

## QUEBRA DE DORMÊNCIA EM SEMENTE DE *Adenanthera pavonina* L.

PELAZZA, Breno Bordin<sup>1</sup>  
SEGATO, Silvelena Vanzolini<sup>2</sup>  
ROMANATO, Fernanda Neves<sup>3</sup>

Recebido em: 2010-08-13    Aprovado em: 2011-04-12

ISSUE DOI: 10.3738/1982.2278.464

**RESUMO:** A espécie arbórea *Adenanthera pavonina* L popularmente conhecida como tento-vermelho, carolina ou olho de dragão, é utilizada para fins ornamentais, arborização, para sombreamento, artesanato e medicamentos, sendo suas sementes e madeira utilizadas como fitoterápicos, no tratamento de infecções pulmonares e da oftalmia crônica. Em razão da impermeabilidade do tegumento à água as sementes apresentam dormência, que para superá-la, é necessária a aplicação de tratamento pré-germinativo. Este trabalho teve como objetivo avaliar a porcentagem e a velocidade da germinação de sementes de *A. pavonina* L., não escarificadas ou previamente escarificadas com lixa e submetidas às soluções de água destilada, giberelina (GA<sub>3</sub>) a 10% de concentração e KNO<sub>3</sub> a 0,2% de concentração. A germinação ocorreu a 25°C com fotoperíodo de 12 em 12 horas em 90 dias dentro de uma câmara germinativa contendo 24 caixas de plástico tipo “gerbox”, sendo cada preenchida com vermiculita e 30 sementes. As sementes não escarificadas apresentam um retardamento na germinação, mesmo quando associadas ao KNO<sub>3</sub> ou GA<sub>3</sub>. Os tratamentos que utilizam a escarificação mecânica germinam mais e com maior velocidade, assim sendo o método mais indicado, não havendo diferença entre os tipos de embebição associado.

**Palavras-chave:** Germinação. Escarificação. Florestal

**SUMMARY:** The arboreal species *Adenanthera pavonina* L popularly known as Carolina or dragon eye is utilized for ornamental purposes, tree planting, shadowing, artistic technique and medicine. Its seeds and wood are used as herbal medicine to treat lung infections and chronic ophthalmic. Because of the impermeability of the tegument to the water, the seeds present dormancy, and to overcome it, it is necessary to apply the pre-germinative treatment. This work aimed to evaluate the percentage and the speed of the germination of the *Adenanthera pavonina* L. seeds, previously scarified with sandpaper and submitted to distilled water solutions, GA<sub>3</sub> to 10% of concentration and KNO<sub>3</sub> to 0,2% of concentration, besides the control without scarification. The germination occurred to 25°C in a germinative chamber containing 24 gearboxes, each one with 30 seeds to 2 centimeters high of vermiculite expanded with photoperiod of every 12 hours during 90 days. The non-scarified seeds present a big delay in germination, even when associated to KNO<sub>3</sub> or GA<sub>3</sub>. The treatments that used the mechanic scarification germinate more and faster, thus, being the most indicated method, without showing any difference between the kinds of imbibition curves associated.

**Keywords:** Germination. Scarification. Forest.

## INTRODUÇÃO

*Adenanthera pavonina* L. (tento-vermelho, olho-de-dragão ou carolina) pertencente à família Leguminosae – Mimosoideae (BARROSO et al., 1999), é uma espécie florestal originária da Ásia utilizada em reflorestamentos e como planta ornamental e forrageira (CORRÊA, 1978; AKKASAENG, 1989). Kissmann et al. (2008) relatam que sua utilização

<sup>1</sup> Engenheiro Agrônomo, Faculdade Dr. Francisco Maeda/FAFRAM, 14500-000, Ituverava/SP e e-mail: [bbp\\_udia@yahoo.com.br](mailto:bbp_udia@yahoo.com.br)

<sup>2</sup> Engenheira Agrônoma, Professora Doutora em Produção Vegetal da Faculdade Dr. Francisco Maeda/FAFRAM, 14500-000, Ituverava/SP – e-mail: [sv.segato@bol.com.br](mailto:sv.segato@bol.com.br)

