

## Influência de processos de escarificação na embebição e germinação de *Senna corymbosa* (Lam.) H.S. Irwin & Barneby

Fernanda dos Santos<sup>1</sup>, Gilson Schlindwein<sup>2</sup>, Maria Gorete Rossoni<sup>3</sup>, Augusto Cruz de Azambuja<sup>4</sup>

**Resumo** - *Senna corymbosa* é uma espécie florestal nativa da região Sul do Brasil, de grande interesse ornamental e medicinal. Visando contribuir com o conhecimento sobre a germinação desta espécie, foram estudados os processos de absorção de água e o grau de dormência imposta pelo tegumento. Assim, em dois ensaios, avaliaram-se os processos de embebição e germinação nas sementes submetidas à imersão em água por três minutos nas temperaturas ambiente (controle), 60°C, 70°C, 80°C e 90°C, e os tratamentos com ácido sulfúrico (98%) por 5, 10, 15, 20 e 25 minutos, e escarificação manual. Foi constatada a presença de restrições à hidratação das sementes causadas pelo tegumento. A imersão em água acima de 70°C foi nociva à germinação das sementes. Os tratamentos com ácido sulfúrico, escarificação manual e água a 60°C foram eficientes para superar a dormência tegumentar e elevar a germinação acima de 90%.

**Palavras-chave:** *Senna corymbosa*, dormência, embebição, germinação.

## Influence of scarification processes on imbibition and germination of *Senna corymbosa* (Lam.) H.S. Irwin & Barneby

**Abstract**- *Senna corymbosa* is South Brazil native forest species, of great interesting ornamental and medicinal. Intending to contribute for the know-how on this specie's germination process, the uptake of water and dormancy degree imposed for the integument was studied. Thus, was evaluated in two assays the imbibition and germination processes in seeds submitted in wet heat for three minutes at ambient (control), 60°C, 70°C, 80°C and 90°C temperatures, and the sulphuric acid (98%) for five, 10, 15 e 25 minutes, and mechanical scarification. Imbibition and germination restrictions imposed for the integument was evidenced. Wet heat above of the 70°C was noxious in seeds germination. The treatments with sulphuric acid, mechanical scarification and 60°C water, were efficient to surpass the integument dormancy and to elevate the germination above of 90%.

**Key words:** *Senna corymbosa*, dormancy, imbibition, germination.

<sup>1</sup> Bióloga, Rua das Gaivotas 322/Apt 203 - Ingleses, CEP 88058-500, Florianópolis/ SC. E-mail: dossantosschmidt@gmail.com

<sup>2</sup> Biól. Msc. em Ecologia, Pesquisador da FEPAGRO, Rua Gonçalves Dias, nº 570, Bairro Menino Deus, CEP 90130-060, Porto Alegre/RS.

<sup>3</sup> Biól. Dr<sup>a</sup>., Professora titular de botânica da ULBRA, Av. Farroupilha, nº 8001, prédio 13, herbário, bairro São José, CEP 92425-900 Canoas/RS,

<sup>4</sup> Biól., Pesquisador da FEPAGRO, Rua Gonçalves Dias, nº 570, Bairro Menino Deus, CEP 90130-060, Porto Alegre/RS.

Recebido para publicação em 30/06/2006

## Introdução

*Senna corymbosa* (Lam.) H.S. Irwin & Barneby (fedegoso, sene-do-campo, sena-do-mato) pertence à subfamília Caesalpinioideae, apresenta-se como arbusto de grande porte, ramificado, de até 3m de altura, nativo de beira de matas e capões do Sul e Sudoeste do Brasil. É considerada de grande interesse na arborização urbana e como planta medicinal. A espécie também se destaca pelo aspecto ornamental, devido a suas flores de cor amarelo-ouro, reunidas em inflorescências paniculado-corimbosas, que também servem de grande atrativo aos agentes polinizadores. Os frutos são legumes cilíndricos, glabros, indeiscentes, pêndulos, de 8-10 cm de comprimento com sementes de coloração marrom (RODRIGUES et al., 2005). Em muitas espécies dessa família, o tegumento impermeável impede a absorção de água e impõe uma restrição mecânica ao crescimento do embrião, que retarda o processo germinativo.

