

GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE *Operculina macrocarpa* (L.) Farwel E *Operculina alata* (Ham.) Urban¹

SEBASTIÃO MEDEIROS FILHO¹, EDSON ALVES DE FRANÇA², RENATO INNECCO³

RESUMO - Várias espécies vegetais nativas produzem sementes que, mesmo vivas, apresentam dificuldades para germinar. Assim, foram conduzidos dois experimentos com o objetivo de identificar métodos para a superação da dormência de sementes de *Operculina macrocarpa* e para a germinação de sementes de *O. macrocarpa* e *Operculina alata*. No primeiro, sementes de *O. macrocarpa* foram submetidas a oito tratamentos visando a superação de dormência: frio seco, calor úmido, imersão em água oxigenada, água quente e em ácido sulfúrico, frio úmido, escarificação mecânica, embebição em nitrato de potássio, além da testemunha, determinando-se os percentuais de germinação, de sementes duras e de mortas. No segundo ensaio, sementes de *O. macrocarpa* e *O. alata*, após escarificadas, foram semeadas em substratos de areia e de papel e colocadas para germinar sob cinco combinações de luz e temperatura: luz contínua a 25°C constante; luz contínua com temperaturas alternadas (20°C/16h-35°C/8h); escuro contínuo a 25°C constante; escuro contínuo com temperaturas alternadas (20°C/16h-35°C/8h) e alternância de luz e temperaturas (luz/35°C/8h-escuro/20°C/16h). Determinaram-se o percentual e o índice de velocidade de germinação. Concluiu-se que *Operculina macrocarpa* apresenta sementes dormentes, destacando-se a escarificação mecânica como o método mais eficiente para a sua superação; o substrato papel, associado à temperatura de 20-35°C e em ausência de luz, é o mais indicado para a germinação de sementes de *Operculina macrocarpa* e *Operculina alata*.

Termos para indexação: planta medicinal, dormência, propagação.

SEEDS GERMINATION OF *Operculina macrocarpa* (L.) Farwel AND *Operculina alata* (Ham.) Urban

ABSTRACT - Viable seeds of several native plant species present difficulties to germinate. Two trials were carried out to identify appropriate methodology to overcome seed dormancy in *Operculina macrocarpa* and *Operculina alata*. In the first one, the seeds of *Operculata macrocarpa* were submitted to the following treatments: dry cooling; wet heat; immersion in peroxide, immersion in hot water, immersion in sulfuric acid; wet cooling; mechanical scarification; soaking in potassium nitrate; and the control. Percentage of germination, hard seeds and dead seeds were determined. In the second trial, seeds of *Operculina macrocarpa* and *Operculina alata* were scarified and sown on paper and sand substrates and set to germinate under five different environmental conditions: continuous light and constant temperature (25°C), continuous light and alternating temperatures (20°C/16h-35°C/8h), continuous darkness and constant temperature, continuous darkness with alternating temperatures (20°C/16h-35°C/8h), and alternating light and temperatures (light/35°C/8h-darkness/20°C/16h). Percentage and time to germination were determined. Mechanical scarification was the most efficient method to break dormancy in *Operculina macrocarpa*; towel paper, temperature between 20-30°C and darkness were appropriate conditions for seed germination of *Operculina macrocarpa* and *Operculina alata*.

Index terms: medicinal plant, dormancy, propagation.

¹ Aceito para publicação em 30/12/2002; parte da dissertação apresentada pelo segundo autor.

² Prof. Dr. da UFC/CCA - Depto. Fitotecnia; Fortaleza, CE; e-mail: filho@ufc.br

³ Engº Agrº Mestre, UFAL, Maceió-AL.

⁴ Prof. Dr. da UFC/CCA - Depto. Fitotecnia; Fortaleza, CE; e-mail: ennecco@ufc.br

INTRODUÇÃO

A produção de plantas medicinais poderá ser uma atividade de importância econômica, medicinal e social no Brasil, considerando-se a diversidade de espécies existentes. No Nordeste do Brasil, destacam-se as espécies *Operculina macrocarpa* (L.) Farwel e *Operculina alata* (Ham.) Urban, popularmente denominadas de batata-de-purga ou jalaca brasileira.