<sup>3</sup> Engenheira Agrônoma, Faculdade Dr. Francisco Maeda/FAFRAM, 14500-000, Ituverava/SP – e-mail [ferneves-romanato@hotmail.com](mailto:ferneves-romanato@hotmail.com)

estende-se desde fins ornamentais, arborização de ruas e praças, para sombreamento, artesanato e medicamentos, sendo suas sementes e madeira utilizadas como fitoterápicos, no tratamento de infecções pulmonares e da oftalmia crônica. As inflorescências são formadas principalmente em março-abril com pedúnculos longos, axilares ou terminais, em racemos curtos, com flores amarelas. Os frutos são vagens estreitas, achatadas, marrons, espiraladas quando se abrem, expondo as sementes globosas, achatadas, duras, vermelho-brilhantes. As sementes podem variar de tonalidade, formato e tamanho que em média é de 10 x 12 mm.

Algumas plantas de uso na arborização urbana e na medicina popular – como *A. pavonina* – carecem de informações que possibilitem a avaliação fisiológica da qualidade das sementes. Para que as sementes germinem, elas devem dispor de condições internas e externas favoráveis (POPINIGIS, 1985). Assim, a capacidade máxima de germinação pode ser influenciada por fatores ambientais (BORGES e RENA, 1993).

Estima-se que 2/3 das espécies florestais apresentam sementes com dormência (LEDO, 1979). No entanto, existem vários tratamentos que podem superar essa dormência, como: escarificação, tratamentos com ácidos e bases fortes, imersão em água quente ou fria, água oxigenada, álcool, desponte (corte do tegumento), impactos sobre superfície sólida, e outros (BRASIL, 1992; MARTINS et al., 1992; FOWLER e BIANCHETTI, 2000). A impermeabilidade do tegumento pode ser superada escarificando as sementes com ácido sulfúrico, solventes orgânicos como álcool, acetona ou éter, ou escarificação mecânica (BRUNO et al., 2001; JELLER e PEREZ, 1999; SCALON; MUSSURY e SCALON FILHO, 2003). A aplicação e eficiência desses tratamentos dependem do tipo de grau de dormência, que varia de espécie para espécie (LEDO, 1979).

A dormência é um processo que distribui a germinação no tempo como resultado da estratégia evolutiva das espécies para garantir que algumas encontrem condições ambientais favoráveis para desenvolver plantas adultas, bloqueando a germinação sob condições favoráveis imediatas em diferentes graus dentro de uma população, protegendo as sementes da deterioração e sendo superada ao longo do tempo e sob condições naturais de clima ou de alterações climáticas (BIANCHETTI, 1991). Segundo Toledo e Marcos Filho (1977) a redução nas atividades fisiológicas integradas no processo de dormência está comumente relacionada com o desenvolvimento dos tecidos protetores externos e com a drástica redução na hidratação do citoplasma. Com isso, as sementes dormentes são muito mais resistentes às condições desfavoráveis e, portanto, mais eficientes para a perpetuação da espécie.

Carvalho e Nakagawa (2000) consideram que a dormência de sementes pode resultar de um estado de equilíbrio entre substâncias inibidoras da germinação, tais como o ácido abscísico e cumarina, e substâncias que estimulam a germinação, sendo a giberelina a mais

---

importante. Para que a germinação ocorra é necessário um restabelecimento do desequilíbrio favorável às giberelinas, podendo isto ocorrer pelo fornecimento de giberelina exógena. À giberelina é atribuída a função de aumentar a síntese de RNA, o qual atuaria no processo de repressão genética da dormência (ROSS, 1943).

Assim, sementes dormentes não germinam logo após a colheita devido a mecanismos internos, de natureza física ou fisiológica, que bloqueiam a germinação, por período de tempo variável com o genótipo, com o estágio de maturação do fruto e com as condições de ambiente durante a maturação, dentre outros fatores (BASKIN e BASKIN, 1998; CARDOSO, 2004).

Apesar de impedir a germinação, a dormência é uma adaptação para sobrevivência das espécies a longo prazo, pois geralmente faz com que as sementes mantenham-se viáveis por maior período de tempo, sendo quebrada em situações especiais. Para o silvicultor, a dormência é considerada uma característica positiva, mantendo as sementes viáveis por longos períodos, ou negativa, como empecilho à germinação, impedindo-a ou tornando-a irregular e, como consequência, dificultando a produção de mudas por via sexuada (FLORIANO, 2004).

