

NOTA BREVE**Testes de germinação *in vitro* de sementes de *Sida rhombifolia* L.**

Pedroso, D. C.¹; Menezes, V. O.¹; Lopes, S. J.²; Silva, A. C. F.³ y Tedesco, S. B.⁴

^{1,3} Laboratório de Interação Planta-Microrganismos, Departamento de Biologia, Universidade Federal de Santa Maria (UFSM).

² Departamento de Fitotecnia, UFSM;

⁴ Departamento de Biologia - UFSM, Av. Roraima 1000, Cidade Universitária, CEP: 97105-900 Santa Maria/RS Brasil. Correo electrónico: stedesco@smail.ufsm.br

Recibido: 10/4/2007 Aceptado: 25/9/2007

Resumo

A espécie *Sida rhombifolia* L. (guanxuma), utilizada na medicina popular, é amplamente encontrada no Brasil, no entanto apresenta freqüentemente alta desuniformidade de germinação *in vitro*, limitando estudos de valor medicinal e preservação. Este trabalho objetivou determinar um método eficiente para germinação *in vitro* de sementes nessa espécie medicinal. O experimento foi realizado no Departamento de Biologia da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Santa Maria/RS. Os tratamentos utilizados para cada um dos substratos foram: escarificação mecânica das sementes feita manualmente com lixa fina; imersão em água a temperatura de 60°C, por cinco minutos, assepsia com hipoclorito de sódio a 6% e controle. Os métodos escarificação mecânica e imersão em água a temperatura de 60°C foram os mais eficientes para germinação das sementes, e não houve influencia dos diferentes substratos utilizados.

Palavras chave: guanxuma, escarificação, planta medicinal

Summary***In vitro* germination tests of *Sida rhombifolia* L. seeds**

The species *Sida rhombifolia* L. (guanxuma) used in popular medicine, is broadly found in Brazil, however often presents high disuniformity of germination *in vitro*, making the studies on the medicinal value and preservation limited. This research was aimed to determine an efficient method for the *in vitro* seed germination in this medicinal species. The experiment was carried out in the Biology Department- Federal University of Santa Maria (UFSM) Santa Maria (RS), Brazil. The used treatments for each of the substrates were: mechanical scarification of seeds made manually with fine sandpaper; immersion in water at temperature of 60°C, for five minutes; asepsy with sodium hypochlorite at 6% and control. Mechanical scarification and immersion in water at temperature of 60°C were the most efficient methods for *in vitro* seed germination, and the substrates did not influence the used methods differs.

Key words: guanxuma, scarification, medicinal plant

Introdução

A espécie medicinal *Sida rhombifolia* L. possui porte herbáceo ou subarborescente, é perene, ereta, fibrosa, pouco ramificada, pertence à Família Malvaceae. É conhecida popularmente como guanxuma, malva,

relógio, vassoura-do-campo, vassoura-relógio, mata-pasto ou vassourinha (Lorenzi, 2000). Suas características botânicas incluem folhas simples, pecioladas e membranáceas, flores amarelas axilares, solitárias ou em pequenos grupos, frutos esquizocarpos arredondados de 4 a 5 mm de diâmetro contendo 10 a 14 pequenas

sementes reniformes (1.25 a 2 mm de diâmetro) de coloração marrom escura. Faz parte da biodiversidade brasileira, sendo considerada como planta daninha nas lavouras, no entanto, é amplamente empregada na medicina popular, como emoliente, tônica, estomáquica, febrífuga, calmante e anti-hemorroidal, para tratamento de diarreia, reumatismo e com ação antiinflamatória, embora a eficácia e segurança de seu uso não tenham sido, ainda, comprovadas cientificamente (Lorenzi, 2000).

