Superação da dormência por ácido sulfúrico em sementes de algodão do campo [*Cochlospermum regium* (Mart. & Schr.) Pilg.] – Cochlospermaceae).[1]

Sales, D.M.; Coelho, M.F.B. ; Albuquerque, M.C.F.; Ferronato, A.

Departamento de Fitotecnia e Fitossanidade,UFMT/FAMEV, Av. Fernando Correa da Costa s/n°. CEP 78060-900 Cuiabá-MT, Fax: 65 615 86 09, e-mail: coelhomf@zaz.com.br

RESUMO: A dormência tegumentar é um mecanismo de sobrevivência para muitas sementes de espécies nativas, que impede a sua germinação em condições desfavoráveis de ambiente para o desenvolvimento de suas plantas. O objetivo deste trabalho foi determinar o melhor período de imersão em ácido sulfúrico concentrado (H_2SO_4 P.A) em (0, 30, 60, 90, 120 e 150 minutos), seguido de embebição em água destilada por 24 horas, para a superação de dormência tegumentar das sementes de *C. regium*. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com quatro repetições de 25 sementes. As sementes foram colocadas em papel toalha em forma de "rolo de papel", e levadas para o germinador sob temperatura constante de 30ºC, durante 17 dias. As características avaliadas foram a percentagem total e a velocidade de germinação. As maiores percentagens (76; 76 e 80) e índices de velocidade de germinação (862,7; 982,7 e 1024,0) foram obtidas com o uso de H_2SO_4 por 90; 120 e 150 minutos, respectivamente. Podendo ser recomendado qualquer um desses períodos, para a superação da dormência tegumentar nas sementes desta espécie.

Palavras-chave: germinação, ácidos sulfúricos, plantas medicinais, sementes, algodão.

ABSTRACT: **Sulphuric acid in overcoming dormancy "algodão do campo" [*Cochlospermum regium* (Mart. & Schr.) Pilg.] – Cochlospermaceae) seeds.** The tegumentary dormancy is a survival mechanism for many seeds of native species, restraining germinating in unfavorable conditions. The objective of this work was to determine the best period of immersion in concentrated sulphuric acid (0, 30, 60, 90, 120 and 150 minutes), followed by drenching in destilled water for 24 hours, for overcoming tegumentary dormancy of *C. regium* seeds. The experimental desing was entirely casualized with four replications of 25 seeds. The seeds were placed in a paper roll substratum and put in a germinator, under a constant temperature of 30ºC for 17 days. The characteristics evaluated were the germination percentage and speed. The highest germination percentages (76, 76 and 80) and germination speed index (862,7; 982,7 and 1024,0) were with the use of H_2SO_4 P.A. for 90; 120 end 150 minutes, respectively. Any of these periods can be recommended for overcoming the dormancy of this species.

Key words: germination, sulfuric acid, *Cochlospermum regium*, plants medicinal, seeds, cotton.

INTRODUÇÃO

As sementes capazes de retardar a germinação, esperando condições ambientais adequadas para promover o desenvolvimento de plantas delas resultantes, são consideradas "dormentes". A dormência em sementes faz parte de um mecanismo natural importante na preservação das espécies, pois promove a dispersão temporal da germinação (Lêdo, 1977; Popinigis, 1985) e possibilita colonizar novo habitat (Ferri, 1986; Souza, 1997).

Sementes de espécies silvestres apresentam casos mais complexos de dormência que, além da germinação ocorrer de forma lenta e irregular, em certos casos, requerem também períodos longos, ou até mesmo tratamentos pré-germinativos (Hartmann & Kester, 1975).

As causas principais de dormência em sementes podem estar ligadas às condições inerentes ao eixo embrionário e tecido de reserva, à dureza e impermeabilidade tegumentar ou à permeabilidade diferencial a gases (Reis, 1976; Lêdo, 1977), resultando em dormência física ou fisiológica. A dureza e impermeabilidade do tegumento têm como função proteger os tecidos internos de ataques de predadores naturais, como insetos e fungos, e impedir a dessecação e a rápida entrada de água que poderá causar danos às células e perda de constituintes celulares orgânicos e inorgânicos (Woodstock, 1988).