A dormência das sementes de leguminosas é uma característica hereditária, relativa à camada de células em paliçada que possuem paredes espessas e extremamente recobertas por uma camada cuticular cerosa (POPINIGIS, 1985). Nesta família, a dormência das sementes é causada por um bloqueio físico representado pelo tegumento resistente e impermeável que ao impedir o trânsito aquoso e as trocas gasosas, não permite a embebição da semente nem a oxigenação do embrião, que por isso permanece latente. Essas sementes, denominadas duras, alcançam grande longevidade, e qualquer procedimento que permita romper o tegumento das sementes (escarificação), fazendo as absorver água, promove sua germinação e emergência de plântula geralmente vigorosa (GRUS, 1990). A dormência tegumentar sofre influência genética, dentre outras interferências, determinando variações entre locais, bem como em uma única árvore (FONSECA, 1982).

Os diversos tratamentos usados para superar esse tipo de dormência (tegumentos duros) baseiam-se no princípio de dissolver a camada cuticular cerosa ou formar estrias/perfurações no tegumento das sementes, pois a sua ruptura é imediatamente seguida de embebição, o que propicia o início do processo germinativo (BIANCHETTI e RAMOS, 1981). Entre os tratamentos utilizados com sucesso para superação da dormência tegumentar de espécies florestais, destacam-se as escarificações mecânica e química, além da imersão das sementes em água quente. A aplicação e a eficiência desses tratamentos dependem do grau de

dormência que é variável entre as diferentes espécies, procedências e anos de coleta (BIANCHETTI; RAMOS, 1981).

Santos et al. (2004), em sua revisão, observaram que espécies florestais tropicais com sementes duras representam problemas para os viveiristas porque os tegumentos duros e impermeáveis, restringem a entrada de água e oxigênio e oferecem alta resistência física ao crescimento do embrião.

Para superar a dormência de espécies que a entrada de oxigênio dificulta a germinação um método laboratorial utilizado consiste no umedecimento do substrato de germinação com solução (0,2%) de nitrato de potássio (BRASIL, 1992 e 2009). Carvalho e Nakagawa (2000) relatam que a aplicação de nitrato de potássio no substrato de germinação é um método amplamente recomendado nas Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 1992 e 2009).

A capacidade do nitrato de potássio para superar a dormência parece estar associada às suas atuações como oxidante e aceptor de elétrons (ELLIS et al., 1983). Neste caso, a substância oxidante ao estimular a via pentose fosfato, diminui ou elimina o estado de dormência das sementes (ROBERTS, 1972).

O IPEF (1997) relata o uso de escarificação mecânica e química com ácido sulfúrico por 35 minutos como método para superar a dormência das sementes de *A. pavonina*.

Fonseca e Perez (2001) obtiveram 85% de germinação nas sementes dessa espécie (*A. pavonina*) após serem previamente escarificadas com ácido sulfúrico concentrado por 20 minutos.

O uso de ácido sulfúrico concentrado (98%), durante 5 ou 10 minutos, foi o melhor método para quebra de dormência em sementes de *Adenantha pavonina* L. promovendo as maiores médias de percentagem de germinação (85%) de acordo com Costa et al. (2010).

Kissmann et al. (2008) avaliando tratamentos pré-germinativos para quebra de dormência de sementes de *A. pavonina* L., trataram as sementes com ácido sulfúrico, durante 10, 15 e 20 minutos, ácido sulfúrico 20 minutos + imersão por 24 horas em ácido giberélico ( $GA_3$ )  $100 \text{ mg.L}^{-1}$ , acetona por 20 minutos e testemunha. Observaram maiores valores de germinação nas sementes tratadas com ácido sulfúrico por 10 minutos (83%).

Assim, Cardoso et al. (2003) relataram que em razão da impermeabilidade do tegumento à água as sementes de *A. pavonina* apresentam dormência, que para superá-la, é necessária a aplicação de tratamento pré-germinativo. Apresentam em média, 89% de germinação e velocidade de germinação de 0 a 180 dias. Para a superação da dormência, a semente dessa espécie deve ser imersa em ácido sulfúrico por 22 minutos ou sofrer a abrasão por lixa durante 20 segundos (RODRIGUES et al., 2009).

