

Avaliação da qualidade fisiológica de sementes de *Mimosa flocculosa* de diferentes colorações submetidas a tratamentos pré-germinativos

Evaluation of physiological quality seeds of Mimosa flocculosa of different colors submitted to pre-germinative treatments

Marília Shibata^{1*}, Luciana Magda de Oliveira², Luis Gustavo Pavelski²

Recebido em 04/09/2012; aprovado em 18/12/2013.

RESUMO

Objetivou-se com este trabalho avaliar a eficiência de tratamentos pré-germinativos na germinação de sementes claras e escuras de *Mimosa flocculosa* colhidas em anos diferentes (Lotes 1 e 2). O trabalho foi separado em duas etapas: na primeira, as sementes dos dois lotes (sem separação por cor) foram submetidas a tratamentos para superação da dormência (imersão em água fria por 24 horas, imersão em água quente (98°C) por 18 horas, imersão em ácido sulfúrico concentrado por um minuto e por três minutos e sementes intactas (testemunha)). E na segunda etapa, as sementes dos dois lotes foram separadas visualmente em duas classes de coloração: sementes claras e sementes escuras, e submetidas ao melhor tratamento de superação de dormência da primeira etapa. Nas duas etapas, as sementes foram desinfestadas com hipoclorito de sódio a 2% por três minutos e semeadas em caixas tipo gerbox sobre papel e colocadas em câmaras de germinação com luz constante, a 25°C. Foram avaliadas a porcentagem e a velocidade de germinação. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado com quatro repetições de 25 sementes para cada tratamento, e as médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste de Tukey ($p < 0,05$). A imersão das sementes em ácido sulfúrico por um minuto proporcionou maiores porcentagens e velocidade de germinação para os Lotes 1 e 2. Já

para o Lote 2, além desse tratamento, as maiores porcentagens e velocidade de germinação foram obtidas com a imersão em ácido sulfúrico por três minutos. Na segunda etapa, as sementes escuras com imersão em ácido sulfúrico apresentaram maiores porcentagens de germinação 36% e 59%, nos Lotes 1 e 2, respectivamente. Conclui-se que a imersão de sementes em ácido sulfúrico por um minuto e a seleção de sementes escuras são métodos eficientes na promoção da germinação de sementes de *Mimosa flocculosa*.

PALAVRAS-CHAVE: bracatinga de campo mourão, germinação, dormência, qualidade fisiológica.

SUMMARY

The objective of this study was to evaluate the efficiency of pre-germination treatments on the germination of *Mimosa flocculosa* clear and dark seeds, collected in different years (Lots 1 and 2). The work was divided into two stages: the first, seeds were treated to break dormancy (immersion in cold water for 24 hours, soaking in hot water (98°C) for 18 hours, immersion in concentrated sulfuric acid for one minute and three minutes and seeds intact (control)). In the second stage, the seeds, of two lots, were visually separated into two color classes: clear and dark seeds, and submitted the best treatment for dormancy breaking of the first stage. In both

¹ Programa de Pós-graduação em Recursos Genéticos Vegetais, Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC, Rodovia Admar Gonzaga, 1346, CEP 88034-001, Florianópolis, SC, Brasil. Email: mariliashibata@gmail.com. *Autora para correspondência.

² Departamento de Engenharia Florestal, Centro de Ciências Agroveterinárias, Universidade do Estado de Santa Catarina - CAV/UDESC, Av. Luiz Camões, 2090, Bairro Conta Dinheiro, CEP 88520-000, Lages, SC, Brasil.

stages, the seeds were sterilized with sodium hypochlorite at 2% for three minutes and placed in a germination chamber with constant light at 25°C. Percentage and speed of germination were analyzed. The experimental design was completely randomized with four replications of 25 seeds for each treatment, and the treatment means were compared by Tukey test ($p < 0.05$). Soaking the seeds in sulfuric acid for one minute resulted in higher germination percentage and speed for Lot 1 as Lot 2. For Lot 2, beyond this treatment, the highest percentage and IVG were obtained with immersion in sulfuric acid for three minutes. In the second stage, the dark seeds with immersion in sulfuric acid showed higher germination percentages, 36% and 59%, in Lots 1 and 2, respectively. By considering the results, it was observed that the immersion of seeds in sulfuric acid for one minute and dark seed selection methods are effective in promoting germination of *Mimosa flocculosa*.