Para superar a dormência de origem tegumentar, são propostos alguns métodos, como escarificação mecânica de sementes contra superfícies abrasivas; escarificação química com uso de ácido sulfúrico, ácido clorídrico e solvente (éter, álcool, acetona); imersão em água quente sob diversos tempos e temperaturas, e a incisão de fragmentos tegumentares com uso de lâmina ou estilete (Toledo & Marcos Filho, 1977).

O uso do ácido sulfúrico para sementes com tegumento duro tem apresentado bons resultados para algumas espécies, como *Parkia decussata* (Varela *et al.*, 1986/1987), *Spondias tuberosa* (Ledermam *et al.*, 1989), *Enterolobium contortisiliquum* (Lêdo, 1977; Eira *et al.*, 1993),

Recebido para publicação em 25/10/01 e aceito para publicação em 15/04/02.

https://doi.org/10.70151/dq8j6e55

Senna macranthera (Santarém & Áquila, 1995), *Brachiaria brizantha* (Montório *et al.*, 1997; Garcia e Cícero, 1992), *Stryphnodendron pulcherrimum* (Varela *et al.*, 1991), *Guazuma ulmifolia* (Araujo Neto, 1997), *Caesalpinea ferrea*, *Cassia grandis*, *Samanea saman* (Lopes *et al.*, 1998), *Leucaena diversifolia* (Bertalot & Nakagawa, 1998) e *Bauhinia monandra* e *Bauhinia ungulata* (Alves *et al*, 2000)

A dormência tegumentar é predominante em muitas espécies da família Leguminosae, mas pode também estar presente em espécies de famílias como Cochlospermaceae, Dilleniaceae e Oxalidaceae (Rizini, 1971). Na família Cochlospermaceae, encontra-se *C. regium*, planta típica do cerrado, cujos xilopódios e cascas são utilizados na medicina popular, no preparo de chás para tratar de inflamações e para a limpeza do sangue (Molinari *et al.*, 1996; Guarim Neto, 1987; Somavilla, 1998). A importância dessa espécie não se baseia apenas no uso popular, mas também, na comprovação de efeito analgésico e antidematogênico (Castro *et al.*, 1994) e pela atividade antibacteriana em *Staphylococcus aureus* e *Escherichia coli* (Oliveira *et al.*, 1994).

As sementes de *C. regium* apresentam tegumento duro e impermeável à água. A impermeabilidade do tegumento é um dos principais fatores que permitem longa persistência da viabilidade e que pelo menos uma parte da população de sementes germine em condições favoráveis (Woodstock, 1988). A semente de *C. regium* é constituída de testa, tecido de revestimento com aspecto esponjoso e opaco, tégmen tecido interno liso, brilhante e resistente e, da camada paliçádica resistente que ocupa a posição mais externa do tégmen, revestida por cutícula delgada que pode ser removida quando submetida à escarificação. Após essa remoção, a embebição se processa com rapidez, apresentando alta percentagem de germinação (Kirizawa, 1981). Os métodos utilizados para superar a dormência de sementes *C. regium* foram a remoção da testa e escarificação mecânica do tégmen (Kirizawa, 1981), lixamento do tegumento e imersão em água quente (85°C) por 40 minutos (Molinari *et al.*, 1996), escarificação manual com uso de lixa número 02 (Mello *et al.*, 1998) e exposição do arilo (Nogueira, 1998).

Este trabalho teve como objetivo avaliar a superação da dormência de sementes de *C. regium* em diferentes períodos de imersão em ácido sulfúrico (0, 30, 60, 90, 120 150 minutos), seguidos de embebição em água destilada por 24 horas.

MATERIAL E MÉTODO

Frutos maduros de *C. regium* em estado de deiscência foram coletados em diversas plantas durante os meses de agosto e setembro de 1999, na estrada do "Cordeiro", distante 11,2 km da sede do município de Nossa Senhora do Livramento - Mato Grosso. As sementes foram beneficiadas manualmente, retirando-se a paina e, com um pedaço de tule foram esfregadas até a remoção total da testa, embaladas em sacos de papel e armazenadas em sala à temperatura ambiente (25°C a 35°C) durante seis meses.