Pelo exposto o emprego de ácido sulfúrico é o mais comum na quebra de dormência

dessa espécie, contudo é importante explorar outras formas de superação de dormência que sejam mais simples e segura ao trabalho de viveiristas, nesse caso a escarificação mecânica e é outra opção. Assim, o trabalho teve como objetivo avaliar tratamentos pré-germinativos baseados na escarificação mecânica associada à embebição com diferentes substâncias visando aumentar e uniformizar a germinação de sementes de *Adenantha pavonina* L.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi implantado no Laboratório de sementes da Agronomia da Universidade Presidente Antônio Carlos (UNIPAC) em Uberlândia-MG.

Foi usado um lote de sementes de *Adenantha pavonina* L. do IBAMA de Uberlândia-MG com aproximadamente dois meses da data da coleta. O experimento foi conduzido em blocos casualizados e constou de seis tratamentos com quatro repetições, cada parcela dispunha de 30 sementes, totalizando 720 sementes.

Os tratamentos foram:

**T1** - Escarificação mecânica com lixa, seguida de embebição em um recipiente contendo água destilada a temperatura ambiente por vinte e quatro horas.

**T2** - Escarificação mecânica com lixa, e embebição das sementes em solução com  $\text{KNO}_3$  (0,2%) por vinte e quatro horas.

**T3** - Escarificação mecânica com lixa e embebição em solução de ácido giberélico –  $\text{GA}_3$  (10%) por vinte e quatro horas.

**T4** - No quarto tratamento não houve escarificação mecânica nem embebição, sendo tal tratamento considerado testemunha.

**T5** - Sementes embebidas em solução com  $\text{KNO}_3$  (0,2%) por vinte e quatro horas.

**T6** - sementes embebidas em solução com  $\text{GA}_3$  (10%).

Utilizaram-se caixas de plástico tipo “gerbox” preenchidas com vermiculita, como substrato. Foi utilizada água destilada para hidratação das sementes, com exceção do tratamento testemunha. Empregou-se câmara germinativa da Fanem-SP, temperatura de 25°C e fotoperíodo de 12 horas. As leituras da germinação foram feitas diariamente na parte da manhã por volta de 09:00 horas. A duração total do experimento foi de 90 dias (do dia 18/05/2006 a 15/08/2006). Considerou-se germinada a semente que rompeu o tegumento e emitiu a raiz primária.

O índice de velocidade de germinação de plântulas foi conduzido em conjunto com o teste de germinação, anotando-se diariamente, o número de sementes que emitiram a raiz primária. Ao final do teste (90 dias após semeadura), com os dados diários do número de raiz

primárias emersas, foi calculado o IVG empregando-se a fórmula proposta por Maguire (1962):

$$\text{IVG} = G1/N1 + G2/N2 + \dots + En/Nn \text{ onde:}$$

IVG = índice de velocidade de germinação;

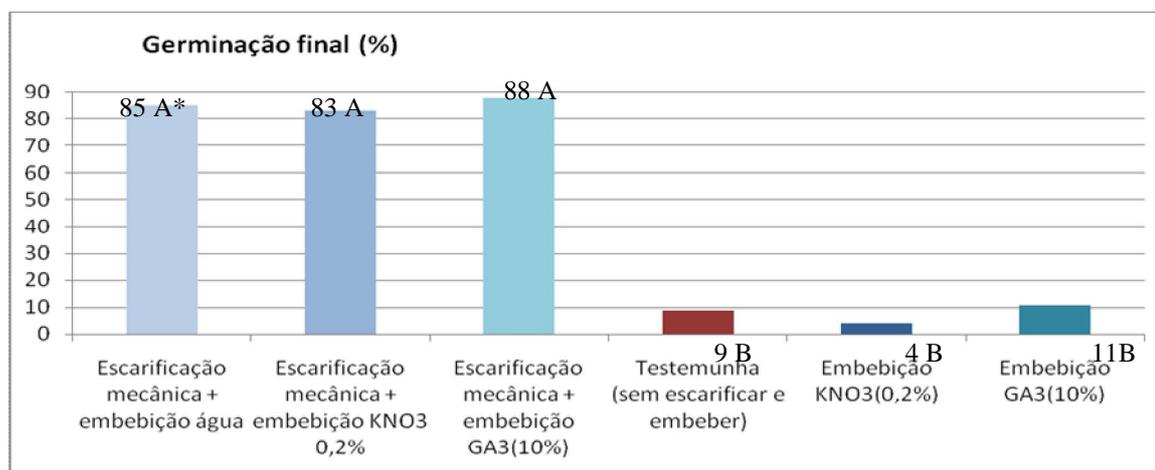
G1, G2, Gn = número de plântulas emersas computadas na primeira, na segunda e na última avaliação, respectivamente;

N1, N2, Nn = número de dias da sementeira à primeira, segunda e última avaliação, respectivamente.