A utilização do teste de germinação é fundamental para o monitoramento da viabilidade das sementes, antes e durante o armazenamento. Todavia, o conhecimento atual sobre as técnicas de monitoramento é limitado, concentrando-se, principalmente, em plantas de interesse agrícola. Pouco se conhece acerca das condições para germinação da maioria das sementes de espécies silvestres (Heywood, 1989). Com isso, muitas demandas de utilização destas espécies esbarram na falta de informações sobre métodos de propagação, comprometendo sua inclusão em sistemas de produção. Além disso, lotes de sementes que possuam algum tipo de dormência podem ter a sua viabilidade subestimada quando são obtidos baixos valores de porcentagem de germinação. Dessa forma, metodologias para a superação de dormência são importantes, particularmente, para o monitoramento da viabilidade de sementes (ELIS et al., 1985).

De acordo com Baskin e Baskin (1998), com base nos mecanismos envolvidos, a dormência pode ser classificada em dois grandes grupos, a endógena e exógena. Para a maioria das espécies da família Fabaceae (Leguminosae), as sementes apresentam uma proporção elevada de dormência física exógena causada pela impermeabilidade do tegumento o qual impede as sementes de embeber água mesmo sob condições ambientais favoráveis (VILLERS, 1972).

Este tipo de dormência pode ser superado através da escarificação, termo que se refere a qualquer tratamento que resulte na ruptura ou no enfraquecimento do tegumento, permitindo a passagem de água e dando início ao processo de germinação (MAYER e POLJAKOFF-MAYBER, 1979). Bewley e Black (1994) sugerem que o calor e a escarificação são tratamentos que podem exercer um efeito positivo sobre a germinação de sementes com revestimento dormente, como é o caso das sementes duras da família Fabaceae. Em algumas espécies da subfamília Caesalpinioideae, o tratamento com escarificação mecânica, tem demonstrado resultados promissores na superação de dormência como em sementes de *Cassia nodosa*, *Caesalpinia ferrea*, *Caesalpinia spinosa* (FOWLER e BIANCHETTI, 2000), e *Schizolobium parahyba* (VIEIRA E FERNANDES, 1997). Já, para sementes de *Cassia javanica*, *Cassia speciosa*, *Cassia grandis* e *Senna spectabilis* a imersão em ácido sulfúrico se mostrou mais eficiente (FOWLER e BIANCHETTI, 2000).

Martin et al.(1975), revela que a escarificação térmica com água quente tem demonstrado resultados negativos para se-

mentes desta sub-família. Efeito também constatado em sementes de *Caesalpinia leiostachya*, *Cassia javanica* (GRUS et al., 1984) e *Senna macranthera* (Santarém e Áquila, 1995). Por outro lado, este método demonstra resultados positivos em sementes de *Senna occidentalis* (Kumari e Kohli, 1984), *Senna multijuga* e *Schizolobium amazonicum* (BIANCHETTI et al., 1997).

Contudo, na maioria dos estudos envolvendo testes de superação de dormência tegumentar, pouca ou nenhuma atenção tem sido dada aos processos de embebição de sementes, fator este, essencial para compreensão do grau de dormência imposta primariamente pela impermeabilidade do tegumento. Desta forma, ao monitorar o processo de hidratação pode-se verificar o grau de dormência imposta pelo tegumento, por meio de curvas de embebição.

Assim, pretende-se neste trabalho avaliar o efeito de diferentes tipos de escarificação sobre a embebição e a germinação de sementes de *Senna Corymbosa*, identificando as restrições do tegumento sobre estes processos, bem como desenvolver métodos práticos para sua superação sem comprometer a viabilidade das sementes.

O conhecimento sobre a germinação de *Senna corymbosa* permitirá otimizar a produção de mudas e a elaboração de técnicas de análise em laboratório que avaliem a qualidade fisiológica de diferentes lotes.

## Material e métodos

O experimento foi conduzido no laboratório de Tecnologia de Sementes da Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária - FEPAGRO/ Porto Alegre – RS.

Para realização deste trabalho, foram utilizadas sementes de *Senna corymbosa* (Lam.) H.S. Irwin e Barneby (fedegoso) colhidos de um indivíduo localizado no município de Porto Alegre, RS. Após o beneficiamento e teste de pureza (separação das sementes predadas), as sementes foram acondicionadas em recipientes de vidros fechados e mantidas em câmara seca (temperatura  $20 \pm 2^\circ\text{C}$  e  $60 \pm 3\%$  de umidade), por 16 dias até o início dos testes quando as sementes apresentavam  $15,2\%$  de umidade, determinado pelo método de estufa  $105 \pm 3^\circ\text{C}$  durante 24 horas, de acordo com as Regras de Análise de Sementes (Brasil, 1992).