O. macrocarpa é biennial, mais comum em terrenos arenosos, possui flores brancas e frutos contendo até quatro sementes duras e negras, enquanto *O. alata* é anual, mais freqüente em solos argilosos, produz flores amarelas e frutos de forma estrelada com sementes duras e de cor creme (Matos, 2000). Apesar dessas duas espécies serem de destacada expressão na medicina popular, usadas largamente como laxativas e purgativas, a exploração ainda ocorre através do extrativismo predatório, predispondo-as aos riscos de extinção.

Na maioria das vezes, a dormência é vantajosa para a sobrevivência das espécies em condições naturais, uma vez que distribui a germinação ao longo do tempo ou permite que a germinação ocorra somente quando as condições forem favoráveis à sobrevivência das plântulas. Por outro lado, a dormência é, freqüentemente, prejudicial às atividades de viveiro onde se deseja que grandes quantidades de sementes em germinem em curto espaço de tempo, permitindo a produção de mudas uniformes. Neste caso, o conhecimento de suas causas é de significativa importância prática, visto que permite a aplicação de tratamentos apropriados para se obter melhor germinação (Melo *et al.*, 1998).

Um dos tipos mais comuns de dormência deve-se à presença de um tegumento duro, impermeável à água e aos gases. Essa impermeabilidade, além de impedir a embebição pela água, restringe, também o suprimento adequado de oxigênio e as atividades respiratórias no embrião que fornecem energia para os processos metabólicos da germinação.

A eliminação da dormência causada pela impermeabilidade do tegumento consiste em provocar alterações estruturais dos tegumentos através de tratamentos que provoquem a ruptura ou enfraquecimento do tegumento de modo a permitir a embebição e posterior germinação. Os métodos mais utilizados para superar esse tipo de dormência são a escarificação mecânica e térmica que vêm sendo utilizados em diversas espécies como *Mimosa caesalpiniaefolia* (MARTINS *et al.*, 1992); *Cassia grandis* e *Samanea saman* (LOPES *et al.*, 1998); *B. monandra* e *B. unguolata* (ALVES *et al.*, 2000).

As sementes de *O. macrocarpa* e *O. alata* apresentam obstáculos para a germinação, pelo fato de serem cobertas por um tegumento duro, que impede a penetração de água e gases.

O presente trabalho objetivou identificar métodos para a superação da dormência de sementes de *O. macrocarpa* e verificar o efeito de temperatura, luz e substrato na germinação de sementes de *O. macrocarpa* e *O. alata*.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido no Laboratório de Análise de Sementes do Departamento de Fitotecnia do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará, em Fortaleza/CE. Utilizaram-se sementes de duas espécies: *Operculina macrocarpa* (L.) Farwel e *Operculina alata* (Ham.) Urban colhidas, em novembro de 1997, de várias plantas localizadas na Fazenda Experimental Vale do Curu, município de Pentecoste/CE. Foram realizados dois ensaios. No primeiro, sementes de *Operculina macrocarpa* foram submetidas a oito métodos para superação da dormência: frio seco, calor úmido, imersão em água oxigenada, em água quente e em ácido sulfúrico, frio úmido, escarificação mecânica e embebição em nitrato de potássio, além da testemunha, conforme metodologias descritas a seguir: a) **frio seco** - as sementes foram acondicionadas em caixas plásticas transparentes e mantidas a 4°C por sete dias; b) **calor úmido** - as sementes foram colocadas sobre uma tela de arame, disposta em uma caixa plástica contendo 40mL de água e mantidas, por 72 horas, em uma câmara a 40°C; c) **imersão em água oxigenada** - foi feita em solução aquosa (10v/v), por 72 horas, à temperatura de 10°C; d) **imersão em água quente** - as sementes permaneceram imersas em água aquecida a 85°C, pelo período de oito horas, até o esfriamento natural da água; e) **imersão em ácido sulfúrico** - as sementes foram imersas em ácido sulfúrico concentrado, por 15 minutos, retiradas do ácido e lavadas em água corrente por 5 minutos; f) **frio úmido** - as sementes foram acondicionadas em papel toalha umedecido com água destilada, envolto por um plástico impermeável, e mantidas a 4°C, por sete dias; g) **escarificação mecânica** - as sementes foram friccionadas manualmente com lixa d'água número 30 até desgastar o tegumento no lado oposto ao da micrópila, sendo as sementes semeadas, de imediato, após esses tratamentos; h) **embebição em nitrato de potássio** - as sementes foram semeadas em substrato previamente umedecido com uma solução de KNO₃ a 0,5%, umedecendo-se posteriormente com água pura; i) **testemunha** - sementes semeadas sem tratamento prévio.

