

Superação de dormência física em sementes de barbatimão (*Stryphnodendron adstringens* (Mart. Cov.))

Dignart, S.¹; Ferronato, A.²; Camargo, I.P.³; Mendonça, E.A.F.⁴

¹MSc. em Agricultura Tropical; ²Prof. MSc., do Curso de Agronomia do UNIVAG, Centro Universitário, Várzea Grande-MT. aleferro@terra.com.br; ³Prof. Dr., Departamento de Fitotecnia e Fitossanidade, FAMEV/UFMT, Cuiabá, MT. (In Memoriam); ⁴Dra, Depto de Fitotecnia e Fitossanidade, FAMEV/UFMT, Cuiabá, MT. beth@cpd.ufmt.br

RESUMO: A dormência de origem tegumentar é um importante mecanismo para a sobrevivência das espécies que se reproduzem por sementes, porém é um problema para os produtores de mudas e para laboratórios de análise de sementes. Considerando esta dificuldade, desenvolveu-se este trabalho com o objetivo de avaliar métodos para superar a dormência física em sementes de barbatimão. Os métodos testados foram a escarificação ácida com imersão em ácido sulfúrico concentrado por cinco, 10, 15 e 20 minutos e a escarificação mecânica em escarificador elétrico com tambor giratório revestido com lixa para ferro nº 60 por cinco, 10 e 15 segundos. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, com quatro repetições de 30 sementes, sendo avaliadas a porcentagem e o tempo médio de germinação, bem como a produção de plântulas normais. Os resultados permitiram concluir que a escarificação mecânica em tambor revestido com lixa por 10 e 15 segundos foi mais eficiente para promover a germinação de sementes de barbatimão.

Palavras-Chave: Mimosaceae, sementes, plantas medicinais, escarificação, germinação.

ABSTRACT: Overcoming physical dormancy on *Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Cov. barbatimão seeds. Many species have an important survival mechanism called dormancy. One of the types of dormancy is called coat imposed dormancy, nevertheless it is a problem for seedlings producers and laboratory analyses. The aim of this work was to compare different methods to overcome the dormancy of *Stryphnodendron adstringens* seeds. The evaluated methods were chemical scarification of the seeds by the immersion in concentrate sulphuric acid for 5, 10, 15 and 20 minutes and mechanical scarification of the seeds using electric equipment with a gyrating drum, covered by sandpaper number 60 (for iron) for 5, 10 and 15 seconds. There was used the completely randomized experimental design, with 4 repetitions of 30 seeds. The parameters evaluated were the percentage and mean time to germination. The results allowed concluding that the most efficient method to advance to the germination of barbatimão seeds was the mechanical scarification using a gyrating drum, covered by sandpaper for 10 and 15 seconds.

Key words: Mimosaceae, seeds, medicinal plant, scarification, germination.

INTRODUÇÃO

O *Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Cov., espécie vegetal da família Mimosaceae, conhecida popularmente como barbatimão, paricarana, casca da mocidade ou uabatimó, é encontrado nos cerrados brasileiro de forma isolada e é amplamente utilizado pelas populações tradicionais na medicina popular, principalmente como cicatrizante, anti-inflamatório, antidiarréico e hemostático; também é muito utilizado em indústrias de curtume por possuir alta concentração de tanino na casca, na marcenaria e

produção de matéria tintorial (Silva Filho, 1992; Brandão, 1992; Lima, 1997). Estudos com outras espécies do gênero indicam a possibilidade do seu uso em recuperação de áreas degradadas, já que a espécie se estabelece em solos pobres e descobertos e contribui com a adição de biomassa e a ciclagem do nitrogênio (Montagnini & Sancho, 1994).

A reprodução das espécies do cerrado ocorre principalmente por sementes, sendo esta forma essencial para a manutenção da variabilidade genética. Porém o desconhecimento dos fatores que

afetam a produção de sementes pelas espécies tropicais, principalmente as do cerrado, têm se constituído em limitação para o estabelecimento de cultivos em maior escala.