Para os testes de quebra de dormência nas sementes de *Senna corymbosa*, foram conduzidos dois ensaios. No primeiro ensaio, com a utilização de uma placa termostática testou-se os tratamentos com imersão das sementes em água por três minutos nas temperaturas ambiente (controle),  $60^\circ\text{C}$ ,  $70^\circ\text{C}$ ,  $80^\circ\text{C}$  e  $90^\circ\text{C}$ . No segundo ensaio, avaliaram-se os tratamentos com ácido sulfúrico a 98% por 5, 10, 15, 20 e 25 minutos e escarificação manual com lixa P80 e um controle (semente intacta). Em cada tratamento foram avaliados os processos de embebição e germinação.

Para o teste de embebição, as sementes foram colocadas em papel mata borrão umedecido com água destilada em caixas (gerbox), à temperatura de  $25^\circ\text{C}$  em um germinador, utilizando-se quatro repetições de 25 sementes, nos períodos de 2, 4, 6, 24, 48 e 120 horas. As repetições foram pesadas separadamente, tendo-se o cuidado de remover a umidade superficial das sementes com papel toalha. Com os valores das pesagens consecutivas foram calculadas as porcentagens de ganho de água em relação ao peso inicial, a fim de estabelecer às

curvas de embebição.

Os testes de germinação foram conduzidos em germinadores com luz e temperatura de 25°C constante, com substrato papel mata borrão, acondicionados em caixas (gerbox) de 11 x 11 cm, utilizando-se quatro repetições de 50 sementes. A avaliação dos testes foi feita com base em contagens diárias durante 15 dias, a partir do dia em que se iniciou a protrusão da radícula. Os dados obtidos foram usados para os cálculos de porcentagem de germinação (G%) e índice de velocidade de germinação (IVG%).

O índice de velocidade de germinação (IVG) foi calculado pela fórmula de Maguire (1962):

$$IVG = \frac{N_1}{D_1} + \frac{N_2}{D_2} + \dots + \frac{N_n}{D_n}, \text{ onde:}$$

$N_1$  = número de sementes germinadas no primeiro dia de contagem;

$D_1$  = número de dias transcorridos, desde a instalação do teste até o primeiro dia de contagem;

$N_2$  = número de sementes germinadas, entre o primeiro e o segundo dias de contagem;

$D_2$  = número de dias transcorridos, desde a instalação do teste até o segundo dia de contagem;

$N_n$  = número de sementes germinadas entre o penúltimo e o último dia de contagem;

$D_n$  = número de dias transcorridos, desde a instalação até o último dia de contagem.

Para comparação dos dados foi feita análise de variância (Anova). A separação das médias foi feita através do teste Fisher (alpha=0,50), utilizando-se o pacote estatístico Sigmatat, versão 2.0 (SPSS Inc.).

## Resultados e discussão

O processo de embebição nas sementes não escarificadas ocorreu de forma reduzida comparadas aos tratamentos com água quente, ácido sulfúrico e escarificação manual, os quais promoveram uma rápida absorção de água (Figura 1). Assim, foi constatada a presença de restrições à hidratação das sementes causadas pelo tegumento.

Entre os tratamentos com água quente, as sementes submetidas à temperatura de 60°C apresentaram um processo lento na absorção de água, dobrando seu peso inicial somente em 120 horas, enquanto que os demais tratamentos com temperaturas de imersão mais elevadas se aproximaram deste mesmo índice em 24 horas (Figura 1A). Durante este processo, os tratamentos com água a 60°C e 70°C mantiveram um aumento progressivo após 48 horas, enquanto que nos tratamentos com água a 80°C e 90°C, após este período, estabilizaram seus pesos.