Estudos preliminares indicaram que as sementes de *S. rhombifolia* L. apresentam problemas de germinação *in vitro* (Hister *et al.*, 2005), o que dificulta os trabalhos necessários relacionados à propagação e preservação, devido ao importante valor medicinal dessa espécie. A dormência pode ser tegumentar ou exógena e embrionária ou endógena, podendo ocorrer independentemente uma da outra ou simultaneamente na mesma semente (Fowler e Bianchetti, 2000), neste caso chamada de dupla dormência (Kramer e Kozlowski, 1972). A dormência exógena é devida à impermeabilidade do tegumento à água ou gases e a endógena pode ser devida à imaturidade do embrião, ou à inibição fisiológica que o impeça de se desenvolver (Fowler e Bianchetti, 2000). Ressalta-se que a dormência é um processo que capacita as plantas sincronizarem seu desenvolvimento com o ambiente, bem como entre os membros de uma população (Bryant, 1989; Bewley, 1997). Pesquisas reforçam a possibilidade da manifestação de dormência pelas sementes dessa espécie, mas sem especificar o seu tipo (Fleck *et al.*, 2001; Azania *et al.*, 2003).

Apesar da diversidade da flora no Brasil ser considerada uma das maiores do mundo e de suas espécies nativas apresentarem um alto potencial de utilização, pelo seu valor medicinal, poucos estudos têm sido conduzidos nessa área (Carvalho *et al.*, 1980; Brito e Nunes, 1997; Gottlieb e Borin, 1997). Isso, provavelmente, ocorre devido às dificuldades na obtenção de suas sementes (Nassif e Perez, 1997). Assim, a tecnologia de produção de sementes das plantas medicinais brasileiras necessita de estudos (Bezerra *et al.*, 2003).

Pelo fato de sua propagação ocorrer apenas por sementes, Carvalho e Nakagawa, (1983), consideraram que o sucesso das sementes como órgão de perpetuação e disseminação das espécies deve-se a capacidade de distribuição e germinação no tempo (dormência e longevidade no solo) e no espaço (dispersão).

Mesmo com os fatores externos favoráveis ao processo de germinação das sementes, como luz, umidade, temperatura e oxigênio, sementes considera-

das viáveis não germinam, provavelmente, pela existência de dormência.

A eliminação da dormência de sementes consiste em se provocar alterações estruturais dos tegumentos através principalmente de: escarificação (operação mecânica que é feita através do atrito das sementes contra uma superfície abrasiva); tratamento químico; imersão em água quente; tratamento com solventes; e, incisão com lâmina ou estilete (Toledo e Marcos Filho, 1977).

Com base nesse contexto, desenvolveu-se esse trabalho, visando um método eficiente para germinação *in vitro* de *S. rhombifolia*, bem como a quantificação da germinação nessa espécie medicinal para otimizar a sua utilização e conservação.

Materiais e Métodos

O experimento foi desenvolvido no Laboratório de Interação Planta-Microrganismos, Departamento de Biologia, Universidade Federal de Santa Maria, RS, Brasil. Foram utilizadas 640 sementes de *S. rhombifolia* coletadas no Distrito de Boca do Monte, município de Santa Maria, estado do Rio Grande do Sul, cujas coordenadas geográficas são 53° 54' W e 29° 38' S. As sementes foram coletadas no mês de abril de 2005, no estágio de maturação. Após a colheita, as sementes foram estocadas à 25° C em câmara climatizada até setembro de 2005, época da realização desse experimento.

O experimento foi conduzido utilizando-se dois tipos de substratos: discos de papel filtro (Wathman, número 1, 90 MM) umedecido inicialmente com 1.5 mL de água destilada por disco, sendo adicionado 0.2 mL a cada 24 h até o final do experimento e meio ágar-água (6 g de ágar.L⁻¹ de água destilada) em placas de petri esterilizadas e, delimitado com quatro repetições por tratamento, sendo cada uma das repetições constituída de 20 sementes, conforme metodologia utilizada por Santarém *et al.* (1996); modificada por Tedesco *et al.* (2001).