KEY WORDS: “bracatinga-de-campo-mourão”, germination, dormancy, physiological quality.

INTRODUÇÃO

Mimosa flocculosa Burkart, conhecida popularmente como bracatinga de campo mourão, é uma espécie de porte pequeno que atinge até 10 m de altura (CARVALHO, 2003). As plantas apresentam vida curta (1 a 5 anos), tem rápido crescimento e depositam grande quantidade de folhas, potencializando a espécie para recuperação de solos erodidos, rasos e áreas desnudas mobilizadas por obras de terraplanagem (CARVALHO, 1989; EMBRAPA, 2002). Além disso, apresenta potencial melífero devido à floração abundante com pólen e néctar em grande quantidade, sendo muito visitada por abelhas e outros insetos (CARVALHO, 2003).

As sementes de *Mimosa flocculosa* possuem germinação baixa devido à presença de dormência causada pela impermeabilidade do tegumento à água (CARVALHO, 1994). Apesar disso, há poucos relatos sobre tratamentos para

superação da dormência de sementes dessa espécie (ZANON, 1992; EMBRAPA, 2002).

De forma geral, para acelerar e uniformizar a germinação de sementes com tegumento impermeável são utilizados alguns métodos como: escarificação mecânica, imersão em água quente ou em ácido sulfúrico durante tempos variados, que dependem da espécie (RIBAS et al., 1996). Para a superação de dormência das sementes de *Mimosa caesalpiniaefolia*, por exemplo, recomenda-se a imersão em ácido sulfúrico por 10 ou 13 minutos e desponte na região oposta à micrópila (BRUNO et al., 2001). Já para *M. scabrella* é indicada a imersão das sementes em ácido sulfúrico por quatro minutos ou em água em temperatura entre 80°C e 96°C, deixando-as em repouso nesta água por 18 horas (BIANCHETTI, 1981). Para *M. bimucronata* são indicados os tratamentos: imersão à temperatura de 80°C seguida de esfriamento natural por um ou cinco minutos ou 24 horas, e imersão em ácido sulfúrico por cinco minutos (RIBAS et al., 1996).

Um fator que pode influenciar na intensidade ou grau de dormência é a diferença na coloração do tegumento de sementes de um mesmo lote, como observado por Poletto et al. (2007) em sementes de *Sesbania virgata* (CAV.) Poir. Rolston (1978) descreveu que a mudança de coloração das sementes e a impermeabilidade à água dependerá da presença de oxigênio durante os últimos estágios de dessecação das sementes ou a presença de compostos fenólicos no revestimento da semente.

A diferença de coloração entre as sementes é comumente encontrada nas famílias Asteraceae, Brassicaceae, Chenopodiaceae e Euphorbiaceae (BENEKI et al., 1993; BEWLEY e BLACK, 1994; SANTOS e AGUIAR, 2005), e pode ocasionar variações na porcentagem de germinação, como encontrado em sementes de *Phyllanthus amarus* (UNANDER et al., 1995) e em sementes de *Sebastiania commersoniana* (SANTOS e AGUIAR, 2005). Em específico na família Mimosoideae, Bruno et al. (2001), trabalhando com sementes de *M. caesalpiniaefolia*, verificaram que estas apresentavam grande

variedade de tamanho, forma e coloração.

Objetivou-se com este trabalho avaliar a eficiência de tratamentos pré-germinativos na germinação de sementes claras e escuras de *Mimosa flocculosa* colhidas em anos diferentes (Lotes 1 e 2).

MATERIAL E MÉTODOS

Frutos de *Mimosa flocculosa* foram coletados em cinco matrizes localizadas em Lages, SC, nos anos de 2007 (Lote 1) e 2008 (Lote 2). Após a colheita, as sementes foram extraídas manualmente dos frutos, que se encontravam fechados, e armazenadas em sacos de polietileno em refrigerador ($8\pm 2^\circ\text{C}$). Durante a extração, foram observadas sementes claras e escuras, coletadas nas mesmas matrizes. O experimento foi realizado no Laboratório de Sementes do Centro de Ciências Agroveterinárias da Universidade do Estado de Santa Catarina (CAV/UEDESC), Lages, SC.