Para cada tratamento foram distribuídas quatro repetições de 25 sementes em bandejas plásticas perfuradas no fundo, contendo quatro quilogramas de areia previamente peneirada, esterilizada em estufa (200°C/2horas) e umedecida com quantidade de água equivalente a 60% da capacidade de retenção. Posteriormente, as bandejas foram levadas para um germinador de sala com temperatura de 25°C e luz contínua, durante trinta dias, umedecendo-se o substrato diariamente. Foram avaliadas as percentagens de germinação, de sementes duras e de mortas ao final do experimento.

A contagem do número de sementes germinadas foi feita aos 30 dias após a semeadura, considerando como normais as plântulas que apresentavam os cotilédones acima da superfície da areia, com suas estruturas perfeitas. Foram consideradas duras as sementes que não absorveram água durante os 30 dias de duração do teste, e mortas aquelas que estavam completamente deterioradas, sem nenhum sinal visível de germinação.

No segundo ensaio, sementes de *O. macrocarpa* e *O. alata* foram escarificadas mecanicamente, por fricção manual com lixa d'água número 30, até desgastar o tegumento no lado oposto ao da micrópila. Em seguida, foram distribuídas em dois substratos, areia e papel, e submetidas ao teste de germinação em câmaras reguladas para fornecer cinco combinações de luz e temperatura: luz contínua e temperatura de 25°C constante; luz contínua e temperaturas alternadas (35°C/8h e 20°C/16h); escuro contínuo e temperatura de 25°C constante; escuro contínuo e temperaturas alternadas (35°C/8h e 20°C/16h) e alternância de luz e temperaturas (luz/35°C/8h e escuro/20°C/16h).

O substrato de papel constou de três folhas de papel toalha, tipo Germiteste, previamente umedecidas com água destilada na proporção de 1mL para cada 3g de peso do papel, formando rolos com 25 sementes cada. Para o substrato areia, foram utilizados quatro quilogramas de areia de rio, previamente peneirada e esterilizada em estufa (200°C/2horas), disposta em bandeja plástica e, inicialmente, umedecida com 60% da capacidade de retenção. As sementes foram colocadas a, aproximadamente, 1cm de profundidade e cobertas com uma fina camada de areia.

Foram determinados a percentagem e o índice de velocidade de germinação. A percentagem de germinação foi obtida como indicada no primeiro ensaio; para a velocidade de germinação realizaram-se contagens diárias das

plântulas durante 30 dias, adotando-se a metodologia recomendada por Maguire (1962).

No primeiro ensaio utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado com quatro repetições. Os dados de germinação foram transformados em $\sqrt{x + 0,5}$ e os de sementes duras e mortas em arco seno $\sqrt{x/100}$. No segundo, o delineamento foi o inteiramente casualizado com quatro repetições, seguindo o esquema fatorial 2x5 (dois substratos e cinco condições ambientais). Os dados da percentagem de germinação foram transformados em arco seno $\sqrt{x/100}$ e os do índice de velocidade de germinação em $\sqrt{x + 0,5}$. Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância e a comparação entre as médias foi feita pelo teste de Duncan, a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos com os tratamentos utilizados para a superação da dormência das sementes de *O. macrocarpa*, decorrente da impermeabilidade do tegumento à água, indicaram que somente a escarificação mecânica foi eficiente para promover o aumento da germinação das sementes, com os resultados estatisticamente superiores aos dos demais métodos, porém não foi suficiente para possibilitar a germinação da maioria das sementes (Tabela 1). No entanto, os resultados indicaram que a escarificação mecânica apresentou taxa de sementes mortas (36%) que superou a das sementes da testemunha (15%), sugerindo que esse método pode ter causado danificações na semente.