Os valores obtidos foram submetidos à análise de variância pelo teste F e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

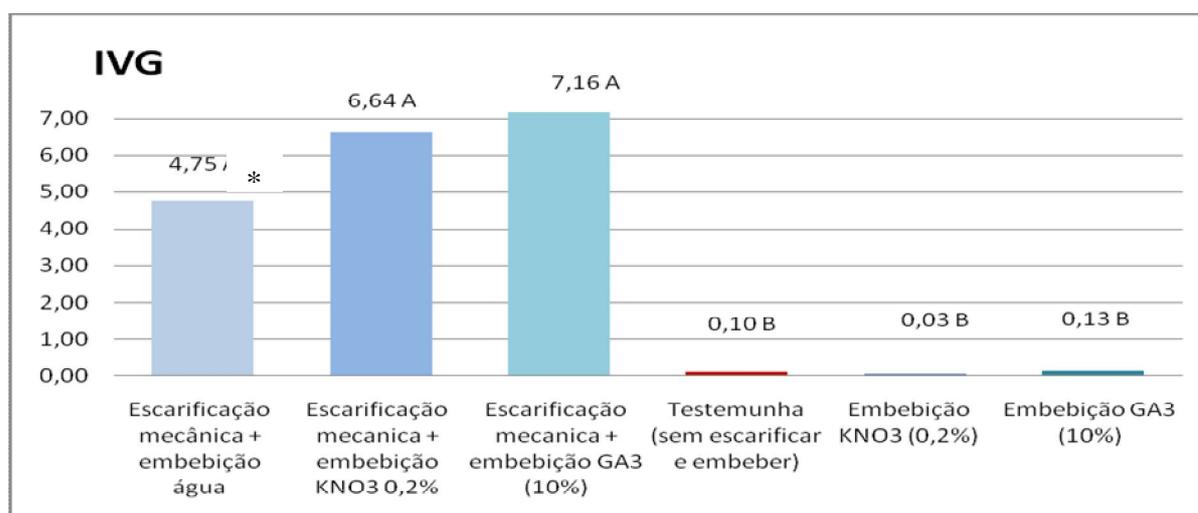
De acordo com os dados contidos na Figura 1, para a porcentagem final de germinação observou-se que houve diferença significativa entre os tratamentos com e sem escarificação mecânica, independente dos tratamentos de embebição. Assim, escarificar mecanicamente as sementes de *Adenantha pavonina* e associar com embebição em água destilada por 24 horas ou com embebição em solução com KNO<sub>3</sub> (0,2%) por 24 horas ou com embebição em solução de ácido giberélico – GA<sub>3</sub> (10%) por 24 horas apresentou o mesmo desempenho germinativo (83 a 88%). Isso pode ser interessante para o viveirista, pois a escarificação mecânica com lixa seguida por embebição em água é um procedimento seguro e de baixo custo e que resultou em germinação adequada (acima de 80%) para tal espécie. Também quando as sementes foram submetidas à escarificação química, Fonseca e Perez (2001); Kissmann et al. (2008) e Costa et al. (2010) encontraram para *A. pavonina* valores de germinação semelhantes aos encontrados no experimento quando as sementes foram escarificadas mecanicamente (Figura 1). Assim, Santos et al. (2004) relataram que espécies florestais tropicais com sementes duras representam problemas para os viveiristas porque os tegumentos duros e impermeáveis, restringem a entrada de água e oxigênio e oferecem alta resistência física ao crescimento do embrião. Bianchetti e Ramos (1981) destacaram entre os tratamentos utilizados com sucesso para superação da dormência tegumentar de espécies florestais as escarificações mecânicas. O IPEF (1997) e Rodrigues et al. (2009) recomendam a escarificação mecânica para essa espécie.



**Figura 1.** Dados médios de germinação (%) de sementes de *Adenantha pavonina* submetidas a tratamentos pré-germinativos.

\*Médias seguidas de letras distintas diferem entre si pelo teste de Tukey ( $P < 0,05$ ). Coeficiente de variação (CV) de 15,71 %.