O trabalho foi realizado em duas etapas. Na primeira, foram testados os seguintes métodos para a superação da dormência das sementes dos dois Lotes, sem separação por cor de tegumento:

- Imersão em água quente: as sementes foram imersas em água aquecida, até início da fervura, seguido de repouso por 18 horas na mesma água.
- Imersão em água fria: as sementes foram imersas em água a temperatura ambiente por 24 horas.
- Imersão em ácido sulfúrico (H_2SO_4 ; 98%): as sementes foram imersas por um minuto e por três minutos, retiradas do ácido e lavadas em água corrente.
- Testemunha: sementes sem tratamento.

Após realização dos tratamentos, as sementes foram desinfestadas com hipoclorito de sódio (2%) por dois minutos, e submetidas ao teste de germinação, em delineamento inteiramente casualizado com quatro repetições de 25 sementes em caixas tipo gerbox, sobre papel mata-borrão umedecidos com água destilada. Em seguida, as sementes foram levadas a um germinador tipo BOD sob luz constante e temperatura de 25°C .

Durante o período do teste foram efetuadas

regas diárias a fim de manter umidade adequada para a germinação das sementes. Avaliou-se, diariamente, a porcentagem de plântulas normais (BRASIL, 2009) até a estabilização do processo, no 13º dia, sendo os resultados apresentados em porcentagem de germinação e velocidade de germinação (IVG), adotando fórmula proposta por Maguire (1962).

Na segunda etapa, foram utilizadas sementes dos dois lotes, mas separadas visualmente em duas classes de coloração: sementes claras e sementes escuras, formando assim, quatro sublotes: Lote 1 sementes claras, Lote 1 sementes escuras, Lote 2 sementes claras e Lote 2 sementes escuras. As sementes foram submetidas ao tratamento para superação de dormência utilizando o melhor resultado obtido na primeira etapa. O teste de germinação foi realizado como descrito na primeira etapa.

Para análise da variância, os dados de germinação foram transformados em arco-seno $\sqrt{(x/100)}$ e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na primeira etapa, foi observado maior porcentagem de germinação de sementes de *Mimosa flocculosa* com a imersão das sementes em ácido sulfúrico por um minuto, no Lote 1, e por um e três minutos, no Lote 2 (Tabela 1).

Os tratamentos com ácido sulfúrico provavelmente causaram uma escarificação no tegumento das sementes e possibilitaram a maior absorção da água, uma vez que suas sementes apresentam dormência devido à impermeabilidade do tegumento (CARVALHO, 1994). Uma das barreiras à entrada de água na semente é a presença de ceras e compostos graxos na superfície ou nas camadas de células abaixo da cutícula, conhecidos como macroesclereídeos (ROLSTON, 1978). O amolecimento do tegumento das sementes causado pelo ácido sulfúrico pode ser resultante da remoção da cutícula e exposição das camadas de macroesclereídeos, permitindo, assim, permeabilidade mais homogênea (SANTARÉM

Tabela 1 - Germinação (%) e índice de velocidade (IVG) de sementes de dois lotes de *Mimosa flocculosa*, submetidas a tratamentos para superação da dormência.

Lote	Tratamento	Germinação (%)	IVG
1	Testemunha	8,0 b*	0,520 ab
	Ácido 3 min	8,0 b	0,500 ab
	Ácido 1 min	23,0 a	1,300 a
	Água quente	5,0 b	0,390 b
	Água fria	3,0 b	0,150 b
2	Testemunha	7,0 bc	0,280 b
	Ácido 3 min	26,0 a	1,440 a
	Ácido 1 min	21,0 ab	1,370 a
	Água quente	9,0 bc	0,640 ab
	Água fria	3,0 c	0,090 b

*Médias seguidas pela mesma letra, na coluna e em cada lote, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

e AQUILA, 1985).