TABELA 1. Valores médios, em percentagem, da germinação, de sementes duras e mortas de sementes de *Operculina macrocarpa* submetidas aos métodos para a superação de dormência, 1999.

Métodos	Germinação (%)	Sementes duras (%)	Sementes mortas (%)
Frio seco	0 B*	86A	14 B
Calor úmido	0 B	79A	21AB
Imersão em água oxigenada	0 B	79A	21AB
Imersão em água quente	1 B	79A	20AB
Imersão em ácido sulfúrico	0 B	82A	18AB
Frio úmido	2 B	87A	11 B
Escarificação mecânica	20A	44 B	36A
Embebição em nitrato de potássio	2 B	77A	21AB
Testemunha	0 B	85A	15 B

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

A escarificação mecânica foi o único tratamento a apresentar efeito positivo na superação da dormência das sementes (Tabela 1). Como a escarificação mecânica provoca fissuras no tegumento, aumentando a permeabilidade e permitindo a embebição e, conseqüentemente, o início da germinação, esses resultados sugerem a ocorrência de dormência causada pela impermeabilidade do tegumento. A eficiência da escarificação mecânica foi também constatada por Marques (1991) e Franke & Baseggio (1998) para *Desmodium incanum* DC.; Medeiros & Nabinger (1996) para *Adesmia muricata* (Jacq) DC e *Trifolium resupinatum* L.; Martins et al. (1997) para *Desmodium tortuosum* (Sw.) DC., cujas sementes apresentam características de dureza. Por outro lado, esse tratamento não se mostrou eficiente na superação da dormência de sementes de *Lathyrus nervosus* Lam. (Franke & Baseggio, 1998). Segundo esses autores, tais resultados podem ser explicados pela ocorrência de injúrias nas sementes provocadas pela fricção mecânica ou pela diferença de constituição do tegumento de diferentes espécies de sementes. Dessa forma, a utilização de materiais abrasivos exige cuidados quanto à intensidade e à forma de aplicação, para não comprometer a qualidade das sementes.

Quanto ao fato do tratamento com ácido sulfúrico não promover a germinação (Tabela 1), acredita-se que, provavelmente, o tempo de imersão tenha sido insuficiente para provocar a corrosão do tecido do tegumento, visto que Bianchetti et al. (1998), trabalhando com sementes de *Parkia multijuga* Benth (pinho-cuiabano), constataram eficiência desse tratamento para emergência das plântulas somente a partir de 16 minutos de imersão. Por outro lado, Macedo et al. (1994) detectaram efeito prejudicial da escarificação com ácido sulfúrico na germinação de sementes de *Brachiaria humidicola* (Rendle) Schweck. No entanto, resultados comprovando a eficácia do ácido sulfúrico na superação da impermeabilidade do tegumento foram encontrados por vários autores: Franke & Baseggio (1998) em *Desmodium incanum*

DC e *Lathyrus nervosus* Lam.; Bertalot & Nakagawa (1998) em *Leucaena diversifolia* (Schlecht.) Benth K156; Lopes, et al. (1998) em *Caesalpineia ferrea* Mart. ex Tul. var. *leiostachya* Bent., *Cássia grandis* L. e *Samanea saman* Merrill.; Lin (1999) em sementes de *Vigna radiata* L. (feijão-mungo) contrastando, assim, com essa pesquisa.

Observa-se nos dados obtidos no tratamento com água quente, que esse método foi ineficiente na superação da dureza do tegumento. Lin (1999) concluiu que a eficiência desse método depende do período de exposição da semente à água, visto que o tratamento a partir de 15 minutos foi drástico para a germinação de sementes de *Vigna radiata* L.