Os tratamentos utilizados para ocorrência de germinação *in vitro* das sementes foram: tratamento 1 (T1) escarificação mecânica das sementes, feita manualmente com lixa fina de papel (número 300) sobre a parte superior das sementes oposta à micrópila; tratamento 2 (T2) imersão das sementes em água a temperatura de 60° C por 5 min; tratamento 3 (T3) assepsia das sementes com hipoclorito de sódio 6%; e, a um teste padrão ou controle, denominado tratamento 4 (T4). A imersão em água quente seguiu testes realizados em

leguminosas por Medeiros e Nabinger (1996); Montardo *et al.* (2000).

As sementes no substrato papel filtro foram colocadas para germinar sob condições de laboratório (25° C), enquanto que as sementes em ágar-água ficaram em câmara de germinação (Germinador Eletrolab 102 G, Brasil) a temperatura de 25° C.

Os dados foram obtidos através de contagens diárias das sementes germinadas, considerando-se germinadas aquelas com a radícula a partir de 2 mm de comprimento. As sementes foram observadas por 21 dias consecutivos.

O cálculo do índice de velocidade de germinação das sementes foi feito através do somatório total do número de sementes germinadas pelo número total de dias em que as sementes foram avaliadas, considerando um esquema trifatorial: dois substratos vs quatro métodos vs duas datas de avaliação (10 e 21 dias) e utilizada a fórmula citada por Abreu *et al.* (2005):

$$IVG = G1/N1 + G2/N2 + G_n/N_n; \text{ onde:}$$

IVG = índice de velocidade de germinação;

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

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

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, considerando um esquema bifatorial: quatro métodos de quebra de dormência (T1, T2, T3 e T4) e dois substratos (papel filtro de ágar-água), com quatro repetições. A porcentagem final da germinação foi a média dos valores acumulados das quatro repetições e os valores em porcentagem transformados em arco seno da raiz quadrada de X/100. A análise complementar foi realizada pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade de significância.

Resultados e Discussão

Os substratos papel de filtro e meio ágar-água quando comparados, influenciaram de maneira semelhante a porcentagem de germinação das sementes de *S. rhombifolia* nos diferentes métodos para germinação *in vitro* e no controle, como pode-se observar no na Quadro 1, pela inexistência de diferença significativa entre as médias dos mesmos. Não houve nenhuma interação ou diferença significativa nos índices de velocidade de germinação das sementes entre os dois substratos (Quadro 2).

Abreu *et al.* (2005), também não observaram diferenças significativas na porcentagem de germinação de sementes de *Drimys brasiliensis* entre os substratos ágar e papel de filtro à 25° C. O uso de papel de filtro é indicado para sementes pequenas sendo de rápida germinação (Figliolia & Pina-Rodrigues, 1995), o ágar também é considerado um excelente substrato mas apresenta rápida desidratação em temperaturas acima de 25° C (Catapan, 1998).

Os métodos escarificação com lixa fina (T1) e imersão em água quente (T2) das sementes, embora com percentagens médias reduzidas de germinação, apresentaram-se como os mais eficazes na superação da dormência (18.1% e 16.3%, respectivamente), sendo suas médias consideravelmente maiores que o controle (4.4%) e T3 (asepsia com hipoclorito de sódio 6%), que apresentou germinabilidade de 8.1% (Quadro 1). A média dos índices de velocidade de germinação de sementes para os métodos escarificação com lixa fina (0.24) e imersão em água quente (0.23) embora não tenham diferido de forma significativa entre si, também apresentaram-se significativamente maiores quando comparados aos demais métodos (Quadro 2). Estes re-

Quadro 1. Porcentagem média de germinação de sementes de *S. rhombifolia*, submetidas a diferentes métodos e dois distintos substratos.

