (imersão em H_2SO_4 98% por 15 e 30 min.) e testemunha, visando acelerar e uniformizar a germinação. Avaliaram-se os seguintes parâmetros: início e estabilização da germinação e porcentagem final da germinação. Os resultados indicam que as sementes são fotoblásticas neutras. Os tratamentos com escarificações química e mecânica foram altamente eficientes na quebra da dormência.*

ABSTRACT — *Break Dormancy In Seeds Of (Caesalpinia ferrea Mart. Ex Tul.- Leguminosae, Caesalpinioideae).* *Caesalpinia ferrea Mart. ex Tul. is a leguminous forager that occurs in Northeast "Caatinga". Big tree, reaching 30 meters, trunk in line, cylindrical, plain peel with white large blots upon background. The wood is used as girders, stakes and firewood. The leaves are forager and the peel adstringent. Previous investigations indicated that the seeds have tegumentar dormancy. The objective of this work was to evaluate the light (0; 8; 16 e 24h), combined with mechanical (sandpaper n. 80) and chemical scarification (immersion in sulfuric acid 98% for 15 and 30 minutes) and a control, in order to accelerate and standardize the germination. The results showed that C. ferrea seeds do not respond to light. The treatments were very efficient to overcome seeds dormancy.*

Prof. Adjunto do Dep. de Ciências Biológicas.

Prof. Assistente do Dep. Ciências Biológicas.

*** Aluno do Curso de Ciências Biológicas da UEFS. Bolsista do CNPq.

INTRODUÇÃO

Pertencente à família das leguminosas, *Caesalpinia ferrea* Mart. ex Tul., vulgarmente chamada de pau-ferro, é uma árvore de grande porte, atingindo até 30 metros de altura. É oriunda do Brasil e ocorre na caatinga nordestina. O florescimento se dá entre abril e maio. É uma espécie economicamente importante, por ter multiplicidade de usos: as suas folhas servem para forragem; a madeira, de cerne muito duro, de fibras revessas, dando origem ao nome popular da espécie, é empregada na construção civil, como vigas, esteios, estacas e também como lenha. Na medicina, a espécie também tem a sua utilidade: a decocção da madeira é anticatarral e cicatrizante; a casca é desobstruente; as raízes são febrífugas e antidiarréicas; o fruto tem propriedades béquicas e antidiabéticas (PENNA, 1946; PIO CORRÊA, 1984; LEWIS, 1987).

Muitas espécies possuem sementes que, embora viáveis, não germinam, mesmo em condições normalmente consideradas adequadas, como: temperatura, água e oxigênio (METIVIER, 1986; EIRA *et al.*, 1993). Essas sementes são denominadas dormentes e precisam de tratamentos especiais para germinar. Segundo TORRES & SANTOS (1994), a dormência pode ser devida a vários fatores: impermeabilidade do tegumento à água e a gases, ou exigências especiais de luz ou de temperatura. Na espécie em estudo, já foi demonstrado haver dormência das sementes do tipo tegumentar (GRUS *et al.*, 1984; BARBOSA *et al.*, 1996). Conforme revisão de REIS & MARTINS (1989), essa característica é de ocorrência comum em muitas espécies de leguminosas e constitui um dos fatores de importância fundamental para a permanência da espécie na área em condições de adversidade climática. As sementes com tegumento impermeável à água, comumente denominadas sementes duras, podem permanecer viáveis no solo durante longo período de tempo, constituindo uma reserva. Algumas dessas sementes mantidas no solo podem, em determinadas situações, embeberem água e germinarem em intervalos sucessivos quando as condições ambientais são favoráveis .

Geralmente, os tratamentos para quebra de dormência de

sementes funcionam bem em leguminosas. Resultados interessantes com escarificação mecânica foram obtidos por: VARELA *et al.* (1991) em *Stryphnodendron pulcherrimum* (WILLD.) Hochr.; FERREIRA *et al.* (1992) em *Acacia bonariensis* Gill. e *Mimosa bimucronata* (D.C.) O.K. e AMARAL *et al.* (1995) em *Bixa orellana* L.. O mesmo acontecendo com escarificação química: VASTANO *et al.* (1983) em *Dinizia excelsa* Ducke; BARBOSA *et al.* (1984) em *Parkia pendula* Benth.; VARELA *et al.* (1987) trabalhando com *Parkia decussata* (Ducke); PASSOS *et al.* (1988) em leucena (*Leucaena leucocephala* Lam.); De Wit e BASTOS *et al.* (1992) em *Prosopis juliflora* (Sw.)DC.. Esses tratamentos são provavelmente eficientes por permitirem a entrada de água na semente, mas, em alguns casos, a entrada de gases ou luz é bastante necessária à germinação (METIVIER, 1986).