Em algumas espécies de plantas as sementes não germinam, mesmo quando as condições ambientais são favoráveis, sendo isto considerado dormência, o que é muito comum em espécies de leguminosas florestais (Caesalpinoidea e Mimosoidea) (Duarte, 1978). A causa deste fenômeno tem sido atribuída à camada de células paliçadas que impedem a absorção de água e impõe uma restrição mecânica ao crescimento do embrião (Carvalho & Nakagawa, 2000). A impermeabilidade do tegumento se instala com o decréscimo do conteúdo de água da semente após a maturação, considerando-se o processo irreversível para conteúdos de água inferiores a 8,5% (Ballard, 1973).

Plantas de domesticação antiga apresentam este fenômeno mais atenuado do que as espécies silvestres ou recém domesticadas (Malavasi, 1988).

Cerca de dois terços das espécies arbóreas, possuem algum tipo de dormência, cujo fenômeno é comum tanto em espécies de clima temperado, quanto em plantas de clima tropical e subtropical. A presença de dormência em sementes de espécies que se destinam ao cultivo se constitui em um problema para o produtor de mudas, para agricultores e para os laboratórios que realizam as análises (Malavasi, 1988; Varela *et al.*, 1991).

Quando se depara com o fenômeno da dormência em sementes há necessidade de se conhecer como as espécies superam este estado em condições naturais, para que através dele se busque alternativas para a promoção da germinação rápida e uniforme. Esse processo denomina-se quebra ou superação de dormência. Em condições naturais, este tipo de dormência é removido por processos de escarificação natural (insetos, microorganismos, animais etc.), termo esse que se refere a qualquer tratamento que resulte na ruptura ou no enfraquecimento do tegumento permitindo a passagem de água e gases, dando início ao processo germinativo (Mayer & Poljakoff-Mayber, 1989).

Para superar a dormência de origem tegumentar, diversos métodos têm sido propostos, tais como a escarificação mecânica contra superfícies abrasivas, a escarificação química com uso de ácido sulfúrico, ácido clorídrico, soda, acetona, álcool e éter. Também é utilizado o tratamento com água quente em diversas temperaturas e tempos; a remoção de fragmentos do tegumento com lâmina ou estilete e a exposição a temperaturas flutuantes (Malavasi, 1988).

O tratamento com ácido sulfúrico concentrado (96%) por dois e cinco minutos foi

eficiente em promover a germinação de faveira camuzê (*Stryphnodendron pulcherrimum*) (Varela *et al.*, 1991) e, para sementes de barbatimão (*Stryphnodendron barbadetimar*) obteve-se altas porcentagens de germinação com a remoção de um fragmento do tegumento com o auxílio de um bisturi (Barradas & Handro, 1974). Em outro estudo, Reis *et al.* (1985) observaram que, o corte no tegumento das sementes de sucupira (*Pterodon pubescens*) promoveu a germinação máxima em menos de 14 dias.

Para sementes de algaroba (*Prosopis juliflora*), o tratamento com ácido sulfúrico concentrado resultou nos melhores resultados de porcentagem e velocidade de germinação, porém a exposição por tempos maiores promoveu alta produção de plântulas anormais, sendo a exposição por sete minutos a mais adequada (Bastos *et al.*, 1992). Também, em sementes de sabiá (*Mimosa caesalpiniaefolia*), a imersão em ácido sulfúrico foi o tratamento mais eficiente para a superação de dormência (Martins *et al.*, 1992).

A escarificação mecânica é um tratamento eficiente e recomendado para sementes de diversas espécies nativas como *Ormosia arborea* (Vell.) Harms (Figliolia & Crestana, 1993), *Senna macranthera* (Santarem & Áquila, 1995) e *Leucena diversifolia* (Bertalot & Nakagawa, 1998). Do ponto de vista prático, a escarificação mecânica é o método mais indicado para quebra de dormência física, por ser de fácil aplicação e acessível a qualquer agricultor ou viveirista.