Métodos	Substratos		Médias
	Papel filtro	Ágar-água	
Escarificação mecânica manual (T1)	17.50	18.75	18.13 a*
Imersão em água quente (T2)	12.50	20.00	16.25 ab
Hipoclorito de sódio 6% (T3)	8.75	7.0	8.13 bc
Controle (T4)	7,50	1.25	4.38 c
Medias	11.60 a	11.90 a	

CV% = 39.43

*Médias não seguidas da mesma letra, diferem significativamente entre si pelo teste de Duncan a 5% em probabilidade de erro.

Quadro 2. Índice de velocidade de germinação de sementes de *S. rhombifolia*, aos 10 e 21 dias após a aplicação de diferentes métodos para otimizar a germinação de sementes em dois substratos.

Métodos	Substratos				médias
	Papel filtro	Agar-água	Papel filtro	Agar-água	
	10 dias	10 dias	21 dias	21 dias	
Escarificação mecânica manual	0.30	0.30	0.17	0.18	0.24 a*
Imersão em água quente	0.25	0.38	0.12	0.19	0.23 a
Hipoclorito de sódio 6%	0.18	0.13	0.08	0.07	0.11 b
Padrão	0.08	0.03	0.07	0.01	0.05 b
Médias	0.20	0.21	0.11	0.11	
	0.20 a*		0.11 b		
Coefficiente de Variação	32%				

*Médias não seguidas da mesma letra, diferem significativamente entre si pelo teste de Duncan a 5% em probabilidade de erro.

sultados concordam com os dados obtidos por Rosa e Ferreira (2001) que observaram valores reduzidos de germinabilidade média (%) em sementes de *S. rhombifolia*, para temperaturas iguais ou inferiores a 25° C.

Ressalta-se que as sementes utilizadas nesse experimento são nativas e foram retiradas de seu ambiente natural, e o que se observa na maioria dos casos em outras espécies, é a ocorrência de baixa germinação em sementes nativas, provavelmente naquelas que possuem algum tipo de dormência, o qual ainda não está definido para essa espécie. Deve-se considerar, ainda a escassa literatura sobre dormência em *Sida rhombifolia*.

Tedesco *et al.* (2000), em seus experimentos para a superação da dormência em espécies de *Adesmia* (Leguminosae) obtiveram resultados semelhantes somente para o tratamento escarificação mecânica de sementes.

A utilização do método de imersão em água quente (T2), nesse trabalho para germinação *in vitro* das sementes de guanxuma apresentou resultados que não diferiram da escarificação mecânica, diferindo apenas do método controle (Quadro 1).

Houve uma diminuição na média do índice de velocidade de germinação das sementes de *S. rhombifolia* do 10° para 21° dia (Quadro 2). A observação dos gráficos (Figuras 1 e 2) permite-nos analisar a velocidade de germinação dessa espécie, além da porcentagem final de germinação nos substratos papel de filtro (Figura 1) e agar-água (Figura 2). O gráfi-

co da Figura 1 mostra que todos os tratamentos apresentaram germinação das sementes no substrato papel de filtro, a partir do 2° dia e, a partir do 3° dia o tratamento com água quente (T2) superou os demais tratamentos, mantendo-se constante a partir do 6° dia. Apenas após o 7° dia o tratamento com escarificação das sementes foi superior aos demais, culminando em

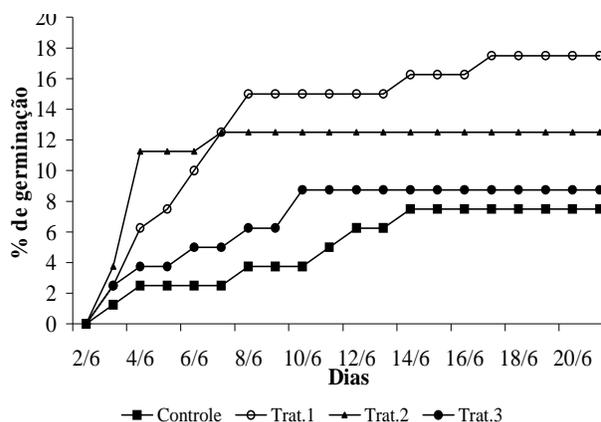


Figura 1. Porcentagem de sementes germinadas de *S. rhombifolia* no papel filtro umedecido e submetidas a diferentes tratamentos para germinação *in vitro*.

