

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE AGRONOMIA**

**SUBSTRATOS E MÉTODOS DE SUPERAÇÃO DA DORMÊNCIA DE SEMENTES
DE TAMBORIL (*Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong)**

FERNANDA BUENO SAMPAIO

MARIA ALICE VIEIRA
(Orientadora)

Monografia apresentada ao Curso de
Agronomia, da Universidade Federal de
Uberlândia, para obtenção do grau de
Engenheiro Agrônomo.

Uberlândia – MG
novembro – 2004

**SUBSTRATOS E MÉTODOS DE SUPERAÇÃO DA DORMÊNCIA DE SEMENTES
DE TAMBORIL (*Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong)**

APROVADO PELA COMISSÃO EXAMINADORA EM 03/12/2004

Profa. Dra. Maria Alice Vieira
(Orientadora)

Profa. Dra. Denise Garcia de Santana
(Membro da Banca)

Profa. Dra. Raquel de Castro Salomão
(Membro da Banca)

Uberlândia – MG
novembro – 2004

*A meu avô Daniel Bueno, que sempre se dedicou
à arte de semear e produzir mudas,
pelo incentivo e ensinamentos transmitidos.*

AGRADECIMENTOS

A Deus pela vida, pela saúde e força, para enfrentar as dificuldades e concluir mais uma etapa importante da minha vida.

Aos meus familiares, em especial, a minha mãe Maria Angélica, por todo carinho, incentivo e amizade, para meu crescimento pessoal e intelectual, e em todos os momentos de minha vida.

A professora Denise pela disposição em ajudar e pela orientação durante toda a realização do trabalho. A minha orientadora Maria Alice pela valiosa colaboração e orientação. A professora Vera pela brilhante colaboração e ajuda em momentos difíceis.

A todos os funcionários que contribuíram para a realização do trabalho.

A todos os professores do Curso de Agronomia e aos meus colegas da 29ª turma, bem como, aos amigos conquistados no decorrer do curso.

ÍNDICE

RESUMO -----	05
1. INTRODUÇÃO -----	07
2. REVISÃO DE LITERATURA -----	09
3. MATERIAL E MÉTODOS -----	15
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO -----	17
5. CONCLUSÕES -----	21
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS -----	22

RESUMO

A espécie *E. contortisiliquum* (Leguminosae - Mimosoideae), conhecida por tamboril, é nativa do Brasil e recomendada para o reflorestamento de áreas degradadas de preservação permanente em plantios mistos. Um elevado número de espécies da família Leguminosae apresentam sementes com dormência tegumentar, devido à presença de um tegumento duro e impermeável à água e aos gases, o que restringe o crescimento do embrião. Para acelerar o processo de germinação as sementes de tamboril necessitam de tratamentos especiais de quebra de dormência. A eficiência destes tratamentos na emergência de plântulas depende das qualidades dos substratos, ou das propriedades físicas e químicas dos materiais que os compõem. O objetivo deste trabalho foi avaliar métodos de quebra de dormência e tipos de substratos na emergência de plântulas de tamboril. As sementes foram cedidas pelo Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais (IPEF) ESALQ/USP, e armazenadas em câmara fria e seca. O experimento foi conduzido em casa de vegetação, do ICIAG/UFU, com delineamento experimental de blocos casualizados em esquema fatorial 3x2 (3 tratamentos x 2 substratos), com 4 repetições e 30 sementes por parcela. Os tratamentos foram: (Testemunha) imersão em água destilada por 24 horas; (tratamento térmico), imersão em água à 90°C por 24 horas; e (escarificação química) com ácido sulfúrico por 20 minutos, seguido de lavagem em água corrente por 24 horas. Os substratos constaram de duas misturas: fibra de coco + casca de arroz carbonizada + esterco bovino (1:1:1); e casca de pinus + casca de arroz carbonizada + esterco bovino (1:1:1). Concluiu-se que, o melhor tratamento para a quebra da dormência de sementes de tamboril foi a escarificação química com ácido sulfúrico por 20 minutos. O tratamento de imersão das sementes em água à 90°C

apresentou o maior percentual de emergência, mas as plântulas demoraram mais para emergir. Os substratos não interferiram significativamente com as características analisadas.