A escarificação mecânica pode ser obtida com a utilização de lixas, esmeril ou em tambores giratórios revestidos com lixa, com a velocidade de operação e a duração dos tratamentos variáveis para cada espécie e mesmo entre lotes de uma mesma espécie. No entanto, este tratamento apresenta limitações ao uso, pois pode provocar danos mecânicos às sementes (Carneiro, 1975). Por outro lado, quando se trabalha com sementes pequenas e em grandes quantidades, o uso deste método é uma alternativa promissora.

Considerando a dificuldade em obter altas porcentagens e uniformidade de germinação, este trabalho foi desenvolvido com o objetivo de avaliar métodos para superar a dormência física em sementes de barbatimão (*Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Cov.).

MATERIAL E MÉTODO

O experimento foi instalado no Laboratório de Análise de Sementes da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade Federal de Mato Grosso. Foram utilizadas sementes de barbatimão (*Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Cov.), espécie vegetal da família

Mimosaceae, coletadas na estrada para o rio Manso no Km 45, Cuiabá-MT, no mês de agosto de 1997. As sementes foram retiradas manualmente da vagem e descartadas aquelas que se apresentavam perfuradas por insetos, chochas ou infestadas com fungos. As sementes foram fumigadas com fosfeto de alumínio (fosfina) e armazenadas em ambiente climatizado à temperatura de aproximadamente 18°C e 45% de UR durante aproximadamente 90 dias.

Testou-se os seguintes métodos para superação da dormência, além da testemunha:

- Imersão em ácido sulfúrico concentrado (96%) por 5, 10, 15 e 20 minutos, seguida de lavagem em água corrente por 10 minutos.

- Ruptura do tegumento da semente através do lixamento em tambor giratório, com 15 cm de diâmetro, acionado por um motor com potência de 1/3 CV, produzindo 1720 rpm. O tambor foi revestido com lixa para ferro nº 60, sendo os tempos de exposição 5, 10 e 15 segundos.

- testemunha

As sementes assim tratadas foram desinfestadas com solução de hipoclorito de sódio na concentração de 2% durante cinco minutos e postas para germinar em substrato de papel, na forma de rolo, confeccionados conforme as recomendações das Regras para Análise de Sementes - RAS (Brasil, 1992), mantidas em germinadores de câmara com temperatura de 30°C, umidade relativa entre 90 e 95% e luz constante (Dignart, 1998).

Para definir os tempos de exposição das sementes de barbatimão ao escarificador de tambor foi conduzido um experimento preliminar, onde amostras de 20 g de sementes foram escarificadas pelos tempos de dois, cinco, 10 e 15 segundos (Tabela 1). Para cada tempo foram pesadas as sementes intactas resultantes, deduzindo-se o peso, em porcentagem, de sementes danificadas. Em seguida, foram postas para embeber em substrato de rolo de papel, confeccionado conforme as recomendações das RAS (Brasil, 1992), durante 24 horas, sendo então calculada a porcentagem de sementes que absorveram água.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado com oito tratamentos e quatro repetições de 30 sementes por tratamento, perfazendo um total de 32 parcelas.

Diariamente, durante 12 dias foi observado o número de sementes germinadas, considerando-se para tanto a protrusão da raiz primária. As sementes germinadas, correspondentes aos oito tratamentos, foram retiradas do papel e semeadas em caixas de fibra de vidro com dimensões de 1,0 x 1,0 x 0,4 m, contendo substrato composto por um volume de areia para um volume de vermiculita, na temperatura ambiente, para avaliar a produção de plântulas

normais em condições ambientais, ou seja, em condições mais adversas do que em germinador sendo acompanhado o desenvolvimento de plântulas normais; sendo consideradas normais quando se apresentavam com o ápice caulinar livre do tegumento da semente e pelo menos três folhas definitivas bem desenvolvidas.

No decorrer do teste foram observados os números de sementes duras e deterioradas, sendo as deterioradas eliminadas logo que detectadas. Ao final do período de avaliação, as sementes que se apresentavam embebidas, porém sem protrusão de raiz primária ou sinais de deterioração, não foram incluídas em nenhuma das categorias avaliadas.