Nos tratamentos com água acima de 70°C também não houve germinação (Tabela 1). Assim, os tratamentos com temperaturas de imersão mais altas, embora tenham reduzido a impermeabilidade do tegumento, acabaram sendo nocivas ao desenvolvimento do embrião, uma vez que, nestes casos o aumento inicial na taxa de absorção de água pela semente consiste num processo meramente físico que ocorre em qualquer tecido morto ou vivo resultante do seu potencial matricial (BRADFORD, 1995). Assim, a continuidade da germinação passa a depender da manutenção do

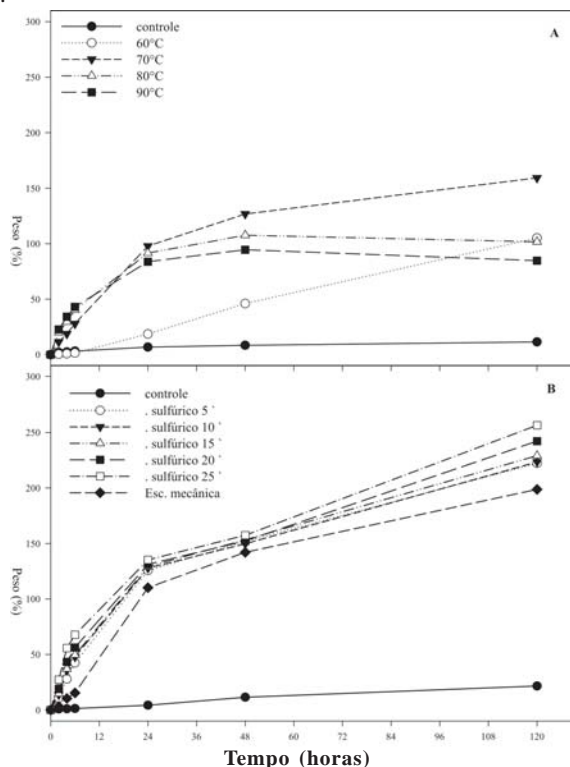


FIGURA 1 - Curvas de embebição em sementes de *Senna corymbosa*, submetidas a tratamentos com água em diferentes temperaturas (A), ácido sulfúrico (98%) em diferentes tempos e escarificação mecânica (B).

**TABELA 1:** Porcentagem final de germinação e IVG (Índice de velocidade de germinação) em sementes de *Senna corymbosa* submetidas a diferentes temperaturas de imersão em água .

Tratamento	IVG(%)	G(%)
Controle	2.5c	22c
água 60°C	15.2a	98a
água 70°C	9.9b	70b
água 80°C	0d	0d
água 90°C	0d	0d

\* As médias seguidas das mesmas letras nas colunas não diferem entre si pelo teste Fisher (a 0,05).

processo de embebição ao atingir a fase III, caracterizada pela absorção lenta de água, devido ao alongamento celular que antecede a emergência da plântula (CASTRO e HILHARET, 2004).

Martin et al. (1975) constatou que a germinação em sementes do gênero *Cassia* não aumentou em resposta ao calor, sendo mortas em altas temperaturas. Outros autores também observaram efeitos negativos com água quente em sementes de *Caesalpinia leiostachya*, *Cassia javanica* Ried (GRUS et al., 1984), e *Senna macranthera* (SANTARÉM e ÁQUILA, 1995). Porém, em muitos destes exemplos não há limites definidos entre a quebra da dormência e a viabilidade da semente, uma vez que a maioria destes trabalhos foram realizados com água em temperatura próxima aos 100°C.

Em avaliações com sementes duras em leguminosas de diferentes procedências, Van Klinken e Flack (2005) revelaram que a elevação da temperatura associada a períodos de embebição são fatores importantes na superação da dormência física, desde que não se excedam limites críticos de temperatura e tempo de exposição nestas condições. Neste contexto, as sementes submetidas ao tratamento com água a 60°C apresentaram valores significativamente maiores de germinação (98%) em relação ao controle (22%) e aos demais tratamentos (Tabela 1). Segundo Morris (2000), nestes casos o calor liberta as sementes da dormência quebrando o revestimento impermeável da mesma, permitindo a embebição e a continuação da germinação. Assim, a imersão a 60°C, embora não tenha eliminado completamente a impermeabilidade do tegumento, foi capaz de manter um aumento progressivo do seu peso ao longo da embebição (Figura 1A), garantido maiores índices de germinação comparados com os demais tratamentos térmicos, sobretudo ao tratamento com água 70°C, que obteve o segundo maior índice de germinação. O mesmo foi observado por Kumari e Kohli (1984) em *Senna occidentalis* e Bianchetti et al. (1997) em *Schizolobium amazonicum*. Estes resultados mostram que a água quente em limite de temperatura mais amena pode ser usada para superação da dormência sem comprometer a viabilidade destas sementes e que o efeito destes tratamentos não pode ser generalizado para as espécies deste grupo, como sugere Martin et al. (1975).