Zanon (1992), testando diferentes tratamentos para superação da dormência de *M. flocculosa*, obteve 74% de germinação com a imersão das sementes em água quente (65°C), seguida de repouso por 18 horas. Porém, o uso de ácido sulfúrico não foi avaliado neste trabalho. Em outras espécies, do mesmo gênero, como *M. caesalpiniaefolia*, a imersão em ácido sulfúrico por 3, 5, 7, 10 e 13 minutos ou a pré-embebição por 3 horas em concentrações de 5, 10, 20 mg L⁻¹ de ácido giberélico são eficientes para aumentar a porcentagem de germinação (MARTINS et al., 1992; BRUNO et al., 2001; SILVA et al., 2012; VERDOLIN-BENEDITO et al., 2012). Já para *M. scabrella* é indicada a imersão das sementes em ácido sulfúrico por quatro minutos ou escarificação mecânica com lixa (BIANCHETTI, 1981; ROSA et al., 2012).

Em relação ao vigor no Lote 1, resultados superiores de IVG foram obtidos com a testemunha e a imersão em ácido sulfúrico por um e três minutos. Contudo para o Lote 2, os melhores resultados foram obtidos com a imersão

em ácido sulfúrico por um e três minutos e a imersão em água quente (Tabela 1). Constatou-se, portanto, que, apesar da baixa germinação obtida, o tratamento ácido sulfúrico por um minuto promoveu a germinação das sementes dos dois lotes de forma mais eficiente, em relação aos demais tratamentos.

A eficiência de ácido sulfúrico na superação de dormência também foi verificada em sementes de *M. bimucronata*, com imersão por cinco minutos (RIBAS et al., 1996) e de *M. caesalpiniaefolia* por quatro ou seis minutos em ácido sulfúrico (PASSOS et al., 2007).

Durante a realização do experimento, foi constatado que as sementes de *Mimosa flocculosa*, coletadas na mesma árvore, apresentavam duas tonalidades distintas, algumas mais claras e outras mais escuras, como já observado para outras espécies como *Sesbania virgata* (CAV.) Poir. (POLETTTO et al., 2007) e *Dipteryx alata* Vog. (SANO et al., 1999). Partindo da premissa que a coloração do tegumento pode estar associada à intensidade de dormência, conduziu-se a segunda etapa do experimento separando as sementes em

Tabela 2 - Germinação (%) e índice de velocidade de germinação (IVG) de dois lotes de sementes de *Mimosa flocculosa*, submetidas a diferentes tratamentos para superação da dormência e separadas por coloração do tegumento.

Lote	Tratamento	Germinação (%)		IVG	
		Clara	Escura	Clara	Escura
1	Testemunha	0Aa*	3Ab	0,00 Aa	0,08 Ab
	Ácido sulfúrico	0Ba	36Aa	0,00 Ba	1,63 Aa
2	Testemunha	16Aa	6Ab	0,54 Aa	0,15 Ab
	Ácido sulfúrico	22Ba	59Aa	0,82 Ba	2,61 Aa

*Médias seguidas pela mesma letra, minúscula nas colunas e maiúscula nas linhas em cada lote, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

claras e escuras e posteriormente submetendo-as à imersão em ácido sulfúrico por um minuto.

Nos Lotes 1 e 2, as sementes escuras com imersão em ácido sulfúrico apresentaram maiores porcentagens e velocidades de germinação (Tabela 2). Nas sementes intactas (testemunha) não se verificou diferenças nas porcentagens e velocidades de germinação das sementes claras ou escuras, indicando que a separação das sementes pela coloração é eficiente apenas se utilizado o ácido sulfúrico para superação da dormência.

Bruno et al. (2001) obtiveram 100% de germinação em sementes claras e imersas em ácido sulfúrico por 7 ou 13 minutos de *M. caesalpiniaefolia*. Em sementes de *Hovenia dulcis* a capacidade germinativa das sementes decresceu nas colorações mais escuras, atingindo 63%, 28% e 15% de germinação em sementes de coloração vermelha, marrom e preta, respectivamente, (ZANON e CARPANEZZI, 1993). Oliveira et al. (1997) também verificaram que há necessidade de uma separação prévia das sementes de algumas espécies de *Phyllanthus* para melhores resultados na obtenção de mudas, sendo que as maiores porcentagens de germinação ocorreram em sementes marrons.