Analisando-se o comportamento das sementes em cada substrato (Tabela 2), verifica-se que a percentagem de germinação das duas espécies, tanto na areia como no papel, foi afetada pelas condições do teste. Quando as sementes de *O. macrocarpa* foram semeadas em areia, destacou-se positivamente o regime que combina luz contínua e temperatura constante de 25°C. Provavelmente, esse efeito positivo foi proporcionado pela temperatura constante, visto que quando se compara o resultado dessa condição com o que combina temperatura constante e escuro contínuo não há diferença significativa, eliminando, portanto, uma provável influência do fator luz. Além disso, o resultado mais baixo ocorreu sob o

TABELA 2. Resultados médios da percentagem e índice de velocidade de germinação (IVG), obtidos para sementes de *Operculina macrocarpa* e *Operculina alata* submetidas ao teste de germinação em cinco combinações de luz e temperatura e dois substratos. 1999.

Combinações	% de Germinação		IVG	
	Areia	Papel	Areia	Papel
..... <i>Operculina macrocarpa</i>				
Luz contínua, 25°C	59Aa *	67ABa	1,81Aa	1,75 Ca
Luz contínua, 20-35°C	36 Bb	78Aa	1,34Ab	2,42ABa
Escuro contínuo, 25°C	46ABa	55 BCa	1,55Ab	1,79 BCa
Escuro contínuo, 20-35°C	46ABb	73Aa	1,85Ab	2,75Aa
Luz-escuro, 20-35°C	36 Ba	44 Ca	0,72 Bb	1,83 BCa
CV (%)	13,75		9,01	
..... <i>Operculina alata</i>				
Luz contínua, 25°C	62 Cb	87Aa	2,18 Bb	3,63Aa
Luz contínua, 20-35°C	69 BCa	75 Ba	1,73 Bb	3,13Aa
Escuro contínuo, 25°C	76ABa	75 Ba	2,92Ab	3,15Aa
Escuro contínuo, 20-35°C	84Aa	80ABa	2,74Ab	3,33Aa
Luz-escuro, 20-35°C	36 Db	81ABa	1,27 Cb	3,38Aa
CV (%)	8,52		5,60	

* Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na coluna, e minúscula na linha, não diferem entre si pelo teste de Duncan, a 5% de probabilidade.

regime de temperatura alternada (20-35°C) combinada com luz contínua ou com a alternância luz-escuro. Por outro lado, para a semeadura em substrato papel ocorreu superioridade do uso da temperatura alternada, demonstrando também a independência do efeito do regime de luz, visto que os maiores percentuais ocorreram, respectivamente, sob luz e escuro contínuos. Esses resultados são concordantes com os encontrados por Ikuta & Barros (1996) em *Achyrocline satureioides* (marcela), cujas sementes colocadas sob diferentes temperaturas, na presença e ausência de luz, apresentaram respostas diferenciadas em relação à germinação. No entanto, Borges & Rena (1993) ressaltam que, para expressar a máxima germinação, algumas espécies necessitam de temperatura constante, e outras de temperatura alternada. Almeida et al. (2001) detectaram que 20°C constante, sob luz, foi a temperatura mais adequada para a germinação de sementes de *Leonorus sibiricus* L. Já Bonacin et al. (2001) constataram que sementes de *Dictyoloma vandellianum* Adr. Juss (tingui) apresentaram maior capacidade germinativa quando foram submetidas à temperatura alternada de 20-30°C. Porém, resultados discordantes desses foram encontrados por Bezerra et al. (2001) em sementes de um tipo cultivado de melão-de-São Caetano, quando as temperaturas, constante de 20°C e alternada de 20-30°C, proporcionaram resultados semelhantes de germinação.

Em relação à germinação das sementes de *O. alata* semeadas em areia (Tabela 2), verifica-se a superioridade das condições de escuro contínuo a 20-35°C e a 25°C, demonstrando comportamento diferente da espécie *O. macrocarpa*, considerando-se que, neste caso, o fator atuante foi a presença de luz e não a temperatura. Nesse sentido, Fleck et al. (2001) constataram que sementes de *Bidens pilosa* L. são sensíveis à luz, apresentando maior germinação na sua presença, ao passo que sementes de *Sida rhombifolia* L. são insensíveis.

Quanto à germinação no substrato papel, observa-se (Tabela 2) que o maior percentual de germinação foi obtido na condição de luz contínua e 25°C constante, ressaltando-se, porém, que outras combinações foram estatisticamente iguais.