T1 = tratamento 1: escarificação mecânica das sementes com lixa fina.

T2 = tratamento 2 imersão em água quente a 60° C por 5 min.

T3 = tratamento 3: assepsia das sementes com hipoclorito de sódio a 6%.

Controle ou seja sementes intactas = tratamento 4 (T4).

uma porcentagem cumulativa final de germinação maior. Conforme a Figura 2, os tratamentos 1, 2 e 3 apresentaram germinação de sementes em agar-água a partir do 2º dia, enquanto o controle (T4) apresentou somente no 3º dia, não ocorrendo mais germinação. No 6º dia T1 e T2 apresentaram a mesma velocidade e porcentagem de germinação e, o T3 manteve-se abaixo destes. Após o 7º dia o tratamento utilizando água quente (T2) superou percentualmente o tratamento utilizando a escarificação mecânica (T1), porém não culminando em uma porcentagem cumulativa final estatisticamente diferente.

Da mesma forma, Medeiros e Nabinger (1996) registraram para *Adesmia muricata* uma pequena vantagem na velocidade de germinação das sementes escarificadas com lixa. No entanto, Franke e Bassegio (1998) realizaram estudos para a superação da dormência de sementes em *Desmodium incanum* e *Latyrus nervosus* e mostraram que a escarificação mecânica não foi eficiente nestas espécies.

Na espécie *Aeschynomene rudis* Benth. Ferreira (1974) relatou grande eficiência da escarificação da

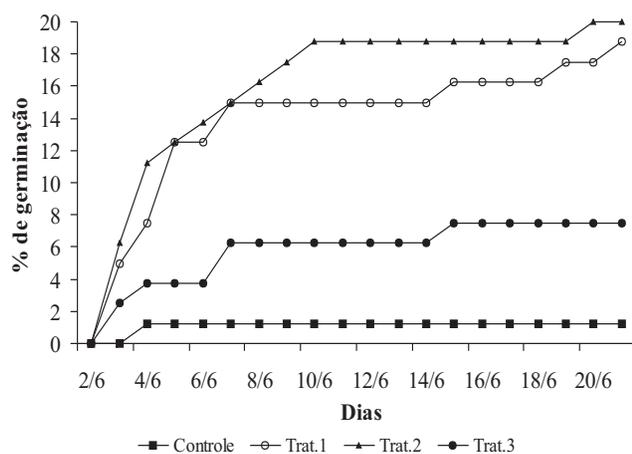


Figura 2. Porcentagem de sementes germinadas de *S. rhombifolia* no meio agar-água e submetidas a diferentes tratamentos para germinação *in vitro*.

T1= tratamento 1: escarificação mecânica das sementes com lixa fina.

T2= tratamento 2: imersão em água quente a 60° C por 5 min.

T3= tratamento 3: assepsia das sementes com hipoclorito de sódio a 6%.

Controle ou seja sementes intactas = tratamento 4 (T4).

testa das sementes, agindo como promotora da germinação, mostrando que há uma impermeabilidade dos tegumentos à água e talvez gases.

Tratamentos de escarificação têm sido utilizados com eficiência em espécies que apresentam sementes com dormência mecânica: *Stryphnodendron barbadetimm* (Vell.) Mart. (Barradas e Handro, 1974) e *Parkia pendula* Benth. (Barbosa *et al.*, 1984).

O método de imersão em água quente para superação da dormência de sementes apresentou bons resultados em diversas espécies, tais como *Medicago sativa* (Rincker, 1954), *Stylosanthes* sp. (Gilbert e Shaw, 1979) e em algumas espécies de *Adesmia* (Montardo *et al.*, 2000).