A variação de coloração de sementes de um mesmo lote pode estar relacionada, principalmente,

à época de maturação (NAKAGAWA et al., 2007; POLETTO et al. (2007), à presença de compostos bioquímicos e/ou a fatores genéticos (CARVALHO e NAKAGAWA, 2000; SANTOS et al., 2007).

Entretanto, são necessários estudos para a definição da causa de diferenças na coloração de sementes de *M. flocculosa*, relacionando aspectos como coloração do tegumento, maturação, características fisiológicas e composição química das sementes.

CONCLUSÃO

A imersão de sementes em ácido sulfúrico por um minuto e a seleção de sementes escuras são métodos eficientes na promoção da germinação de sementes de *Mimosa flocculosa*.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BENEKE, K. et al. Fruit polymorphism in ephemeral species of Namaqualand: III. Germination differences between the polymorphic diaspores. **Journal Arid Environments**. London, v.24, p.333-344, 1993. Disponível em: < <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0140196383710293>>. Acesso em: 01 ago.

2012.

BEWLEY, J.D.; BLACK, M. **Seeds: Physiology of development and germination**. 2ed. New York: Plenum Press, 1994. 445p.

BIANCHETTI, A. Comparação de tratamentos para superar a dormência de sementes de bracatinga (*Mimosa scabrella* Benth.). **Boletim de Pesquisa Florestal**, Colombo, n.2, p.57-67, 1981. Disponível em: <http://www.cnpf.embrapa.br/publica/boletim/boletarqv/boletim02/abianchetti2.pdf> Acesso em: 16 jun. 2012.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Brasília: 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**, Londrina, v.23, p.136-143, 2001. Disponível em: <<http://www.abrates.org.br/revista/artigos/2001/v23n2/artigo20.pdf>> Acesso em: 03 ago. 2012.

CARVALHO, P.E.R. *Mimosa flocculosa* Burkart, espécie para revegetação e usos múltiplos. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 40., 1989, Cuiabá. **Resumos...** Cuiabá: Universidade Federal do Mato Grosso, 1989. 411p.

CARVALHO, P.E.R. **Espécies florestais brasileiras: recomendações silviculturais e uso da madeira**. Colombo: EMBRAPA-CNPf, 1994. 639p.

CARVALHO, P.E.R. **Espécies Arbóreas Brasileiras**. 1. ed. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica; Colombo: Embrapa Florestas, 2003. 1039p.

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

EMBRAPA. Bracatinga-de-campo-mourão (*Mimosa flocculosa* Burkart). Folder. 2002. Disponível em: <http://www.cnpf.embrapa.br/publica/folders/BracatingaMourao_2002.pdf> Acesso em: 03 ago. 2012.

MAGUIRE, J.D. Speed of germination-aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigour. **Crop Science**, Madison, v.2, p.176-

177, 1962.

MARTINS, R. et al. Quebra de dormência de sementes de sabiá (*Mimosa caesalpiniaefolia* Benth.). **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v.14, p.5-8, 1992. Disponível em: <<http://www.abrates.org.br/revista/artigos/1992/v14n1/artigo02.pdf>> Acesso em: 01 ago. 2012.

NAKAGAWA, J. et al. Intensidade de dormência durante a maturação de sementes de mucuna-preta. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v.29, p.165-170, 2007.

OLIVEIRA, E. et al. Estudo preliminar sobre o potencial de germinação de algumas espécies de *Phyllanthus* (Euphorbiaceae). **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v.19, p.389-392. 1997. Disponível em: <<http://www.abrates.org.br/revista/artigos/1997/v19n2/artigo39.pdf>>. Acesso em: 05 ago. 2012.

PASSOS, M.A. et al. Germinação de sementes de sabiá (*Mimosa caesalpiniaefolia* Benth.). **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, Recife, v.2, p.51-56, 2007. Disponível em: <<http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=119017336009>>. Acesso em: 03 ago. de 2012.