Os testes de germinação foram realizados no Laboratório de Análise de Sementes da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, da Universidade Federal de Mato Grosso – Cuiabá - FAMEV/UFMT, no mês de março de 2000.

Antes da instalação do experimento obteve-se o peso de 1000 sementes, multiplicando-se por 10 o peso obtido nas 8 repetições, calculando-se o peso médio (m), e o coeficiente de variação (CV). O teor de água das sementes foi determinado pelo método de estufa à temperatura de 105°C ± 3°C, utilizando-se duas amostras de 5g de sementes (Brasil, 1992).

As sementes foram colocadas em becker de vidro e cobertas com ácido sulfúrico concentrado (H_2SO_4 P.A) na proporção de 1:2 (uma parte de sementes e duas partes de ácido), nos diferentes períodos: 0 (testemunha), 30, 60, 90, 120, 150 minutos, sendo mexidas a cada 10 minutos, com um bastão de vidro. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado com seis tratamentos e quatro repetições de 25 sementes.

Após cada tratamento, as sementes foram lavadas em água corrente por 10 minutos e colocadas separadamente para embeber em água destilada por 24 horas. Depois foram colocadas para germinar em papel toalha, na forma de rolo, umedecido com água destilada em quantidade equivalente a 2,5 vezes a massa do papel seco. A seguir, os rolos de papel foram colocados em germinador sob temperatura constante de 30°C e luz direta. Diariamente, a partir do segundo dia da semeadura, por 17 dias, as sementes foram observadas e considerou-se como germinadas, aquelas que apresentaram a raiz primária com 2cm de comprimento.

Para verificar melhor o efeito de tratamentos, os dados foram analisadas através de três fórmulas de cálculo de índice de velocidade ou velocidade de germinação: Timson (1965), citado por Ferronato (1999); Edmond e Drapala (1958); e Maguire (1962) citados por Nakagawa(1999). A formula que apresentou melhores resultados nas avaliações estatísticas compostas pelo teste F, teste de normalidade, teste de homogeneidade de variâncias e coeficiente de variação foi a escolhida para apresentar os resultados.

As características avaliadas foram a percentagem e o índice de velocidade de

germinação (IVG) calculado de acordo com a fórmula de Timson (1965):

$$\sum n = \frac{(G1XTi)+(G2xTi\text{-}1)+(G3+Ti\text{-}2)...+(GixT1) \times 100}{N}$$

Onde:

$\sum n$= ao índice de germinação em um período de n dias;

G1 até Gi = as percentagens de germinação diárias desde a semeadura;

Ti até T1 = aos números de dias de duração do teste até T1 igual a um;

N = ao número de sementes usadas no teste.

Os dados foram submetidos à análise de variância e, quando detectou-se significância pelo teste F, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade .

RESULTADO E DISCUSSÃO

Os resultados das determinações das médias do coeficiente de variação do peso de mil sementes e teor de água foram respectivamente 5,4 e 6,4%.

As médias de percentagem e índice de velocidade de germinação de sementes de *C. regium* obtidos com os tratamentos para superação de dormência estão expressos na Tabela 1. Os maiores períodos de imersão em ácido seguido de embebição em água destilada por 24 horas proporcionaram melhor remoção de partículas do tegumento permitiram a embebição e favoreceram a emissão rápida da raiz primária. Nos períodos inferiores a 60 minutos a maioria das sementes permaneceram duras até 17 dias após a semeadura. Molinari *et al.* (1996) observaram que sementes de *C. regium*, submetidas ao pré-tratamento em H_2SO_4 por 10 e 30 minutos, sem embebição em água, proporcionaram apenas 7% de germinação.

TABELA 1. Percentagem total e índice de velocidade de germinação (IVG) de sementes de algodão do campo em diferentes períodos de imersão em ácido sulfúrico, seguido de embebição em H_2O destilada por 24 horas. UFMT, Cuiabá-MT, 2000.