O tempo médio necessário para atingir a germinação máxima foi calculado segundo a equação proposta por Edmond & Drapalla (1958):

$$TM = \frac{(N1G1) + (N2G2) + \dots + (NnGn)}{G1 + G2 + \dots + Gn}$$

onde:

TM = tempo médio de germinação (dias)

G1, G2, Gn, = número de sementes germinadas computadas na primeira contagem, na segunda contagem e na última contagem.

N1, N2, Nn = número de dias da semeadura à primeira, segunda e última contagem.

Os dados de porcentagem e do tempo médio de germinação, bem como os de produção de plântulas normais foram submetidos a testes de normalidade e homogeneidade de variância. Foi efetuada análise de variância pelo teste F e a comparação de médias pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

RESULTADO E DISCUSSÃO

Os resultados do ensaio preliminar, que teve por finalidade definir os tempos de exposição das sementes de barbatimão a escarificação mecânica, feita em tambor giratório revestido com lixa, estão expressos na Tabela 1.

TABELA 1 - Efeitos de diferentes tempos de escarificação em tambor giratório revestido com lixa, sobre sementes de barbatimão

Tratamentos	Intactas	Trituradas	Embebidas
%.....		
Tambor - 2 s	93,5	6,5	40
Tambor - 5 s	89,3	10,7	65
Tambor - 10 s	76,2	23,8	97
Tambor - 15 s	67,5	32,5	100

Para a obtenção de 100% de sementes intactas embebidas foi necessário um período de exposição de 15 segundos, resultando em uma perda de 32,5% das sementes. Resultados semelhantes foram obtidos por Bertaloti & Nakagawa (1998), ao observarem alta porcentagem de plântulas anormais (34,5%) decorrentes do tratamento com escarificação mecânica em sementes de *Leucaena diversifolia*. Mas, esses resultados contrariam os observados por outros autores ao demonstrarem que, em laboratório, a escarificação mecânica, por meio da utilização de materiais abrasivos, realizada mecanicamente na superação de dormência de sementes é eficiente (Medeiros & Nabinger, 1996; Martins *et al.*, 1997). No entanto, vale ressaltar que, este método pode ser mais prejudicial do que benéfico, expondo as sementes a injúrias e ataques de organismos patogênicos (Carneiro, 1975).

Entretanto, a impermeabilidade do tegumento, aliada à pequena dimensão das sementes que limita a escarificação manual, pode justificar a utilização deste método desde que se disponha de sementes em grande quantidade.

O escarificador mecânico utilizado para escarificar as sementes de barbatimão não dispõe de um dispositivo para controle da velocidade. Ao ser acionado atinge instantaneamente o número de rotações previstas em suas especificações e, o choque resultante é danoso às sementes. O controle da velocidade poderia resultar em um percentual satisfatório de sementes escarificadas com redução desses danos ou então utilizar lixas com diferentes graus de aspereza.

Os resultados dos diferentes métodos testados para superar a dormência de sementes de barbatimão estão expressos na Tabela 2.

TABELA 2 - Porcentagem de germinação, produção de plântulas normais e tempo médio de germinação, obtidos por diferentes tratamentos para superação de dormência em sementes de barbatimão.

Tratamentos	Sementes embebidas	Germinação	Plântulas normais	Tempo médio de germinação
%.....		dias.....
Ác. Sulf. - 5 min	40,9	27,5CD	91,9A	2,6B
Ác. Sulf. - 10 min	45,0	34,2C	81,6A	2,3B
Ác. Sulf. - 15 min	40,0	25,0CD	79,1A	2,3B
Ác. Sulf. - 20 min	37,5	25,8CD	83,0A	2,7AB
Tambor - 5 s	75,0	58,3B	84,5A	2,4B
Tambor - 10 s	95,0	80,8A	81,3A	1,6B
Tambor - 15 s	98,4	83,3A	76,4A	1,4B
Testemunha	34,2	20,0D	78,7A	4,0A
CV(%)	17,0	13,2	17,2	23,5

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

CV - coeficiente de variação

Foram realizados os testes de aderência à normalidade e de homogeneidade de variâncias, sendo que os mesmos permitiram que os dados fossem analisados sem a necessidade de transformação.