POLETTI, R.S. et al. Superação da dormência de sementes de *Sesbania virgata* (CAV.) Poir. **Revista Científica Eletrônica de Engenharia Florestal**, Garça, n.9, p.1-18, 2007.

RIBAS, L.L.F. et al. Superação da dormência de sementes de *Mimosa bimucronata* (DC.) O. Kuntze (maricá). **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v.18, p.98-101. 1996. Disponível em: <<http://www.abrates.org.br/revista/artigos/1996/v18n1/artigo16.pdf>>. Acesso em: 01 ago. 2012.

ROLSTON, M.P. Water impermeable seed dormancy. **The Botanical Review**, New York, v.40, p.365-396, 1978. Disponível em: <<http://link.springer.com/article/10.1007%2FBBF02957854?LI=true>> Acesso em: 08 mar. 2013.

ROSA, F.C. et al. Superação da dormência e germinação *in vitro* de sementes de bracatinga (*Mimosa scabrella* Benth). **Semina**, Londrina, v.33, p.1021-1026, 2012. Disponível em: <<http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/semagrarias/article/view/6149/10829>>. Acesso em: 09 mar.

2013.

SANO, S.M. et al. Diversidade morfológica de frutos e sementes de baru (*Dipteryx alata* Vog.). **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.34, p.513-518, 1999.

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**, Londrina, v.17, p.205-209, 1995. Disponível em: < <http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/23261/000221278.pdf?sequence=1> >. Acesso em: 08 fev. 2013.

SANTOS, E.L. et al. Qualidade fisiológica e composição química das sementes de soja com variação na cor do tegumento. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v.29, p.20-26, 2007.

SANTOS, S.R.G.; AGUIAR, I.B. Efeito da temperatura na germinação de sementes de *Sebastiania commersoniana* (Baillon) Smith & Downs separadas pela coloração do tegumento. **Scientia Forestalis**, Piracicaba, n.69, p.77-83, 2005. Disponível em: <www.ipef.br/publicacoes/scientia/nr69/cap06.pdf>. Acesso em: 01 ago. 2012.

SILVA, M.L. et al. Emergência e desenvolvimento inicial de plântulas de *Mimosa caesalpinifolia* Benth. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Mossoró, v.7, p.199-204, 2012. Disponível em: < <http://revista.ufrn.br/index.php/agroambiente/article/view/695> >. Acesso em: 09 mar. 2013.

UNANDER, D.W.U. et al. Factors affecting germination and stand establishment of *Phyllanthus amarus* (Euphorbiaceae). **Economic Botany**, New York, v.49, p.49-55, 1995. Disponível em: <<http://www.jstor.org/discover/10.2307/4255691?uid=3737664&uid=2129&uid=2&uid=70&uid=4&sid=21101967594347>>. Acesso em: 05 ago. 2012.

VERDOLIN-BENEDITO, P. et al. Influência do período de pré-embebição e de diferentes concentrações de ácido giberélico na germinação e crescimento de *Mimosa caesalpiniaefolia* Benth. **Revista em Agronegócios e Meio Ambiente**,

Maringá, v.5, p.593-604, 2012. Disponível em: <http://www.cesumar.br/pesquisa/periodicos/index.php/rama/article/viewFile/2145/1729>. Acesso em: 08 fev. 2012.

ZANON, A. Efeito da temperatura da água na quebra de dormência de sementes de *Mimosa flocculosa* Burkart. **Boletim de Pesquisa Florestal**, Colombo, n.24/25, p.67-70, 1992. Disponível em: http://www.cnpf.embrapa.br/publica/boletim/boletarqv/boletim24_25/azanon.pdf>. Acesso em: 01 ago. 2012.

ZANON, A.; CARPANEZZI, A. A. Influências da dormência tegumentar e do grau de maturação sobre a germinação de sementes de *Hovenia dulcis* Thunb. In: CONGRESSO FLORESTAL PANAMERICANO, 1993, Curitiba. **Anais...** São Paulo: SBS / SBEF, 1993. v.1, p.294-297.