Imersão em H_2SO_4 (minutos)	Germinação (%)	IVG
0	2,7c	18,0 c
30	4,0 c	41,3 bc
60	52,0 b	382,7 b
90	76,0 ab	862,7 a
120	76,0 ab	982,7 a
150	80,0 a	1024,0 a
Coeficiente de Variação (%)	7,9	18,3

1) Nas colunas, médias seguidas da mesma letra minúscula, não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.
2) No Índice de velocidade de germinação às maiores médias corresponderam os melhores índices de sementes germinadas.

Resultados significativos na superação de dormência com uso de ácido sulfúrico também foram obtidos em diversas espécies. Nos estudos conduzidos por Varela *et al.*,(1987), com diversos tratamentos pré-germinativos físicos e químicos, em sementes de faveira-arara-tucupi (*Parkia decussata*), os melhores resultados foram obtidos pela aplicação do ácido sulfúrico por 20 e 40 minutos. Em faveira camuzé (*Stryphnodendron pulcherrimum*), as sementes escarificadas manualmente seguidas de embebição em água por 6 horas, e sementes imersas em ácido sulfúrico por 2 e 5 minutos, proporcionaram melhores resultados de germinação e índice de velocidade de emergência (Varela *et al.*, 1991). Resultados positivos também foram encontrados em sementes de capim braquiária (*Brachiaria brizantha*), com imersão em H_2SO_4 por 15 minutos (Montório *et al.*, 1997); em orelha de negro (*Enterolobium contortisiliquum)* as sementes apresentando melhor uniformidade e velocidade de germinação com o uso de H_2SO_4 (Lêdo, 1977; Eira *et al.*, 1993).

A germinação das sementes de *C. regium* nos diversos tratamentos e em germinador a 30ºC, ocorreu entre o terceiro e o décimo quinto dia após a semeadura (Figura 1). Este período de germinação está de acordo com os estudos de

Rizzini & Heringer, (1961), que compararam a germinação de sementes de *C. regium*, obtidas em regiões diferentes, e verificaram para aquelas originárias do cerrado de Emas (Pirassununga-SP), quando escarificadas com lixas e sob temperatura ambiente, a germinação iniciou-se no segundo dia terminou no nono dia após a semeadura. Quando mantidas em germinador sob temperatura de 30°C, a germinação iniciou no terceiro dia, chegando até o décimo sexto dia. Sementes provenientes do cerrado mineiro, quando colocadas em temperatura ambiente, germinaram entre o sexto e o décimo dia, e, em germinador sob temperatura de 30°C, a germinação ocorreu entre o terceiro e o décimo dia.

Quando as sementes foram imersas em ácido sulfúrico em 90 minutos seguidas de embebição em água destilada por 24 horas, a germinação aos 17 dias após a semeadura foi de 76% (Figura 1), mas o número de sementes germinadas entre o terceiro e o quinto dia foi baixo 34%, comparando com as sementes tratadas por 120 e 150 minutos, que, neste mesmo período apresentaram 55 e 56% de germinação, respectivamente. O maior tempo de imersão no ácido permitiu uma maior concentração inicial do número de sementes germinadas, porque proporcionou melhor permeabilidade à entrada de água para um maior número de sementes. Mesmo imersas em H_2SO_4, as sementes apresentaram comportamentos germinativos diferenciados (Figura 1). Este comportamento pode ser explicado pela permeabilidade, desuniformidade do tamanho, forma e variação de cores das sementes. Essas variabilidades na intensidade de dormência foram verificadas em sementes de *Xanthium strumarium* (Carvalho & Nakagawa, 2000), devido à posição da semente no fruto de *Aellenia antrani* e *Halogeton glomeratus* (Carvalho & Nakagawa, 2000) e cor *Phyllanthus tenellus* e *Phyllanthus niruri* (Venturi & Randi, 1997), podendo contribuir para a distribuição temporal da germinação, com maiores vantagens na perpetuação da espécie na natureza.