De acordo com os resultados constantes na Figura 2, observa-se que houve diferença significativa na velocidade de germinação entre os tratamentos com e sem escarificação mecânica, independente dos tratamentos de embebição. Contudo, numericamente a embebição por 24 horas com nitrato de potássio a 0,2% e com giberelina a 10% aumentou a velocidade de germinação em relação à embebição das sementes por 24 horas em água, mas sem ser significativo pelo tratamento estatístico dos dados. Novamente, a testemunha (sementes sem escarificação e sem prévia embebição) e os tratamentos sem escarificação, porém com embebição das sementes por 24 horas em soluções de nitrato de potássio a 0,2% e de giberelina a 10%, respectivamente não foram eficientes em superar a dormência dessa espécie, demonstrando velocidade de germinação igual à testemunha.



**Figura 2.** Dados médios do índice de velocidade de germinação (IVG) de sementes de *Adenantha pavonina* submetidas a tratamentos pré-germinativos.

\* Médias seguidas de letras distintas diferem entre si pelo teste de Tukey ( $P < 0,05$ ). Coeficiente de variação (CV) de 37,63%.

Os dados apresentados nas Figuras 1 e 2 deixam claro que foi a escarificação que levou a quebra de dormência das sementes dessa espécie. A associação da escarificação com embebição por 24 horas em solução contendo giberelina ou nitrato de potássio pretendia verificar se haveria um aumento no desempenho germinativo dessa espécie, observou-se que a velocidade de germinação foi maior, mas não resultou em diferença significativa do tratamento de escarificação mecânica com embebição em água por 24 horas. De fato as sementes de *Adenantha pavonina* tem dormência tegumentar por impermeabilizantes no tegumento, segundo Cardoso et al. (2003), até por isso não respondeu aos outros tratamentos adicionais, pois não há problemas relacionados a inibidores de germinação. Para pequenos viveiristas trata-se de um bom resultado, pois a escarificação mecânica seguida de embebição com água por 24 horas é um método simples, de baixo custo e seguro para promover a germinação de sementes de *A. pavonina*.

## CONCLUSÃO

Os tratamentos com a escarificação mecânica resultam em maior germinação em menor tempo, não havendo diferença entre os tipos de embebição associado, sendo assim indicados para quebra de dormência em sementes de *Adenantha pavonina*.

## REFERÊNCIAS

- AKKASAENG, R. Evaluation of trees and shrubs for forage and fuelwood in Northeast Thailand. **International Tree Crops Journal**, v.5, n.4, p.209-220, 1989.
- BARROSO, G. M. et al. **Frutos e sementes: morfologia aplicada à sistemática de dicotiledôneas**. Viçosa: UFV, 443p. 1999.
- BASKIN, C.C.; BASKIN, J.M. **Seeds: ecology, biogeography and evolution of dormancy and germination**. San Diego: Academic Press, 666p. 1998.
- BIANCHETTI, A.; RAMOS, A. Quebra de dormência de sementes de canafístula *Peltophorum dubium* (Spreng.) Taubert. **Boletim de Pesquisa Florestal**, n. 3, p.87-95, 1981.
- BIANCHETTI, A. Tratamentos pré-germinativos para sementes florestais. In: Simpósio brasileiro sobre sementes florestais, 2., 1989, Atibaia. **Anais...** São Paulo: Instituto Florestal, p.237-246. 1991.
- BORGES, E. E. L.; RENA, A. B. Germinação de sementes. In: AGUIAR, I.B. et al. **Sementes florestais tropicais**. Brasília: ABRATES, p.83-135. 1993.
- BRASIL, Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **Regras para análise de sementes**. Brasília: SNDA/DNDV/ CLAV, 365p. 1992.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Brasília, DF: MAPA/ACS, 2009. 399p.

BRUNO, R.L.A., et al. Tratamentos pré-germinativos para superar a dormência de sementes de *Mimosa caesalpiniaefolia* Benth. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 23, n. 2, p. 136-143, 2001.

CARDOSO, V.J.M. Dormência: estabelecimento do processo. In: FERREIRA, A.G.; BORGHETTI, F.E. (orgs.). **Germinação: do básico ao aplicado**. Porto Alegre: Artmed, 2004.