A velocidade de germinação de ambas espécies no substrato areia foi afetada negativamente sob condições de alternância de luz e temperatura, sendo que enquanto em *O. macrocarpa* não houve superioridade entre as outras quatro combinações de luz e temperatura, em *O. alata* a ausência de luz atuou de forma positiva, visto que as sementes expostas ao escuro contínuo, a 25°C e 20-35°C, apresentaram maior velocidade de germinação.

Já, no substrato papel a influência das condições ambientais ocorreu de maneira diferente, visto que na espécie

O. macrocarpa o menor índice foi na condição de luz constante e temperatura de 25°C e na *O. alata* não houve efeito significativo. Almeida et al. (2001) constataram que 20°C na presença de luz constante foi a condição que proporcionou maior velocidade de germinação de sementes de *Leonorus sibiricus* L. Já, Sousa et al. (2001) estudando sementes de *Plantago ovata* L. verificaram que não houve diferença significativa no índice de velocidade de germinação quando as sementes foram expostas a 20°C em condições de luz ou escuro.

Quando se compara o efeito dos substratos observa-se que, com exceção das sementes de *O. macrocarpa* submetidas à luz contínua combinada com 25°C constante, o substrato papel proporcionou maior velocidade de germinação para as duas espécies em todas as condições de luz e temperaturas testadas.

Dessa forma, para a germinação de sementes de *O. macrocarpa* em areia pode-se recomendar temperatura de 25°C com luz contínua, enquanto que no papel o ideal é utilizar temperaturas alternadas de 20-35°C com luz ou escuro contínuo, ou 25°C sob luz contínua.

CONCLUSÕES

- ♦ *Operculina macrocarpa* apresenta sementes dormentes, destacando-se a escarificação mecânica como o método mais eficiente para a superação da dormência;
- ♦ o substrato papel, associado à temperatura de 20-35°C e em ausência de luz, é o mais indicado para a germinação de sementes de *Operculina macrocarpa* e *Operculina alata*.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, L.F.R.; POLETTO, R.S.; SOUSA, M.P.; BRAGA, L.F.; BRAGA, J.F. & DELACHIAVE, M.E.A. Temperatura e luz na germinação de sementes de *Leonorus sibiricus* L. In: V JORNADA PAULISTA DE PLANTAS MEDICINAIS, 5., Botucatu, 2001. **Anais...** Botucatu: Unesp. p.118. 2001.
- ALVES, M.C.S. da; MEDEIROS FILHO.; ANDRADE NETO, M.; TEÓFILO, E.M. Superação de dormência em sementes de *Bauhinia monandra* britt. e *Bauhinia unguolata* L.-Cesalpinoideae. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.22, n.2, p.139-144, 2000.
- BERTALOT, M.J.A. & NAKAGAWA, J. Superação da dormência em sementes de *Leucaena diversifolia* (Schlecht.) Benth. **Revista Brasileira de Sementes**. Curitiba, v.20, n.1, p.39-42, 1998.
- BEZERRA, A.M.E.; MOMENTÉ, V.G. & CHAVES, F.C.M. Germinação de sementes de dois tipos de melão-de-São Caetano em três regimes de temperatura. In: JORNADA PAULISTA DE