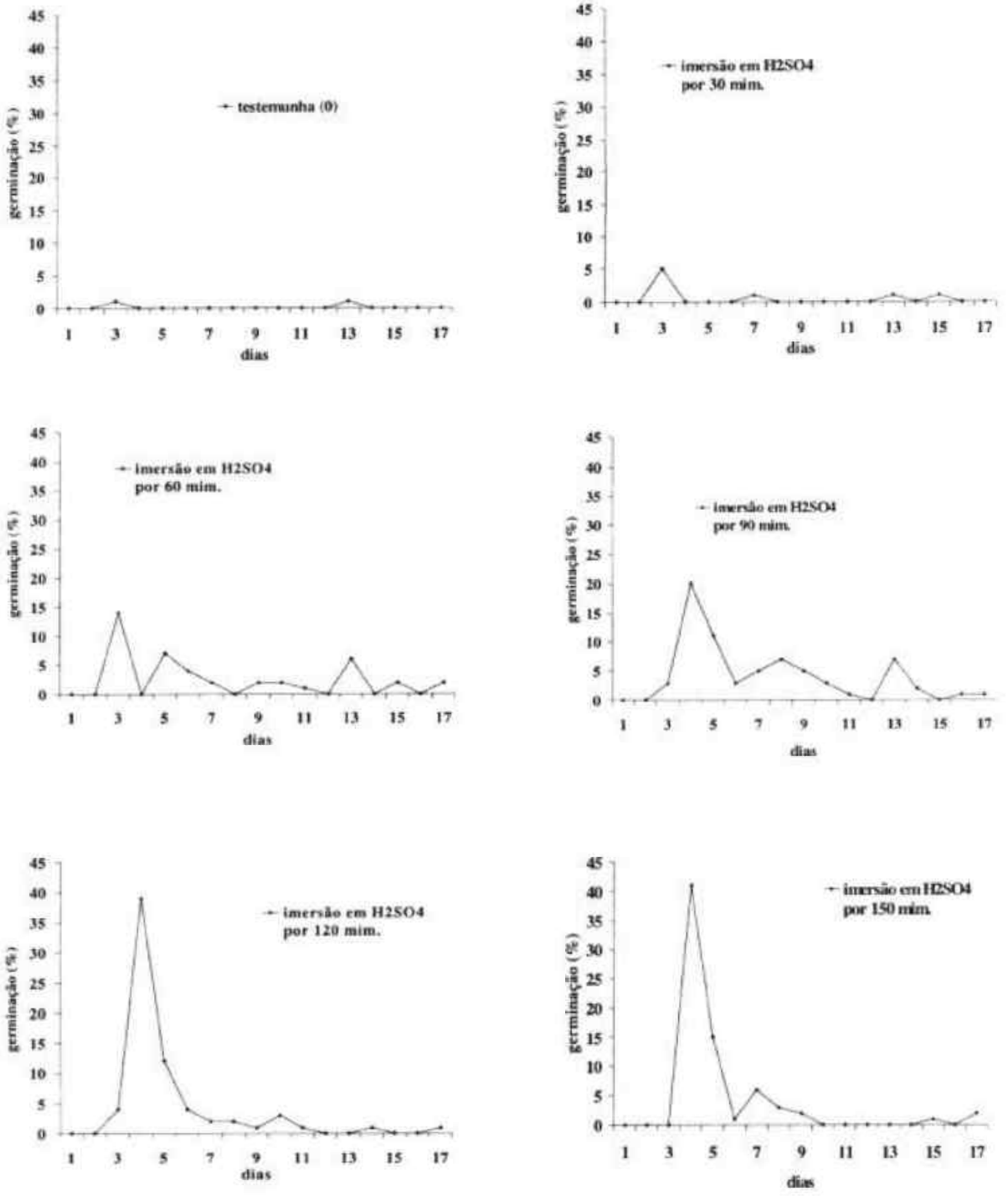


FIGURA 1. Comportamento germinativo de sementes de *C. regium* em diferentes períodos de imersão em H_2SO_4, seguido de embebição em água destilada por 24 horas. UFMT, Cuiabá–MT, 2000.

CONCLUSÃO

Os tratamentos com ácido sulfúrico por 90, 120 e 150 minutos seguidos de embebição em água destilada por 24 horas foram os mais eficientes para o rompimento do tégmen de sementes de *Cochlospermum regium*, proporcionando melhores resultados de germinação.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

ALVES, M. C.S.;MEDEIROS-FLHO, S.; ANDRADE-NETO, M. TEÓFILO, E.M. Superação da dormencia em sementes de *Bauhinia monandra* Britt. e *Bauhinia ungulata* L. – CAESALPINOIDEAE. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília v.22, nº 2 p.139-144. 2000.