1. INTRODUÇÃO

A espécie florestal *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong, pertence à família Leguminosae, subfamília Mimosoideae, e é conhecida popularmente por tamboril, timbaúva, orelha-de-macaco, pau-de-sabão, ximbó, pacará, timburí, tamborí, entre outros. Distribui-se geograficamente pelos Estados do Pará, Maranhão e Piauí até o Mato Grosso do Sul e Rio Grande do Sul, nas florestas pluvial e semidecídua, e é comum na floresta latifoliada da bacia do Paraná (Lorenzi, 1992).

Pesquisadores brasileiros descobriram que sementes de tamboril apresentam uma proteína de ação citolítica e anti-inflamatória, chamada enterolobina (Lima, 1988), a qual apresenta potencial de utilização na destruição de células de câncer e de microrganismos, na purificação rápida de células de defesa do organismo humano e no combate de pragas da lavoura. A casca e os frutos contêm porcentagens elevadas de saponina, substância que serve para a fabricação de sabão caseiro (Lorenzi, 1992).

Um elevado número de espécies da família das leguminosas apresenta sementes com dormência tegumentar (Rolston, 1978 apud Carvalho, Nakagawa, 2000), as quais apresentam um tegumento duro e impermeável à água e aos gases.

A dormência das sementes é um dos principais problemas para produção de mudas de espécies florestais nativas, principalmente de leguminosas. Com isso, para acelerar o processo de germinação, estas sementes necessitam de tratamentos especiais de quebra de dormência, os quais baseiam-se no princípio de romper o tegumento das sementes fazendo-as absorver água, o que propicia o início do processo germinativo. Os tratamentos utilizados com sucesso para quebra de dormência de sementes são: escarificação química, escarificação mecânica, e tratamento térmico.

Na literatura existem vários trabalhos que discutem a eficiência destes tratamentos em muitas espécies de leguminosas, tais como: a escarificação química com ácido sulfúrico e tratamento térmico em sementes de canafístula; a escarificação mecânica com lixa e química com ácido sulfúrico em sementes de pau-ferro; entre outros.

No entanto, a eficiência dos tratamentos de quebra de dormência das sementes para posterior emergência das plântulas, depende do tipo de substrato. As propriedades físicas e químicas dos substratos podem afetar na emergência e desenvolvimento das plântulas. Entre os materiais utilizados na composição de substratos, as fibras de coco reduzem o impacto ambiental, substituindo outros substratos bastante usados, como o xaxim; e constituem uma alternativa para eliminar sua acumulação, em virtude do seu grande volume e da falta de espaço adequado para sua disposição final (Bezerra et al., 2000).

Assim, o objetivo do trabalho foi avaliar métodos de quebra de dormência e efeito de substratos constituídos de fibras de coco e cascas de pinus, na emergência de plântulas de tamboril.

2. REVISÃO DE LITERATURA

A árvore de tamboril apresenta uma altura de 20 a 35 m e diâmetro do tronco de 80 a 160 cm e, sua madeira é própria para construção de barcos e canoas, brinquedos, compensados e carpintaria (Lorenzi, 1992). Segundo o mesmo autor, é uma espécie recomendada para o reflorestamento de áreas degradadas de preservação permanente em plantios mistos, principalmente pelo seu rápido crescimento inicial. Além disso, é cultivada para produzir sombra e como árvore ornamental, podendo ser empregada no paisagismo rural e urbano.