As maiores porcentagens de embebição e germinação foram obtidas pela exposição das sementes ao tambor giratório revestido com lixa pelos períodos de 10 e 15 segundos, não havendo diferença estatística entre eles. Os mesmos tratamentos também foram estatisticamente semelhantes para o tempo médio de germinação, diferindo apenas da testemunha que apresentou maior tempo, em dias, para iniciar a germinação. O tratamento com exposição por 15 segundos produziu 10% de sementes que iniciaram o processo germinativo, com embebição, rompimento do tegumento, porém sem desenvolvimento normal da raiz primária, evidenciando

danos à própria estrutura interna da semente.

Neste estudo, as porcentagens de germinação obtidas pelos melhores tratamentos foram inferiores àquelas constatadas por Barradas & Handro (1974) em estudos de germinação de sementes de *Stryphnodendron barbadetimam*, por Franke & Baseggio (1998) com *Desmodium incanum* e *Lathyrus nervosus* e por Jeller & Perez (1999) com *Cassia excelsa*.

Os tratamentos com ácido sulfúrico por 5, 10, 15 e 20 minutos, tambor por 5 minutos e testemunha produziram altas porcentagens de sementes duras (Tabela 3). Por outro lado, a produção de plântulas normais, oriundas das sementes germinadas, não foi alterada por nenhum dos tratamentos. A principal anormalidade constatada nas plântulas de barbatimão foi a deformação ocasionada pela persistência do

tegumento sobre a gema apical, impedindo o desenvolvimento das folhas. Por outro lado, esses resultados discordam de Franke & Baseggio (1998), Bertalot & Nakagawa (1998), Naidu *et al.* (1999), Sampaio *et al.* (2001) e Smiderle & Souza (2003) ao concluir que o ácido sulfúrico utilizado na escarificação para quebra de dormência de sementes com tegumento duro proporcionou os melhores resultados de germinação em comparação com outros tratamentos.

TABELA 3 - Porcentagem de sementes duras e deterioradas obtidas por diferentes tratamentos para superação de dormência em sementes de barbatimão.

Tratamentos	Sementes duras	Sementes deterioradas
%.....	
Ác. Sulf. - 5 min	59,1A	13,3A
Ác. Sulf. - 10 min	55,0A	10,8A
Ác. Sulf. - 15 min	60,0A	14,2A
Ác. Sulf. - 20 min	62,5A	11,7A
Tambor - 5 s	25,0B	9,2A
Tambor - 10 s	5,0C	10,0A
Tambor - 15 s	1,6C	5,0A
Testemunha	65,8A	14,2A
CV(%)	17,0	70,1

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.
CV – coeficiente de variação

Desta forma, fica evidente que os tratamentos com ácido sulfúrico, empregados neste estudo, além de não propiciarem alta porcentagem de germinação, provocaram o aumento de anormalidades de plântulas. Esse fato também foi observado por Dayan & Reaviles (1996), ao verificarem que o ácido sulfúrico concentrado provocou o crescimento anormal de plântulas de *Acacia mangium*.

Em estudos sobre germinação de barbatimão (*Stryphnodendron barbadetimam*), Barradas & Handro (1974) observaram que a escarificação mecânica, com a remoção de fragmentos do tegumento, com bisturi acelerava a germinação e aumentava a sua porcentagem final. Varela *et al.* (1986, 1987) consideraram *Stryphnodendron guianense* como uma espécie que apresenta problemas de baixa germinação, exigindo longos períodos para ter suas sementes germinadas. As sementes não tratadas de *S. adstringens* apresentaram uma média de 20% de germinação ao final de 12 dias sendo este resultado inferior ao obtido para faveira camuzê (*Stryphnodendron pulcherrimum*), com 32% de germinação após 15 dias da sementeira (Varela *et al.*, 1991). Esses autores

obtiveram melhores resultados com a escarificação mecânica seguida de imersão em água por seis horas, podendo se observar o mesmo efeito no presente estudo, ainda que as sementes não tenham permanecido em imersão por igual tempo.