A luz opera através do pigmento fitocromo, que age como um fotorreceptor, produzindo respostas germinativas na planta, de acordo com a radiação recebida. A presença ou a ausência de luz pode estimular ou inibir a germinação de certas sementes.

Sabendo-se que as sementes de *C. ferrea* possuem impermeabilidade tegumentar, objetivou-se, neste trabalho, verificar a influência do fotoperíodo e de escarificações química e mecânica, visando superar a dormência, acelerar e uniformizar a germinação.

MATERIAL E MÉTODOS

Os frutos de *Caesalpinia ferrea* foram coletados de árvores localizadas no semi-árido baiano, no município de Feira de Santana, Lat. 12°15'S e Long. 38°58'W no Km 03 da Br 116 Norte. As sementes foram classificadas de acordo com o comprimento em pequenas (<7mm), médias (<entre 7 e 8mm) e grandes (>8mm), estocando-as em sacos de papel por 30 dias, antes da montagem do experimento. Posteriormente, utilizaram-se aquelas pertencentes ao grupo intermediário.

As sementes usadas passaram por uma desinfestação com hipoclorito de sódio a 1%, em seguida, lavadas em água corrente por três vezes.

O experimento constituiu da combinação de quatro tratamentos (T1 — escarificação mecânica na região lateral com lixa de massa n. 80; T2 e T3 — imersão em H_2SO_4 98% durante 15 e 30 min., respectivamente, seguidos de lavagens em água corrente, e T4 — testemunha — sementes somente desinfestadas), em quatro fotoperíodos (0; 8; 16; 24h), com seis repetições por tratamento.

Foram usadas placas de Petri com 9cm de diâmetro, que tiveram como substrato dois papéis de filtro, umedecidos com 4ml de água destilada. Utilizou-se um papel de filtro umedecido com 2ml de água destilada para cobrir as sementes. Os papéis de filtro utilizados foram esterilizados em estufa a 170°C durante 1 hora e meia. As placas foram autoclavadas durante 15min. a uma temperatura de 120°C. Em seguida, as sementes foram introduzidas nas placas e essas foram vedadas com filme de PVC e mantidas em câmara de germinação FANEM Mod.347 CDG, com uma temperatura de 25°C $\pm$ 2°C.

O aumento da permeabilidade à água também foi observado, através do aumento de volume das sementes submetidas a tratamentos de escarificação mecânica e química.

Consideram-se como germinadas as sementes que emitiram radícula, de acordo com o critério usualmente praticado (REIS & MARTINS, 1989; FERREIRA *et al.*, 1992; PEREIRA, 1992; SANTARÉM & AQUILA, 1995 e BARBOSA *et al.*, 1996) e recomendado pelas Regras de Análise de Sementes (BRASIL, 1992). As leituras foram feitas diariamente, durante um período de 15 dias. A leitura das placas que constituíram o fotoperíodo zero foi efetuada em presença de luz verde.

Para efeito de análise de variância, os dados foram transformados para arc.seno da raiz quadrada da percentagem de germinação, considerando um delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial 4x4 (tratamentos x fotoperíodo). As médias dos tratamentos foram comparadas usando o teste de Tukey ao nível de 1% de probabilidade (PIMENTEL GOMES, 1985).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A absorção de água pelas sementes ocorreu 24h após a

montagem do experimento, isso baseado no aumento de volume das sementes, exceto para algumas sementes do tratamento testemunha que não intumesceram.