Segundo Alcala (1982) o fruto de tamboril é indeiscente, preto quando maduro, persistindo durante o inverno sobre a árvore desnuda, recurvado, carnoso, semilenhoso, possuindo forma característica que faz lembrar uma orelha humana. Apresenta superfície glabra, profundamente reentrante junto do pedicelo, com 3-9 cm de comprimento e 2-7 cm de largura. Cada fruto pesa de 8-15 gramas contendo 2-12 sementes no Brasil.

Ainda segundo o mesmo autor, as sementes são glabras, elipsóides a ovaladas, com tegumento liso e duro, marrom a castanha, brilhante, exalbuminosa, pleurograma marcado, aberto em direção à região hilar, e lóbulo radicular proeminente, sem

endosperma. Medem de 10-15 mm de comprimento por 6 mm de diâmetro. As raízes de tamboril proporcionam micorrizas arbusculares (Borges, Borges, Teles, 1980) e integram-se com *Rhizobium* apresentando nódulos com atividade da nitrogenase.

Nos trabalhos de avaliação da maturação e dormência de sementes de tamboril (*E. contortisiliquum*), Borges, Borges, Teles (1980) verificaram que as sementes apresentam dormência tegumentar, devido à conseqüente dificuldade de entrada de umidade nas sementes, a qual repercutiu na queda da porcentagem de germinação.

Dormência é o fenômeno pelo qual, sementes de uma determinada espécie, mesmo sendo viáveis não germinam tendo todas as condições ambientais exigidas, principalmente temperatura e umidade (Carvalho, Nakagawa, 1979 apud Medeiros, 2001).

A dormência tegumentar é o tipo mais comum, e é devida à impermeabilidade do tegumento à água e aos gases, e à resistência mecânica do tegumento ao crescimento do embrião (Fowler, Martins, 2001). Segundo o autor, a dormência tegumentar pode ser minimizada pela ação de fungos e bactérias presentes no solo que degradam o tegumento das sementes, como também no armazenamento.

Vários autores discutem as causas da impermeabilidade do tegumento. Popinigis (1977 apud Silva et al., 1997) acredita que a estrutura responsável pela impermeabilidade do tegumento seja a camada de células paliçádicas, cujas paredes celulares são espessas e recobertas externamente por uma camada cuticular cerosa. Segundo Gunn (1981 apud Crepaldi, Santana, Lima, 1998) a ontogenia das sementes 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. Carvalho, Nakagawa (2000) descrevem as substâncias que

constituem ou recobrem o tegumento causando impermeabilidade à água, que são: suberina, lignina, cutina, tanino, pectina e derivados de quinona.

Os diversos tratamentos utilizados para quebra da dormência tegumentar, comum em sementes da família Leguminosae, baseiam-se no princípio de dissolver a camada cuticular cerosa ou formar estrias/perfurações no tegumento das sementes, pois a sua ruptura é imediatamente seguida de embebição, o que propicia o início do processo germinativo (Bianchetti & Ramos, 1981 apud Oliveira, Davide, Carvalho, 2003). Ainda segundo os autores, entre os tratamentos utilizados com sucesso para superação da dormência de espécies florestais, destacam-se as escarificações mecânica e química, além da imersão das sementes em água quente (tratamento térmico).

Em trabalhos de Oliveira, Davide, Carvalho (2003), os autores concluíram que os tratamentos mais eficientes para quebra de dormência de sementes de canafístula (*Peltophorum dubium*, Leguminosae, Caesalpinoideae), foram: imersão em água quente a 95°C e escarificação química com ácido sulfúrico por 15 minutos. Os autores alertaram para o uso do ácido sulfúrico apresentar riscos como queimaduras, necessidade de um local apropriado para o seu descarte, dificuldade de empregá-lo em larga escala, e ao custo, quando comparado ao tratamento que utiliza água.

Nos estudos de quebra de dormência de sementes de pau-ferro (*Caesalpinia ferrea*, Leguminosae, Caesalpinoideae), Crepaldi, Santana, Lima (1997) mostraram que os tratamentos que proporcionaram os melhores resultados foram a escarificação mecânica com lixa e a escarificação química com ácido sulfúrico por 15 e 30 minutos. Os autores observaram também que as sementes são fotoblásticas neutras, pois não responderam aos tratamentos com fotoperíodo.