Nassif e Perez (1997) utilizaram em seus experimentos com germinação de sementes de amendoim-do-campo (*Pterogyne nitens* Tul.) água fervente para superar a dormência, não obtendo resultados satisfatórios, supondo que tratamentos de imersão em água a temperaturas menores, provavelmente, poderiam ter maior sucesso.

No presente trabalho, os tratamentos utilizando a assepsia das sementes com hipoclorito de sódio 6%, visando a remoção de prováveis substâncias inibidoras da germinação, presentes no tegumento da semente, não proporcionaram uma resposta adequada para que ocorresse o aumento da germinabilidade das sementes. As possíveis causas dessa resposta não são conhecidas e necessitam de mais estudos.

Conclusões

Os substratos papel de filtro e meio agar-água, influenciaram de maneira semelhante a germinação das sementes e os métodos de escarificação com lixa fina e imersão em água quente das sementes, apresentaram-se como os mais eficazes para germinação *in vitro* das sementes de *Sida rhombifolia*. Sugere-se que sejam realizados mais estudos para determinar a existência de dormência nas sementes dessa espécie.

Agradecimentos

Agradecemos ao Departamento de Biologia, Centro de Ciências Naturais e Exatas da Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, Brasil pelo apoio na realização desse trabalho.

Bibliografia

- Abreu, D. C. A.; Nogueira, A. C. e Medeiros, A. C. S.** 2005. Efeito do substrato e da temperatura na germinação de sementes de cataia (*Drimys brasiliensis* Miers. Winteraceae). Revista Brasileira de sementes. 27 (1):149-157.
- Azania, A. A. P.; Marques, M. O.; Pavani, M. C. M. e Azania, C. A.** 2003. Germinação de sementes de *Sida rhombifolia* e *Brachiaria decumbens* influenciada por vinhaça, flegmaça e óleo de fúsel. Planta Daninha. 21(3):443-449.
- Barbosa, A. P.; Eschiapati-Ferreira, M. S. e Perez, S. C. J.** 1984. Tratamentos pré-germinativos de sementes de espécies florestais amazônicas. II-Visgueiro (*Parkia pendula* Benth.) Leguminosae-Mimosoideae. Acta Amazonica. 14 (1-2): 280-288.
- Barradas, M. M. e Handro, W.** 1974. Algumas observações sobre a germinação da semente do barbatimão (*Stryphnodendron barbadetimam* (Vell.) Mart.) Leguminosae-Mimosoideae. Boletim de Botânica. pp.139-150.
- Bewley, J. D.** 1997. Seed germination and dormancy. The Plant Cell. 9 (7):1055-1066.
- Bezerra, A. M. E.; Medeiros Filho, S. e Freitas, J. B. S.** 2003. Maturidade fisiológica e germinação de sementes de macela (*Egletes viscosa* (L.) Less.) submetidas a secagem. Horticultura Brasileira. 21 (3):549-452.
- Brito, A. R. M. S. and Nunes, D. S.** 1997. Ethnopharmacology and the sustainable development of new plant-derived drugs. Ciência e Cultura, 49 (5-6): 402-408.
- Bryant, J. A.** 1989. Fisiologia da semente. São Paulo: EPU. p. 86
- Carvalho, N. M. Filho, J. F. S.; Graziano, T. T. e Aquiar, I. B.** 1980. Maturação fisiológica de sementes de amendoim-do-campo. Revista Brasileira de Sementes. 2 (2):23-27.
- Carvalho, N. M. da e Nakagawa, J.** 1983. Sementes: ciência, tecnologia e produção. Campinas: Fundação Cargill. 429 p.