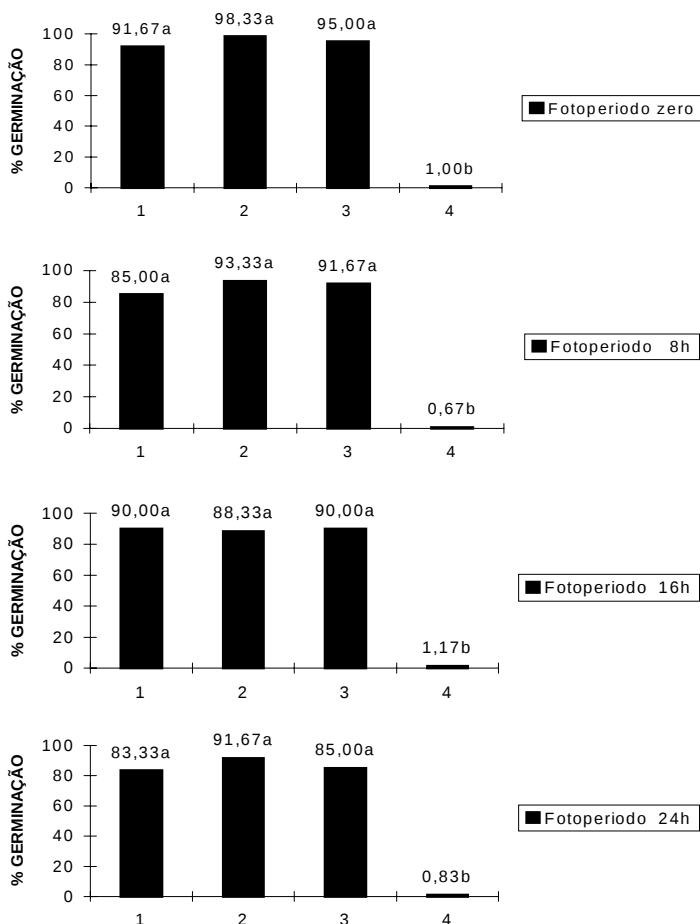


Fig. 1- Efeito da luz e das escarificações químicas e mecânica na quebra da dormência de sementes de pau-ferro. Médias seguidas da mesma letra, em cada fotoperíodo, não difere entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

TABELA 1 - Efeito de escarificações e do fotoperíodo na Quebra da Dormência e na germinação de sementes de *Caesalpinia ferrea*.

TRATAMENTOS	FOTOPERÍODO (h)							
	0	8			16			24
	M.O. ^z	M.T. ^y	M.O.	M.T.	M.O.	M.T.	M.O.	MT.
Escarificação mecânica na região lateral	91,67	76,35 a ^x A ^v	85,00	73,85 a A	90,00	73,28 a A	83,33	68,11 a A
Imersão em H ₂ SO ₄ conc. por 15 min.	98,33	86,92 a A	93,33	81,39 a A	88,33	75,60 a A	91,67	78,07 a A
Imersão em H ₂ SO ₄ conc. por 30 min.	95,00	82,50 a A	91,67	78,07 a A	90,00	73,28 a A	85,00	71,43 a A
Testemunha	1,00	4,53 b A	0,67	3,83 b A	1,17	5,58 b A	0,83	4,78 b A

^z Médias originais (germinação em percentagem)

^y Médias transformadas (arco seno da raiz quadrada de x/100)

^x Médias seguidas, de pelo menos uma mesma letra minúscula, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 1% de probabilidade.

^v Médias seguidas, de pelo menos uma mesma letra maiúscula, na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

A primeira fase da germinação é a embebição, que consiste na absorção de água, acarretando aumento de volume e de peso da semente. Como as sementes de pau-ferro possuem resistência mecânica ou impermeabilidade do tegumento à água, elas têm uma baixa porcentagem de germinação (GRUS *et al.*, 1984). Isso foi confirmado no tratamento testemunha (onde as sementes não passaram por nenhum tipo de escarificação), não absorveram água de imediato, tornando o período de germinação mais extenso (15 dias) e com taxa muito baixa de germinação (Tabela 1). Esses resultados confirmam aqueles encontrados por BARBOSA *et al.* (1996) com relação à dureza do tegumento de pau-ferro.

As sementes que foram submetidas a diferentes fotoperíodos mantiveram o mesmo índice de germinação nos quatro fotoperíodos (Fig.1). Embora se pudesse supor que as sementes de *C. ferrea* fossem sensíveis à ação da luz, devido à espécie apresentar uma distribuição pelo sertão nordestino, onde a incidência de luz é grande, verificou-se que a taxa de germinação nos quatro fotoperíodos testados (0, 8, 16 e 24h) não é significativa. Portanto, as sementes de pau-ferro são fotoblásticas neutras.

Isso mostra que pau-ferro é uma espécie que tem uma característica bastante comum em leguminosas, que é a dormência por rigidez tegumentar, sendo essa estrutura da semente o fator decisivo para a germinação das sementes em condições naturais. A ontogenia da semente de muitas espécies de leguminosas mostra a presença de várias camadas e de esclereídeos ou outras formações anatômicas ou mesmo químicas, como a presença de cera, que dão rigidez e impermeabilidade ao tegumento (GUNN, 1981).