Araujo et al. (2002), em estudos com sementes de *Stylosanthes scabra* (leguminosa tropical de alto potencial forrageiro, utilizada em consorciação com gramíneas), evidenciaram que o melhor tratamento para quebra da dormência tegumentar das sementes foi a escarificação com ácido sulfúrico por 5 ou 10 minutos.

Entretanto, a eficiência dos tratamentos de quebra de dormência das sementes para a posterior emergência das plântulas, depende do tipo de substrato. Um substrato pode ser definido como qualquer material ou combinação de materiais, que sirvam para proporcionar suporte, retenção de água, aeração e retenção de nutrientes para as plantas (Malvestiti, 2004).

De acordo com Fermino, Bellé (2000) as características físicas e/ou químicas dos substratos podem ser melhoradas adicionando-se a eles condicionadores, que são materiais de origem orgânica como, cascas de árvores, composto de lixo urbano, cascas de arroz, fibras de coco, resíduos da indústria de alimentos e têxtil, papel, turfa, e outros; materiais inorgânicos como, areia, argila expandida, vermiculita, e outros; e materiais sintéticos como poliestirenos (isopor) e poliuretanos (espumas).

Segundo Malvestiti (2004) substratos preparados com fibras de cascas de coco podem gerar resultados consideravelmente superiores, comparativamente às misturas tradicionais, desde que suas características e necessidades particulares de manejo sejam bem compreendidas. O autor afirma ainda que, substratos à base de fibras de coco apresentam ótimos valores para capacidade de aeração, e boa capacidade de retenção de água, que os recomendariam para a formação de mudas em geral.

Fermino, Bellé (2000) apresentam propriedades físicas de fibras de coco, cascas de árvores frescas e cascas de arroz carbonizadas, de acordo com o Quadro 1.

A fibra de coco fresca pode ser utilizada como condicionador para elevar o teor de poros de aeração.

QUADRO 1: Propriedades físicas de materiais utilizados na elaboração de substratos.

Materiais	D. g.L⁻¹	PT(%)	EA(%)	AD(%)	AFD(%)	AT(%)	Referência
Cascas frescas	240	82	43	39	09	04	Haynes & Goh, 1978
Resíduo de fibra de coco	66	96	40	56	16	05	Verdonck, 1983
Casca de arroz carbonizada	115	72	55	17	07	01	DeBoodt et alli, 1972 Kampf, 1984

Fonte: BELLE, 1990. D = densidade; PT = porosidade total; EA = espaço de aeração; AD = água disponível entre -10 e -100hPa; AFD = água facilmente disponível (entre -10 e -50hPa); AT = água tamponante ou de reserva (retida no substrato a 100hPa).

Segundo o mesmo autor, cascas de árvores frescas caracterizam-se por apresentarem elevado espaço de aeração e reduzida retenção de água; sendo que as principais características das cascas de pinus são: densidade entre 200-300g.L⁻¹, baixa absorção de água, alta drenagem e o valor de pH em torno de 3,5.

Também afirmam que a casca de arroz carbonizada, subproduto do beneficiamento do arroz, apresenta pH neutro, baixa salinidade, baixa densidade e elevada porosidade, destacando-se pelo elevado espaço de aeração, baixa retenção de água e manutenção da estrutura no decorrer do cultivo.

Segundo Gomes, Silva (2004) outro material que pode funcionar como um bom substrato para o crescimento e desenvolvimento de mudas de espécies florestais é o esterco bovino pois, além de fornecer nutrientes às plantas, sua principal característica está no fato de contribuir para melhorar as condições físicas, químicas e biológicas do solo (Jorge, 1983 apud Gomes, Silva, 2004). Independente de sua origem, os estercos de animais chegam,

algumas vezes, a igualar ou até mesmo superar os efeitos dos fertilizantes minerais (Kiehl, 1985 apud Gomes, Silva, 2004), devido à riqueza em diversos elementos minerais essenciais à vida da planta e ao grau de decomposição em que se encontrem.

3. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa de vegetação do Instituto de Ciências Agrárias (ICIAG) da Universidade Federal de Uberlândia (UFU), Uberlândia – MG.

As sementes de *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong foram obtidas do Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais (IPEF), Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz / Universidade de São Paulo (ESALQ/USP), Piracicaba-SP, e armazenadas em câmara fria e seca à temperatura de 9°C. Os materiais utilizados na composição de substratos foram obtidos na região de Uberlândia, sendo que as fibras de coco, as cascas de *Pinus* e o esterco bovino foram doados por comerciantes e produtores rurais. As cascas de arroz foram compradas de arroseiras da região e carbonizadas na área experimental do ICIAG, pelo método de Souza (1993).

Foi adotado o delineamento experimental de blocos casualizados (DBC), em esquema fatorial 3x2, sendo 3 tratamentos de quebra de dormência e 2 tipos de substratos, com 4 repetições e 30 sementes por parcela, totalizando 24 parcelas.

Os tratamentos de quebra de dormência foram:

- Testemunha – imersão das sementes em água destilada por 24 horas;

- Tratamento térmico – imersão das sementes em água à 90°C, e temperatura ambiente por 24 horas;
- Escarificação química – imersão das sementes em ácido sulfúrico (PA) por 20 minutos, seguido de lavagem em água corrente por 24 horas.

Os substratos constaram de duas misturas:

- Fibra de coco + casca de arroz carbonizada + esterco bovino (proporção 1:1:1);
- Casca de pinus + casca de arroz carbonizada + esterco bovino (proporção 1:1:1).

A semeadura foi realizada no mês de maio, em 12 bandejas multicelulares com uma semente por célula, à profundidade de centímetros e irrigadas duas vezes ao dia.

Foram feitas contagens diárias das plântulas emergidas durante 40 dias, cujo critério de emergência baseou-se no surgimento de qualquer parte da plântula acima do solo. As características analisadas foram: percentual de emergência, tempo médio de emergência, velocidade média de emergência e velocidade de emergência. As medidas foram analisadas quanto às pressuposições da análise de variância seguida do teste de Tukey a 5% de probabilidade.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Plântulas de tamboril iniciaram a emergência após cinco dias de implantação do experimento. O percentual de emergência, o tempo médio, a velocidade média e a velocidade de emergência, diferiram significativamente com os tratamentos de quebra de dormência, no entanto, não diferiram significativamente com os substratos.

TABELA 1: Percentual de emergência de plântulas de tamboril em diferentes substratos e tratamentos para superação da dormência, 2004.

Tratamentos	Substratos		Média
	Fibra de coco	Casca de pinus	
Água (Testemunha)	14,17	26,67	20,42 b
Água 90°C	85,83	77,50	81,67 a
Ácido sulfúrico (PA) 20 min.	77,50	82,50	80,00 a
Média	59,17 A	62,22 A	

Médias seguidas por letras distintas maiúsculas na linha e minúsculas na coluna diferem entre si pelo teste de Tukey a 0,05 de significância.

Os maiores percentuais de emergência ocorreram com plântulas provenientes de sementes tratadas com água a 90°C e com ácido sulfúrico por 20 minutos, sendo 81,67 e 80,00%, respectivamente, independente do substrato, ou seja, não houve interação

significativa dos tratamentos de quebra de dormência com os substratos. Já no tratamento com água (testemunha), observou-se o menor percentual de emergência, 20,42%. Estes dados confirmam a existência de dormência das sementes de tamboril, causada pela impermeabilidade do tegumento. Observou-se ainda que, os substratos não diferiram significativamente entre eles, pois, tanto as fibras de coco como as cascas de pinus podem ter proporcionado boa retenção de água.