- Catapan, M. I. S.** 1998. Influência da temperatura, substrato e luz na germinação de sementes de *Ilex paraguariensis* St. Hill. 1998. 97 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Departamento de Engenharia Florestal, Universidade Federal do Paraná, Curitiba.
- Ferreira, A. G.** 1974. Germinação em *Aeschynomene rudis* Benth. Ciência e Cultura. 26:7.
- Figliolia, M. B. e Piña-Rodrigues, F. C. M.** 1995. Considerações práticas sobre o teste de germinação. Instituto Florestal. Série registros, 14: 45-60.
- Fleck, N. G.; Agostinetto, D.; Vidal, R. A. e Merotto Júnior, A.** 2001. Efeitos de fontes nitrogenadas e de luz na germinação de sementes de *Bidens pilosa* e *Sida rhombifolia*. Ciência agrotecnica. 25 (3):592-600.
- Fowler, J. A. P. e Bianchetti, A.** 2000. Dormência em sementes florestais. Colombo: EMBRAPA-Florestas, doc. 40.
- Franke, L. B. e Bassegio, J.** 1998. Superação da dormência e sementes de *Desmodium incanum* DC. e *Lathyrus nervosus* Lam. Revista Brasileira de Sementes, 20 (2): 182-186.
- Gilbert, M. A. and Shaw, K. A.** 1979. The affect of heat treatment on hardseededness of *Stylosanthes scabra*, *S. hamata* cv. Verano and *S. viscosa* CPI 34904. Tropical Grasslands, 13 (3):171-175.
- Gottlieb, O. R. and Borin, M. R. M. B.** 1997. Natural products research in Brazil. Ciência e Cultura. 49(5):315-320.
- Hister, C. A. L.; Pedroso, D. C.; Menezes, V. O.; Bagatini, M. D.; Silva, A. C. F. e Tedesco, S. B.** 2005. Testes de Germinação em Sementes de *Sida rhombifolia* L. In: 56º Congresso Nacional de Botânica. Curitiba/PR.
- Kramer, P. J. e Kozlowski, T.** 1972. Fisiologia das árvores. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian. 745 pp.
- Lorenzi, H.** 2000. Plantas daninhas do Brasil - terrestres, aquáticas, parasitas e tóxicas. Nova Odessa - SP: Instituto Plantarum. 640 pp.
- Medeiros, R. B. e Nabinger, C.** 1996. Superação da dormência em sementes de leguminosas forrageiras. Revista Brasileira de Sementes. 18 (2):193-199.
- Montardo, D. P.; Cruz, F. P.; Caetano, J. H. S.; Eggers, L.; Boldrini, I. e Dall'agnol, M.** 2000. Efeito de dois tratamentos na superação da dormência de cinco espécies de *Adesmia* DC. Revista Científica Rural. 1:5.
- Nassif, S. M. L. e Perez, S. C. J.** 1997. Germinação de sementes de amendoim-do-campo (*Pterogyne nitens* Tul.) : influência dos tratamentos para superar a dormência e profundidade de semeadura. Revista Brasileira de Sementes, 19 (2):171-178.
- Rincker, C. M.** 1954. Effect of heat on impermeable seeds of alfafa, sweet clover, and red clover. Agronomy Journal. 46: 247-250.
- Rosa, S. G. T. e Ferreira, A. G.** 2001. Germinação de sementes de plantas medicinais lenhosas. Acta Botanica Brasílica. 15 (2):147-154.
- Santarém, E. R.; Silveira, T. S.; Almeida-cortez, J. e Ferreira, A. G.** 1996. Efeito do estresse hídrico na germinação e crescimento inicial de três espécies de leguminosas. Acta Botânica Brasílica. 10:2.
- Tedesco, S. B.; Stefanello, M. O.; Schifnowittmann, M. T.; Battistin, A. e Dall'agnol, M.** 2001. Superação de dormência em sementes de espécies de *Adesmia* DC. (Leguminosae). Revista Brasileira de Agrociência. 7 (2): 89-92.
- Toledo, F. F. D. e Filho, J. M.** 1977. Manual de sementes, tecnologia e produção. São Paulo: Agronômica Ceres. 224 p.