O presente trabalho mostra que em pau-ferro todos os tratamentos testados para a quebra de dormência foram eficientes, diferindo de maneira altamente significativa da testemunha. Esses resultados estão de acordo com pesquisas conduzidas com espécies arbóreas de leguminosas, conforme resultados que VASTANO JR. *et al.* (1983) obtiveram com sementes de angelim-pedra e BARBOSA *et al.* (1996) encontraram com pau-ferro, utilizando escarificações química e mecânica.

Ótimas respostas germinativas das sementes usando a escarificação com ácido sulfúrico também foram verificadas em leucena (PASSOS *et al.*, 1988). Esse sucesso de germinação de sementes tratadas com ácido sulfúrico concentrado também foi obtido em *Mimosa caesalpiniaefolia* Benth. (MARTINS *et al.*, 1992), o mesmo se verificou em *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong. (Eira, 1993), em *Senna macranthera* (Colladon) Irwin & Barneby (SANTARÉM *et al.* 1995) e em *Bixa orellana* L. (AMARAL *et al.* ,1995).

A escarificação mecânica também apresentou um ótimo resultado, apesar de ser um método mais trabalhoso, alguns autores como TORRES & SANTOS (1994) em *Parkinsonia aculeata* L. consideraram essa escarificação como o melhor tratamento. GRUS *et al.* (1984) trabalhando com *Caesalpinia leiostachya* (Benth.) Ducke compararam dez tratamentos que utilizaram, lixação, resfriamento, fervura e imersão das sementes em água a temperatura ambiente, constataram que o melhor tratamento para o rompimento da dormência tegumentar foi a lixação em um ponto qualquer da semente, sem causar ferimentos no embrião.

Algumas questões devem ser levantadas, quanto aos estudos de quebra de dormência em pau-ferro: considerando que a escarificação química se mostra favorável à quebra de dormência, é preciso estabelecer os limites máximos e mínimos de exposição ao ácido sulfúrico, uma vez que BARBOSA *et al.* (1996) consideraram que 30 minutos é o melhor tempo. Os resultados do presente trabalho (Figura 1 e Tabela 1) indicam que não é significativa a diferença da taxa de germinação entre 15 e 30 minutos de imersão ao ácido sulfúrico concentrado. Também EIRA *et al.* (1993) verificaram que, em *E. contortisiliquum*, o ácido sulfúrico concentrado é um bom tratamento, independente do tempo de imersão das sementes.

Como a escarificação mecânica se mostra eficiente, outras técnicas de ruptura mecânica do tegumento deverão ser investigadas em pau-ferro, na tentativa de se otimizar o processo e eliminar o uso do ácido sulfúrico, uma vez que os riscos de lesões nas pessoas leigas são grandes. Isso visa, principalmente, a busca

de métodos práticos, rápidos e baratos para a quebra da dormência de pau-ferro, por se tratar de uma espécie cujo interesse se volta para a botânica econômica.

CONCLUSÃO

Nas condições em que foi desenvolvido este trabalho, conclui-se que:

- as sementes de pau-ferro apresentam dormência tegumentar;
- os tratamentos de escarificação mecânica com lixa e escarificação química com ácido sulfúrico concentrado durante 15 e 30 minutos foram altamente significativos na quebra da dormência;
- não houve resposta das sementes ao fotoperíodo, indicando que essas são fotoblásticas neutras.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMARAL, L. I. V. PEREIRA, M. de F. CORTELAZZO, A. L. Quebra de dormência em sementes de *Bixa orellana*. *Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal*, v. 7, n.2, p.151-157, 1995.
- BARBOSA, A. P. VASTANO Jr., B. VARELA, V. P. Tratamentos pré-germinativos de sementes de espécies florestais Amazônicas. II - Visgueiro (*Parkia pendula* Benth. Leguminosae - Mimosoideae). *Acta Amazonica*, v.14, n. 1-2, p.280-288, 1984.
- BARBOSA, E., SILVA, M. M. ROCHA, F. R. QUEIROZ, L. P. CREPALDI, I. C. Germinação de sementes de *Cratylia mollis* Mart. ex Benth. e *Caesalpinia ferrea* Mart. ex Tul. (Leguminosae) submetidas a tratamento para quebra da impermeabilidade do tegumento. *Sitientibus*, Feira de Santana, n.15, p.183-192, 1996.
- BASTOS, G. Q. NUNES, R. S. CRUZ, G. M. de F. Reavaliação de Quebra de Dormência em Sementes de Algaroba (*Prosopis juliflora* (SW)DC). *Revista Brasileira de Sementes*, v.14, n.1, p.17-20, 1992.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Abastecimento e Reforma Agrária. *Regras para Análise de Sementes*. Brasília, 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.