No segundo ensaio, com ácido sulfúrico e escarificação manual, a curva de embebição das sementes de *Senna corymbosa* (Figura 1B) mostraram-se muito similares, com taxas de velocidade de embebição nas primeiras 24 horas superiores as encontradas nos tratamentos com água quente

(Figura 1A). Também, pode-se observar nestes tratamentos que após a fase inicial de hidratação, o processo de embebição se manteve como resultante do alongamento do embrião, o que conseqüentemente elevou o percentual de germinação (Tabela 2).

**TABELA 2:** Porcentagem final de germinação e IVG (Índice de velocidade de germinação) em sementes de *Senna corymbosa* submetidas aos tratamentos de escarificação com ácido sulfúrico.

Tratamento	IVG(%)	G(%)
controle	0.6b	4b
ác. sulfúrico 5'	18.5a	95a
ác. sulfúrico 10'	19.5a	98a
ác. sulfúrico 15'	19.5a	98a
ác. sulfúrico 20'	20a	100a
ác. sulfúrico 25'	20a	95a
escarificação manual	17.8a	92a

\* As médias seguidas das mesmas letras nas colunas não diferem entre si pelo teste Fisher (a 0,05).

Nos dados de germinação (tabela 2), os tratamentos com ácido sulfúrico e escarificação manual não diferiram significativamente entre si. Estes apresentaram índices de germinação (G% > 91% e IVG% > 18,5%), significativamente superiores ao controle (G%=4% e IVG%=0,6%).

Os resultados positivos com ácido sulfúrico em sementes de *Senna corymbosa* estão de acordo com outras espécies desta sub-família, conforme os resultados obtidos por Fowler e Bianchetti (2000) para sementes de *Cassia javanica*, *Cassia speciosa*, *Cassia grandis* e *Senna spectabilis*.

No entanto, sob o ponto de vista prático, a imersão em água quente consiste na alternativa mais viável para produção de mudas, pois não depende de reagentes químicos, nem de escarificadores elétricos, os quais aumentam o custo de produção, podendo também causar danos à viabilidade das sementes, além de gerar resíduos poluentes ao meio ambiente.

Contudo, como se espera variações do grau de dormência tegumentar entre lotes de sementes associadas as suas histórias (CERVANTES et al., 1995; VAN KLINKEN e FLACK, 2005), como fatores genéticos (BEWLEY e BLACK, 1982) variações ambientais (MORRISON et al., 1998), além de alterações na intensidade ocorridas ao longo do tempo (BASS, 1979; BEWLEY e BLACK, 1982) deve-se ter cautela em apontar padrões para esta espécie, sendo necessários que estes métodos sejam repetidos em ensaios com diferentes lotes.

### Conclusões

As sementes testadas de *Senna corymbosa* (Lam.) H.S. Irwin & Barneby apresentam tegumento com baixa permeabilidade, fato que resulta em baixo índice de germinação nas sementes não escarificadas.

Os tratamentos com água a 60°C, ácido sulfúrico e escarificação manual foram eficientes para superar a dormência tegumentar das sementes de *Senna corymbosa* (Lam.) H.S. Irwin & Barneby.

As sementes submetidas aos tratamentos com água quente acima de 70°C, tiveram a perda de sua viabilidade no lote testado.