As plântulas provenientes de sementes tratadas com ácido sulfúrico por 20 minutos, apresentaram o menor tempo médio de emergência, aproximadamente 7 dias (Tabela 2). Apesar das sementes imersas em água a 90°C terem apresentado os maiores percentuais de emergência das plântulas, apresentaram também o maior tempo médio de emergência, aproximadamente 14 dias. Isto porque o processo de embebição da semente é mais lento para o tratamento com água a 90°C. No tratamento com ácido sulfúrico por 20 minutos, o processo de embebição das sementes é mais rápido, no entanto proporcionou um número maior de plântulas mortas.

TABELA 2: Tempo médio de emergência de plântulas de tamboril em diferentes substratos e tratamentos para superação da dormência. UFU, 2004.

Tratamentos	Substratos		Média
	Fibra de coco	Casca de pinus	
Água (Testemunha)	11,854	11,436	11,645 b
Água 90°C	14,695	14,776	14,736 c
Ácido Sulfúrico PA por 20 minutos	8,051	7,237	7,644 a
Média	11,534 A	11,149 A	

Médias seguidas por letras distintas maiúsculas na linha e minúsculas na coluna diferem entre si pelo teste de Tukey a 0,05 de significância.

A Tabela 3 comprova o que foi afirmado anteriormente, pois se observa que plântulas provenientes de sementes tratadas com água a 90°C, apresentaram a menor

velocidade média de emergência ($0,0683 \text{ dia}^{-1}$), ou seja, gastaram mais tempo para emergir; e plântulas provenientes de sementes tratadas com ácido sulfúrico por 20 minutos, apresentaram a maior velocidade média de emergência ($0,1323 \text{ dia}^{-1}$), ou seja, emergiram mais rápido.

TABELA 3: Velocidade média de emergência de plântulas de tamboril em diferentes substratos e tratamentos para superação da dormência. UFU, 2004.

Tratamentos	Substratos		Média
	Fibra de coco	Casca de pinus	
Água (Testemunha)	0,0865	0,0877	0,0871 b
Água 90°C	0,0683	0,0682	0,0683 c
Ácido Sulfúrico PA por 20 minutos	0,1251	0,1394	0,1323 a
Média	0,0933 A	0,0984 A	

Médias seguidas por letras distintas maiúsculas na linha e minúsculas na coluna diferem entre si pelo teste de Tukey a 0,05 de significância.

A velocidade de emergência foi maior para sementes tratadas com ácido sulfúrico por 20 minutos ($3,3594 \text{ dia}^{-1}$); e menor para sementes do tratamento testemunha ($0,5716 \text{ dia}^{-1}$). A velocidade de emergência sofre influência do número de plântulas emergidas, por isto, as plântulas provenientes de sementes tratadas com água a 90°C apresentaram maior velocidade de emergência do que as plântulas do tratamento testemunha, o qual obteve um percentual de emergência bem inferior aos outros tratamentos (Tabela 4).

TABELA 4: Velocidade de emergência de plântulas de tamboril em diferentes substratos e tratamentos para superação da dormência. UFU, 2004.

Tratamentos	Substratos		Média
	Fibra de coco	Casca de pinus	
Água (Testemunha)	0,3831	0,7600	0,5716 c
Água 90°C	1,9007	1,7796	1,8402 b
Ácido Sulfúrico PA por 20 minutos	3,0516	3,6672	3,3594 a
Média	1,7785 A	2,0689 A	

Médias seguidas por letras distintas maiúsculas na linha e minúsculas na coluna diferem entre si pelo teste de Tukey a 0,05 de significância.

As características analisadas não diferiram significativamente com os substratos, pois apesar dos materiais presentes na sua composição apresentarem propriedades físicas e químicas específicas, por exemplo, fibras de coco apresentam maior retenção de água, mas a mistura dos materiais não demonstrou diferença.