- FERREIRA, A .G.JOÃO, K. H. L. HEUSER, E. D. Efeitos de escarificação sobre a germinação e do pH no crescimento de *Acacia bonariensis* Gill e *Mimosa Bimucronata* (D.C.) O. K. *Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal*, v.4, n.1, p.63-65, 1992.
- GUNN, C.R. Seeds of Leguminosae. In: POLHILL, R.M, RAVEN, P.H. (eds.). *Advances in Legume Systematics*, 1981, p.913-925.
- GRUS, V. M. DEMATTÊ, M. E. S. P. GRAZIANO, T. T. Germinação de sementes de Pau-ferro e Cássia-javanesa submetidas a tratamentos para quebra de dormência. *Revista Brasileira de Sementes*, Brasília Ano 6, n.2 - p.29-35,1984.
- LEWIS, G.P. *Legumes of Bahia*, Royal Botanic Garden, Kew, Inglaterra: 1987. 369p.
- MARTINS, C. C. CARVALHO, N. M. de. OLIVEIRA, A . P. de. Quebra de dormência de sementes de sabiá (*Mimosa Caesalpiniaefolia* Benth.). *Revista Brasileira de Sementes*, v.14, n.1, p.5-8, 1992.
- METIVIER, J.R. Dormência e germinação. In: FERRI, M.G. (Coord.). *Fisiologia Vegetal*, São Paulo: EPU, 1986, v.2, p.343-392.
- PASSOS, M. A. A. LIMA, T. V. de., ALBUQUERQUE, J. de L. Quebra de Dormência em Sementes de Leucena. *Revista Brasileira de Sementes*, Brasília, Ano 10, n.2, p.97-102, 1988.
- PENNA, J. F. M. *Dicionário brasileiro de plantas medicinais*. 3.ed. Rio de Janeiro: Kosmos, 1946.
- PEREIRA, T. S. Germinação de sementes de *Bauhinia forficata* Link. (Leguminosae Caesalpinoideae). *Revista Brasileira de Sementes*. v.14, n.1, p.77-82, 1992.
- PIMENTEL GOMES, F. *Curso de estatística experimental*. 11.ed. Piracicaba, ESALQ/USP, 1985. 466p.
- PIO CORRÊA, M. *Dicionário das plantas uteis do Brasil*. Rio de Janeiro: Imprensa Nacional, 1984. 687p.
- REIS, M. S. MARTINS, P. S. Avaliação do grau de dormência das sementes de espécies de *Stylosanthes* Sw. *Revista Ceres*, v.36, n.206, p.357-364, 1989
- SANTARÉM, E. R. AQUILA, M. E. A . Influência de métodos de superação de dormência e do armazenamento na germinação de sementes de *Senna macranthera* (Colladon) Irwin & Barneby (Leguminosae). *Revista Brasileira de Sementes*, v.17, n.2, p.205-209, 1995.
- TORRES, S. B. SANTOS, D. S. B. dos. Superação de dormência em sementes de *acacia senegal* (L.) Willd. e *Parkinsonia aculeata* (L.). *Revista Brasileira de Sementes*, v.16, n.1, p.54-57, 1994.

- 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* Duke). Leguminosae. *Acta Amazônica*, v.16/17 (n.único), p.557-562, 1987.
- VARELA, V. P. BROCKI, E. SÁ, S. T. de V. Tratamentos pré-germinativos de sementes de espécies florestais da Amazônia: IV. Faveira, Camuzê - *Stryphnodendron pulcherrimum* (Willd.) Hochr Leguminosae. *Revista Brasileira de Sementes*, v.13, n.2, p.87-90, 1991.
- VASTANO Jr. B., BARBOSA, A . P., GONÇALVES, A . N. Tratamentos pré-germinativos de sementes de espécies florestais Amazônicas. Angelim Pedra (*Dinizia excelsa* Ducke Leguminosae, Mimosoideae). *Acta Amazonica*, v.13, n.2, p.413-419. 1983.