CARDOSO, S.S. et al. **Métodos para superação da dormência de sementes de tentoe-vermelho (*Adenanthera pavonina* L.)**. 2003. Disponível em: <<http://www.adaltech.com.br/evento/museugoeldi/resumoshtm/resumos/R0187-2.htm>>. Acesso em: 19 agosto 2010.

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

CORREIA, M. P. **Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas**. Rio de Janeiro: Imprensa Nacional, v.2. p.70. 1978.

COSTA, P.A. et al. Quebra de dormência em sementes de *Adenanthera pavonina*. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 40, n. 1, p.83-88, 2010.

ELLIS, R.H., HONG, T.D., ROBERTS, E.H. Procedures for the safe removal of dormancy from rice seed. **Seed Science Technology**, v.11, n.1, p.77-112, 1983.

FLORIANO, E. P. **Germinação e dormência de sementes florestais**. Santa Rosa, 2004. 19p. (Caderno didático, nº2).

FONSECA, S.M. **Variações fenotípicas e genéticas em bracatinga (*Mimosa scabrella* Bentham)**, 1982. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) \_ Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba.

FONSECA, S.C.L.; PEREZ, S.C.J.G.A. Germinação de sementes de olho-de-dragão (*Adenanthera pavonina* L.): Ação de poliaminas na atenuação do estresse salino. **Revista Brasileira de Sementes**, Pelotas, v. 23, n. 2, p.14-20, 2001.

FOWLER, A.J.P.; BIANCHETTI, A. **Dormência em sementes florestais**. Colombo: Embrapa Florestas, 2000. 27p. (Embrapa Florestas. Documentos, 40).

GRUS, V. M. Germinação de sementes de pau-ferro e *Cassia javanese* submetidas a tratamentos para quebra de dormência. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.2, n.6, p.29.35, 1990.

IPEF, VIEIRA, I. G.; FERNADES, G.D. **Métodos de quebra de dormência de sementes**. Informativo Sementes IPEF, Piracicaba, 1997. Disponível em: <http://www.ipef.br/tecsementes/dormencia.asp>. Acesso em: 28 mar. 09.

JELLER, H.; PEREZ, S. C. J. G. A. Estudo da superação da dormência e da temperatura de semente de *Cassia e xcelso*. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 21, n. 1, p. 32-40, 1999.

KISSMANN, C. et al.. Tratamentos para quebra de dormência, temperaturas e substratos na germinação de *Adenanthera pavonina* L. **Ciênc. Agrotec.**, Lavras, v. 32, n. 2, p. 668-674, 2008.

LEDO, A.A. **Produção de sementes, mudas e tratos culturais em essências para reflorestamento e arborização**. Recife: UFPR, 113p. 1979.

MAGUIRE, J.D. Speed of germination aid in solution and evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Science**, Madison, v.2, n.1, p.176-177, 1962.

MARTINS, C.C.; CARVALHO, N.M.; OLIVEIRA, A.P. Quebra de dormência de sementes de sabiá (*Mimosa caesalpiniaefolia* Benth.). **Revista Brasileira de Sementes**, v.14, n.1, p.5-8, 1992.

POPINIGIS, F. **Fisiologia da semente**. Brasília: AGIPLAN, 289.1985.

ROBERTS, E.H. Oxidative processes and the control of seed germination. In: HEYDECKER, W. (Ed.). **Seed ecology**. University Park: The Pennsylvania State University Press, 1972. p.189-218.

RODRIGUES, A.P.D.A.C. et al. Tratamentos para superação da dormência de sementes de *Adenanthera pavonina* L. **Revista Árvore**, Viçosa, v.33, n.4, p.617-623, 2009.

ROSS, J.D. Metabolic aspects of dormancy. In: MURRAY, D.R. **Seed physiology**. 2.ed. Melbourne: CRC PRESS, p.45-75. 1943.

SANTOS, T. O.; MORAIS, T. G. O.; MATOS, V. P. Escarificação mecânica em sementes de chicá (*Sterculia foetida* L.). **Revista Árvore**, Viçosa, v. 28, n. 1, p. 1-6, jan./fev. 2004.

SCALON, S.P.Q.; MUSSURY, R.M.; SCALON FILHO, H. Crescimento inicial de mudas de *Bombacopsis glabra* (Pasq.) A. Robyns sob diferentes níveis de sombreamento. **Revista Árvore**, v. 27, n. 6, p. 753-758, 2003.

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