A técnica de escarificação seja ela mecânica ou química, tem se mostrado eficaz na superação de dormência física, mas, por outro lado, a mecânica é lenta e trabalhosa enquanto que a química necessita de precauções em seu manuseio, pois utiliza agentes poluidores de ambiente além de serem altamente insalubres ao homem (Bertalot & Nakagawa, 1998). É necessário, portanto, que métodos mais práticos e expeditos de escarificação sejam desenvolvidos, pois continuam, até o momento, o melhor meio para a produção de mudas em larga escala.

CONCLUSÃO

A escarificação mecânica efetuada em escarificador com tambor giratório revestido com lixa para ferro nº 60, durante 10 e 15 segundos proporcionou a superação de dormência em sementes de barbatimão, apresentando maior porcentagem de germinação e menor tempo, em dias, para germinar.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

- AMARAL, D.M.I.; GALLARDO, V.R.B.; SALTZ, N.A.; JAMARDO, A. Metodização e tratamento pré-germinativo de sementes florestais. **Roessleria**, Porto Alegre, v. 2, n.1, p. 41-56, 1978.
- BALLARD, L.A.T. Physical barriers to germination. **Seed Science and Technology**, Zürich, v. 1, p. 285-303, 1973.
- BARRADAS, M.M.; HANDRO, W. Algumas observações sobre a germinação da semente do barbatimão *Stryphnodendron barbadetimam* (Vell.) Mart. (Leguminosae - Mimisoideae). **Boletim Botânica**, São Paulo, v. 2, p. 139-50, 1974.
- BASTOS, G.Q.; NUNES, R.S.; CRUZ, G.M.F. Reavaliação de quebra de dormência em sementes de algaroba (*Prosopis juliflora* (SW) DC). **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.14, n.1, p.17-20, 1992.
- BERTALOT, M.J.A.; NAKAGAWA, J. Superação de dormência em sementes de *Leucaena diversifolia* (Schlecht.) Benth K 156. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 20, n. 1, p. 39-42, 1998.
- BRASIL, Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **Regras para Análise de Sementes**, Brasília, 1992. 365p.
- BRANDÃO, M. Plantas produtoras de tanino nos cerrados mineiro. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 15, n. 173, p. 33-5, 1992.
- CARNEIRO, J.G.A. Métodos para quebra de dormência de sementes. **Revista Floresta**, v. 6, n. 1, p. 5-11, 1975.