ARAÚJO NETO, J. C. de. **Caracterização e germinação de sementes e desenvolvimento pós-seminal de mutamba (*Guazuma ulmifolia* Lam.)**. UNESP: Jaboticabal/SP, 1997. 81p.(Dissertação de Mestrado).

BERTALOT, M.J.A.; NAKAGAWA, J. Superação da dormência em semente de *Leucaena diversifolia* (Schlecht) Bentham. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília v.20, nº 1, p.39-42. 1998.

BRASIL. Ministério de Agricultura. **Regras para Análise de Sementes**. Brasília: 1992, 365p.

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

CASTRO, M.S.A.; SIQUEIRA, J.M. de; KRIEGER-AMORIM, L. M.; PAZ-VIEIRA, I.C.; KASSAB, N. M. Estudos sobre os efeitos analgésico e antiedematogênico de uma flavona isolada de *Cochlospermum regium* "algodãozinho" . In: SIMPÓSIO DE PLANTAS MEDICINAIS DO

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**, Brasília, v.15, n.2, p.177-181, 1993.

FERRI, M. G. **Fisiologia Vegetal.** São Paulo: EPU, 1986, v.2, 2.ed. 401p.

FERRONATO, A. **Análise de sementes de *Bowdichia virgilioides* H. B. K. (sucupira preta) e *Cybistax antisyplilitica* M. (pé-de-anta).** Cuiabá, FAMEV/ UFMT, 1999. 80p (Disssertação de Mestrado).

GARCIA,J.; CÍCERO,S.M. Superação de dormência em sementes de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. **Sci. Agr.** Piracicaba, v.49, n.1, p.9-13, 1992.

GUARIM NETO, G. **Plantas utilizadas na medicina popular do Estado de Mato Grosso**. Brasília: Ministério da Ciência e Tecnologia/CNPq, 1987. 58p.

HARTMANN, H.T.; KESTER, D. E. **Plant propagation**. New Jersey: Prentice Hall. 1975. 682p.

KIRIZAWA, M. **Contribuição ao conhecimento morfo-ecológico e do desenvolvimento anatômico dos órgão vegetativos e de reprodução de *Cochlospermum regium* (MART. e SCHR.) PIGER – Cochlospermaceae**. São Paulo, IB/USP, 1981 437p (Tese de Doutorado).

LEDERMAN, I. E.; NETO, L. G.; BEZERRA, J. E. F. Indução da germinação de sementes de umbu (*Spondias tuberosa* Arr. Cam.) através de tratamentos físicos, químicos e mecânicos. **Revista Brasileira de Fruticultura**., Cruz das Almas, v.11, n.3, p.27–32, 1989.

LÊDO, A. A. M. Estudo da causa da dormência em sementes de guapuruvu (Schizolobium parahybum (Vell.) Blake) e orelha-de-negro (Vell. Morong) e métodos para sua quebra. Viçosa: UFV, 1977. 57p. (Dissertação Mestrado).

LOPES, C.L.;CAPUCHO,MT.;KRUHLING,B. e ZANOTI,P. Germinação de sementes de espécies florestais de *Caesalpinea ferrea* Mart. ex Tul. Var. *leiostachya* Benth , *Cassia grandis L. e Samanea saman* Merrill, após tratamentos para superar a dormência. **Revista Brasileira de Sementes,** Brasília, v.20, nº 1 p.80-86. 1998

MELLO, C. M. C. de; REIS, C. L.; CORREIA, H. de S. Comportamento fisiológico de sementes de *Cochlospermum regium* (MART.) PILGER. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA. Salvador. **Resumos 49,** Salvador: IB/UFB, 1998. p178.

MOLINARI, A.C.F.; COELHO,M. de F.B., ALBUQUERQUE,M.C.deF.e. Germinação de sementes da planta medicinal algodão do campo [*Cochlospermum regium* (MART. et SCHL.) PILG.]-COCHLOSPERMACEAE. **Revista de Agricultura Tropical**, Cuiabá, v.2, n.1, p.25-31,1996.