5. CONCLUSÕES

Os resultados obtidos permitiram concluir que:

- O melhor tratamento para a quebra de dormência de sementes de tamboril foi a escarificação química com ácido sulfúrico por 20 minutos.
- O tratamento de imersão das sementes em água a 90°C apresentou o maior percentual de emergência de plântulas de tamboril, mesmo levando mais tempo para emergir.
- Não houve interferência significativa dos substratos nas características analisadas.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALCALY, N. Quebra de dormência em sementes de timbaúva – *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong. **Silvicultura em São Paulo**, São Paulo v.16, p.1149-1152. 1982.

ARAÚJO, E.F. et al. Superação da dureza de sementes e frutos de *Stylosanthes scabra* J. Vogel. e seu efeito na germinação. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.24, n.2, p.77-81, 2002.

BEZERRA, F.C. et al. Utilização de pó de coco como substrato de enraizamento para estacas de crisântemo. **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**, Campinas, v.7, n.2, p.129-134, 2001.

BORGES, E.E.L.; BORGES, R.C.G.; TELES, F.F.F. Avaliação da maturação e dormência de sementes de orelha-de-negro. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.2, n.2, p.29-32, 1980.

BRASIL, Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária. Teste de germinação. In: _____. **Regras de análise de sementes**. Brasília, 1992. cap.5, p.79-109.

CARVALHO, N.M.de.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. 4. ed. Jaboticabal: Funep, 2000. 588p.

CREPALDI, I.C.; SANTANA, J.R.F.; LIMA, P.B. Quebra de dormência de sementes de pau-ferro (*Caesalpinia ferrea* Mart. ex tul.- Leguminosae, Caesalpinioideae). **Sitientibus**, Feira de Santana, n.18, p.19-29, jan./jun. 1998.

FOWLER, J.A.P.; MARTINS, E.G. **Manejo de sementes de espécies florestais**. Colombo: Embrapa Florestas, 2001. 76 p. (Embrapa Florestas. Documentos, 58).

GOMES, J.M.; SILVA, A.R.da. Os substratos e sua influência na qualidade de mudas. **Nutrição e adubação de plantas cultivadas em substrato**, Viçosa: UFV, p.190-225, 2004.

LIMA, M.P.M. Morfologia dos frutos e sementes dos gêneros da tribo Mimoseae (Leguminosae - Mimosoideae). **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, Ano 10, n.2, p.97-102, 1988.

LORENZI, H. et al. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. Nova Odessa: Plantarum, 1992. p.177.

MALVESTITI, A.L. Propriedades e aplicações da fibra de coco na produção de mudas. **Nutrição e adubação de plantas cultivadas em substrato**, Viçosa: UFV, p.226-235, 2004.

MEDEIROS, A.C.de.S. **Aspectos de dormência em sementes de espécies arbóreas**. Colombo: Embrapa Florestas, 2001. 12p. (Embrapa Florestas. Circular Técnica, 55).

OLIVEIRA, L.M.de.; DAVIDE, A.C.; CARVALHO, M.L.M.de. Avaliação de métodos para quebra da dormência e para a desinfestação de sementes de canafístula (*Peltophorum dubium* (Sprengel.) Taubert). **Revista Árvore**, Viçosa, v.27, n.5, p.597-603, 2003.

PETRY, C. **Plantas ornamentais: aspectos para a produção**. Passo Fundo: EDIUPF, 1999, 155P.

SILVA, A.da. et al. Efeito de métodos de extração e de tratamentos pré-germinativos na qualidade fisiológica de sementes de *Cassia carnavall* Speg. (Caesalpinoideae). **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**, Campinas, v.3, n.1, p.32-40, 1997.

SOUZA, F.X. Casca de arroz carbonizada: um substrato para a propagação de plantas. **Lavoura Arrozeira**. Porto Alegre. V.46, n.406, p.11, 1993.