- PLANTAS MEDICINAIS, 5., Botucatu, 2001. **Anais...** Botucatu: Unesp. p.120. 2001
- BIANCHETTI, A.; TEIXEIRA, C.A.D. & MARTINS, E.P. Escarificação ácida para superar a dormência de sementes de pinho-cuiabano (*Parkia multijuga* Benth.). **Revista Brasileira de Sementes**. Curitiba, v.20, n.1, p.215-218, 1998.
- BONACIN, G.A.; ALMEIDA, J.B.S.A. de.; SANTOS, S.R.G. dos. & PIVETTA, K.F.L. Germinação de sementes de *Dictyoloma vandellianum* Adr. Juss. (tingui) em diferentes temperaturas e substratos. CONGRESSO BRASILEIRO DE FISILOGIA VEGETAL, 8., Ilhéus, 2001. **Anais...** ilhéus, 2001. (resumo 2-40 em CD-ROOM)
- BORGES, E.E.L.; RENA, A.B. Germinação de Sementes. In: AGUIAR, I.B.; PIN-RODRIGUES, F.C.M. & FIGLIOLIA, M.B. (coord.) **Sementes Florestais Tropicais**, Brasília: ABRATES. 1993, p.83-136.
- FLECK, N.G.; AGOSTINETTO, D.; VIDAL, R.A. & MEROTTO JÚNIOR, A. Efeito de fontes nitrogenadas e de luz na germinação de sementes de *Bidens pilosa* L. e *Sida rhombifolia* L. **Ciência e Agrotecnologia**. Lavras, v.25, n.3, p.592-600, maio/jun., 2001.
- FRANKE, L.B. & BASEGGIO, L. Superação da dormência em sementes de *Desmodium incanum* DC e *Lathyrus nervosus* Lam. **Revista Brasileira de Sementes**. Curitiba, v.20, n.2, p.420-424, 1998.
- IKUTA, A.R.Y. & BARROS, I.B.I. Influência da temperatura e da luz sobre a germinação de marcela (*Achyrocline satureioides*). **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. Brasília, v.31, n.12. p.859-862, dezembro.1996.
- LIN, S.S. Quebra de dormência de sementes de feijão-mungo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. Brasília, v.34, n.6, p.1081-1086, 1999.
- LOPES, J.C.; CAPUCHO, M.T.; KROHLING, B. & ZANOTTI, P. Germinação de sementes de espécies florestais de *Caesalpineia ferrea* Mart. ex Tul. var. *leiostachya* Benth., *Cássia grandis* L. e *Samanea saman* Merrill. após tratamento para superar a dormência. **Revista Brasileira de Sementes**. Curitiba. v.20, n.1, p.80-86, 1998.
- MACEDO, E.C.; GROTH, D. & LAGO, A.A. Efeito de escarificação com ácido sulfúrico na germinação de sementes de *Brachiaria humidicola* (Rendle) Schweick. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. Brasília, v.29, n.3, p.455-460, 1994.
- MAGUIRE, J.D. Speed of germination-aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Science**, Madison, v.2, n.1, p.176-177, 1962.
- MARQUES, M.A.I. **Características agronômicas e reprodutivas de espécies do gênero *Desmodium* Desv.** Porto Alegre: UFRGS, Faculdade de Agronomia, 1991. 75p. (Dissertação Mestrado).
- MARTINS, C.C.; SILVA, W.R. & CARVALHO, D.D. de. Efeitos de tratamentos térmicos sobre o desempenho de sementes de *Panicum maximum* Jacq. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 2., Fortaleza, 1997. **Anais...** Fortaleza: SBZ: p.277-279. 1997.
- MARTINS, C.C.; CARVALHO, N.M.; OLIVEIRA, A.P. Quebra de dormência de sabiá *Mimosa caesalpiaefolia* Beth. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.14, n.1, p.5-8.1992.
- MEDEIROS, R.B. de & NABINGER, C. Superação da dormência em sementes de leguminosas forrageiras. **Revista Brasileira de Sementes**. Brasília, v.18, n.2, p.193-199, 1996.
- MELO, J.T.; SILVA, J.A. da; TORRES, R.A.A.; SILVEIRA, C.E.S.; CALDAS, L.S. Coleta, Propagação e Desenvolvimento Inicial de Espécies do Cerrado. In: SANO, S.M.; ALEMIDA, S.P. (ed) **Cerrado: ambiente e flora**. Planaltina: EMBRAPA-CPAC, 1998. p.195-235
- MATOS, F.J.A. **Plantas Mediciniais: guia de seleção e emprego de plantas usadas em fitoterapia no Nordeste do Brasil**. Fortaleza: EUFC, Ed.2., 2000, 346p.
- SOUSA, M.P.; BRAGA, L.F.; BRAGA, J.F.; DELACHIAVE, M.E.A. & SANTOS, F.A. Temperatura e fotoblastismo na germinação de sementes de *Plantago ovata* L. In: JORNADA PAULISTA DE PLANTAS MEDICINAIS, 5., Botucatu, 2001. **Anais...** Botucatu: Unesp. p.121. 2001.