MONTÓRIO,G.A.; BRACCINI,A. de L.; SCAPIM,C.A.; OLIVEIRA,R.V.; BRACCINI,M.C.L. Avaliação de métodos para superação da dormência das sementes de capim braquiária (*Brachiaria brizantha* cv. Marandu). **Revista UNIMAR**, Maringá, v.19, n.3, p.797-809, 1997.

NAKAGAWA, J. Testes de vigor baseados no desempenho das plântulas. In: Krzyzanowsk: *et al.* (ed.). vigor de sementes: Conceitos e testes. Londrina-PR: **ABRATES**, v.2, p.1-24, 1999.

NOGUEIRA, A. C.; KUNIYOSHI, Y. S.; HATSCHBACH, G.; LIMA, M. T. E. *Cochlospermum regium* (MART. & SCHUM.) PILGER germinação e reintrodução no Estado de Paraná. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, Salvador: IB/UFB. **Resumos 49**, 1998. p187

OLIVEIRA, C.C.; SIQUEIRA, J. M. SOUZA, K.C.B. de; RESENDE, U.M. Avaliação da atividade antibacteriana da raiz de *Cochlospermum regium* "algodãozinho" . In: SIMPÓSIO DE PLANTAS MEDICINAIS DO BRASIL, 13, Fortaleza, Anais, 1994. p155.

POPINIGIS, F. **Fisiologia da semente.** Brasília, 2. ed. 1985. 289p.

REIS, G. G. dos. **Estudos sobre a dormência de sementes de sucupira (*Pterodon pubescens* Benth).** Viçosa: UFV, 1976. 41p. (Dissertação de Mestrado).

RIZZINI, C. T. **Árvores e madeiras úteis do Brasil: manual de dendrologia brasileira**. São Paulo: Ed. Blücher, 1971. 294p.

RIZZINI, C. T.; HERINGER, E. P. Underground organs of plants from some southern Brazilian savannas, with special reference to the xylopodium. **Phyton**, Argentina: v.17, p.105-124. 1961.

SANTARÉM, E.R.; AQUILA, M. E.A. Influência de métodos de superação de dormência e do armazenamento de *Senna macranthera* (Collandon) Irwin e Barneby (Leguminosae). **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília: v. 17. n.2, p.205-209, 1995.

SOMAVILLA, N.S. **Utilização de plantas medicinais por uma comunidade garimpeira do sudoeste de matogrossense, Alto Coité, Poxoréu - MT.** Cuiabá: ISC/UFMT, 1998 . 104p. (Dissertação de Mestrado).

SOUZA, F. H. D. de. Dinâmica de bancos de sementes em áreas de pastagens. In: SIMPÓSIO SOBRE ECOSSISTEMA DE PASTAGENS, 3., Jaboticabal/ SP. Editado por Vanildo Favoretto, Luís Roberto de Andrade Rodrigues e Teresinha de Jesus Deléo Rodrigues. Jaboticabal-SP, FCAV/UNESP, 1997, 341p.

TOLEDO, F. F.; MARCOS FILHO, J. **Manual das sementes – tecnologia da produção**. São Paulo: Ed. Ceres, 1977. 224p.

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 decussata* ducke) – Leguminosae. **Acta amazonica.** Manaus, v.16/17, (n° único), p.557–562. 1986 / 87.

VARELA, V. P.; BROCKL, E.; SÁ, S. T. de V. Tratamento pré-germinativos de sementes de espécies florestais da Amazônia: IV. faveira camuzê- *Stryphnodendron pulcherrimum* (Willd.) Hochr Leguminosae. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília-DF: v.13, n.2, p.87-90, 1991.

VENTURI, S.; RANDI, A.M. Influência da coloração das sementes na germinação de *Phyllanthus tenellus* Roxb. e *Phyllanthus niruri* L. (Euphorbiaceae). **Acta Botanica Brasileira**, v.11, n. 1, p. 87-94, 1997.

WOODSTOCK, L. W. Seed imbibition: a critical period for successful germination. **Journal of Seed Technology**, Sprigfield, v.12, n.1, p. 1-15. 1988.