- CARVALHO, N.M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. 4ª ed. Jaboticabal: FUNEP, 2000. 588p.
- DAYAN, M.P.; REAVILES, R.S. Germination standart for *Acacia mangium*. **Sylvatropical**, Laguna, v. 4, n. 2, p. 1-6, 1996.
- DIGNART, S. **Análise de sementes de jatobá do cerrado (*hymenaea stigonocarpa* (Hayne) Mart.) e barbatimão (*Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Cov.)**. 1998. 58f. Dissertação (Mestrado em Agricultura Tropical) – Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, 1998.
- DUARTE, A.P. Contribuição ao conhecimento da germinação de algumas essências florestais. **Rodriguésia**, Rio de Janeiro, v. 30, p. 439-46, 1978.
- EDMOND, J.B.; DRAPALA, W.J. The effects of temperature, sand and soil, and acetone on germination on okra seeds. **Proceedings of the American Society Horticultural Science**, Alexandria, v. 71, p. 428-34, 1958.
- FIGLIOLIA, M.B.; CRESTANA, C.S.M. Metodologia para quebra de dormência em *Ormosia arborea* (Vell.). **Informativo ABRATES**, Curitiba, v. 3, n. 3, p. 115, 1993.
- FRANKE, L.B.; BASEGGIO, J. Superação de dormência de sementes de *Desmodium incanum* DC. e *Lathyrus nervosus* Lam. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 20, n. 2, p. 420-4, 1998.
- JELLER, H.; PEREZ, S.C.J.G.A. Estudo da superação de dormência e da temperatura em sementes de *Cassia excelsa* Schrad. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 21, n. 1, p. 32-40, 1999.
- LIMA, J.C.S. **Triagem farmacológica de plantas utilizadas popularmente como anti-inflamatórias e avaliação farmacológica da atividade anti-inflamatória do *Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville (barbatimão)**. 1997. 117f. Dissertação (Mestrado em Saúde Pública) – Instituto de Saúde Coletiva da Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, 1997.
- MALAVASI, M.M. Germinação de sementes. In: PIÑA-RODRIGUES, F.C.M. **coord. Manual de Análise de Sementes Florestais**. Campinas, Fundação Cargill, 1988. 100p.
- MARTINS, C.C.; CARVALHO, N.M.; OLIVEIRA, A.P. Quebra de dormência de sementes de sabiá (*Mimosa caesalpiniaefolia* Benth.) **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 14, n. 1, p. 5-8, 1992.
- MARTINS, C.C.; MENDONÇA, C.G.; MARTINS, D.; VELINI, E.D. Superação de dormência de sementes de carrapicho-beiço-de-boi. **Planta Daninha**, Brasília, v. 15, n. 2, p. 104-13, 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 de dormência em sementes de leguminosas forrageiras. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 8, n. 2, p. 193-9, 1996.
- MONTAGNINI, F.; SANCHO, F. Abovergrounds biomass and nutrients in Young plantations of indigenous trees on infertile soils in Costa Rica: implications for site nutrient conservation. **Journal of Sustainable Forestry**, New Haven, v. 1, n. 4, p. 115-39, 1994.
- NAIDU, C.V.; RAJENDRUDU, G.; SWAMY, P.M. Effect to temperature and acid scarification on seed germination of *Spaindus trifoliatius* Vahl. **Seed Science and Technology**, Zürich, v. 27, n. 3, p. 885-92, 1999.
- REIS, G.G.; BRUNE, A.; RENA, A.B. Estudos sobre a dormência de sementes de sucupira (*Pterodon pubescens* Benth): tratamentos para superação da dormência. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 9, n. 1, p. 49-57, 1985.
- SAMPAIO, L.S.V.; PEIXOTO, C.P.; PEIXOTO, M.F.S.P.; COSTA, J.A.; GARRIDO, M.S.; MENDES, L.N. Ácido sulfúrico na superação de dormência de sementes de sucupira-preta (*Bawdichia virgilioides* H.B.K. - Fabaceae). **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 23, n. 1, p. 184-90, 2001.
- SANTARÉM, E.R.; ÁQUILA, 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**, Brasília, v. 17, n. 2, p. 205-9, 1995.
- SILVA FILHO, P.V. Plantas do cerrado produtoras de matéria tintorial. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 16, n. 173, p. 21-7, 1992.
- SMIDERLE, O.J.; SOUZA, R.C.P. Dormência em sementes de paricarana (*Bawdichia virgilioides* Kunth. - Fabaceae - Papilionidae). **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 25, n. 1, p. 72-5, 2003.
- VARELA, V.P.; AQUINO, P.A. N.; AZEVEDO, C.P. Tratamentos pré-germinativos em sementes de espécies florestais da Amazônia. III. Faveira-Arara-Tucupi (*Parkia decuss21ata* Ducke) - Leguminosae. **Acta Amazônica**, Manaus, v. 17/18, n. único, p. 557-62, 1986/87.
- VARELA, V.P.; BROCKI, E.; VIEIRA SÁ, S.T. Tratamentos pré-germinativos de sementes de espécies florestais da Amazônia: IV. faveira camuzê - *Stryphnodendron pulcherrimum* (Willd.) HOCHR Leguminosae. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 13, n. 2, p. 87-90, 1991.