## Referências

- BASKIN, J. M.; BASKIN, C. C. Germination Ecophysiology of Herbaceous Plant Species in a Temperate Region. **American Journal of Botany**, New York, v. 75, n. 2, p. 286-305, 1998.
- BASS, L. N. Physiological and other Aspects of Seed Preservation. In: RUBISTEIN, I.; PHILLIPS, R.; GREEN, C. E.; GENGENBACH, B. G. (Ed.) **The Plant Seed: Development, Preservation, and Germination**. London: Academic Press, 1979. p. 145-170.
- BEWLEY, J. D. ; BLACK, M. **Dormancy and Environmental Control**. Berlin: Spriger- Verlag, 1982. 375 p.
- \_\_\_\_\_. ; \_\_\_\_\_. **Seeds: Physiology of Development and Germination**. 2. ed. New York: Plenum Press, 1994. 412 p.
- BIANCHETTI, A. ; TEIXEIRA, C. A. D.; MARTINS, E. P. **Tratamentos para Superar a Dormência de Sementes de Bandarra (Schizolobium amazonicum Huber ex Ducke)**. Colombo: EMBRAPA Florestas, 1997. Comunicado Técnico, doc. 20.
- BRADFORD, K. J. Water Relations in Seed Germination. In: KIGEL, J.; GALILI, G. (Eds.) **Seed Development and Germination**. New York: Academic Press, 1995. p. 351-396.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **Regras para Análise de Sementes**. Brasília: SNDA/DNDV/CLAV, 1992. 365 p.
- CASTRO, R. D. de.; HILHARET, H. W. M. Embebição e Reativação do Metabolismo. In: FERREIRA, A. G.; BORGUETTI, F. **Germinação: do Básico ao Aplicado**. Porto Alegre: Artemed, 2004. p. 149-161.
- CERVANTES, V.; CARABIAS, J.; VÁZQUEZ-YANES, C. Seed Germination of Woody Legumes from Deciduous Tropical Forest of Southern México. **Forest Ecology and Management**, Livingston, v. 82, p. 171-184, 1995.
- ELLIS, R. H.; HONG, T. D.; ROBERTS, E. H; **Handbook of Seed Germination for Genebanks**. Rome: IBPGR, 1985. p. 211-667.
- FOWLER, J. A. P.; BIANCHETTI, A. **Dormência em Sementes Florestais**. Colombo: EMBRAPA Florestas, 2000. doc. 40.
- GRUS, V. M.; DEMATTÊ, M. E. S. P. ; GRAZIANO, T. T. Germinação de Sementes de Pau-ferro e Cássia-javanica Submetidas a Tratamentos para Quebra de Dormência. **Revista Brasileira de Sementes**, Campinas, v. 6, n.2, p. 29-35, 1984.
- HEYWOOD, V. H.; **Estratégias dos Jardins Botânicos para Conservação**. Rio de Janeiro: Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 1989. 69 p.
- KUMARI, A.; KOHLI, R. K. Studies on Dormancy and Macromolecular Drifts during Germination in *Cassia occidentalis* L. seeds. **Journal of Tree Sciences**, v. 3, n. 1-2, p.111-125, 1984.
- MAGUIRE, J. D. Speed of Germination and in Selection for Seedling Emergence and Vigor. **Crop Science**, Madison, v. 2, n. 2, p. 176-177, 1962.
- MAYER, A. M.; POLJAKOFF-MAYBER, A. Chemical Composition of Seeds. In: THE GERMINATION OF SEEDS. Oxford: Pergamon Press, 1979. p. 10-20.
- MARTIN, R. E.; MILLER, R. L.; CUSHWA C. T. Germination Response of Legume Seeds Subjected to Moist and Dry Heat. **Ecology**, New York, v. 56, p. 1441-1445, 1975.
- MORRIS, E. C. Germination Response of Seven East Australian Grevillea Species (Proteaceae) to Smoke, Heat Exposure and Scarification. **Australian Journal of Botany**, Collingwood, v. 48, p. 179-189, 2000.
- MORRISON, D. A. ; McCLAY, K. ; PORTER, C.; RISH, S. The Role of the Lens in Controlling Heat-induced Breakdown of Testa-imposed Dormancy in Native Australian Legumes. **Annals of Botany**, New York, v. 82, p. 35-40, 1998.
- RODRIGUES, R. S.; FLORES, A. S.; MIOTTO, S. T. S.; BAPTISTA, L. R. M. O Gênero *Senna* (Leguminosae, Caesalpinioideae) no Rio Grande do Sul, Brasil. **Acta Botânica Brasileira**, São Paulo, v. 19, n. 1, p. 1-16. 2005.
- SANTARÉM, E. R.; AQUILA, M. E. A. Influência de Métodos de Superação de Dormência e do Armazenamento na Germinação de Sementes de *Senna macranthera* (Colladon) Irwin & Barneby (Leguminosae). **Revista Brasileira de Sementes**, Campinas, v. 17, n. 2, p. 205-209, 1995.
- VAN KLINKEN, R. D. V. ; FLACK, L. Wet Heat as a Mechanism for Dormancy Release and Germination of Seeds with Physical Dormancy. **Weed Science**, v. 53 p. 663-669, 2005.
- VIEIRA, I. G.; FERNANDES, G. D. Métodos de Quebra de dormência de Sementes. Piracicaba: IPEF – LCF/ESALQ/USP, 1997. **Informativo Sementes IPEF**. Disponível em: <<http://ipef.br/sementes>>. Acesso em: maio 2000.
- VILLERS, T.A. Seed Dormancy. In: KOZLOWSKY, T. T. (Ed.) **Seed Biology**. New York: Academic Press, 1972. p. 220-282