



Secagem e armazenamento de sementes de *Albizia niopoides* Benth. e *Bauhinia forficata* Link.

Drying and storing tolerance of Albizia niopoides Benth. and Bauhinia forficata Link. seeds

Lauri Amândio Schorn^[a], Raphael de Gasperi Xavier da Silva^[b], Bruno Afonso Magro^[c]

^[a] Engenheiro florestal, Dr. Departamento de Engenharia Florestal Universidade Regional de Blumenau (FURB), Blumenau, SC - Brasil, e-mail: lschorn@furb.br

^[b] Acadêmico de Engenharia Florestal da Universidade Regional de Blumenau (FURB), Departamento de Engenharia Florestal. Laboratório de Silvicultura, Blumenau, SC - Brasil, e-mail: raphael_capi@hotmail.com

^[c] Engenheiro florestal. Klabin Florestal SC, Otacílio Costas, SC - Brasil, e-mail: bruno.magro@yahoo.com.br

Resumo

O objetivo deste trabalho foi analisar a tolerância à secagem e ao armazenamento das sementes de *Albizia niopoides* e *Bauhinia forficata*. O trabalho foi realizado no Horto Florestal do Departamento de Engenharia Florestal da FURB, localizado no câmpus experimental de Gaspar – SC, no período de abril de 2005 a abril de 2006. Os tratamentos constaram de quatro níveis de secagem (sem secagem, 24h, 48h e 96h) e três períodos de armazenamento (sem armazenamento, 90 e 180 dias). Cada parcela foi composta por 25 sementes, com seis repetições por tratamento. Após os tratamentos de secagem, as sementes foram acondicionadas em sacos plásticos impermeáveis e armazenadas em geladeira à temperatura de 8 °C. Considerando os parâmetros analisados, verificou-se que a melhor germinação para *Albizia niopoides* foi obtida com secagem por 48h, independentemente do período de armazenamento. Os resultados indicam que as sementes de *Albizia niopoides* têm comportamento ortodoxo quando armazenadas, pois mantiveram taxas mais elevadas de germinação com maiores níveis de secagem. Já para *Bauhinia forficata*, a maior germinação ocorreu no tratamento sem secagem e com 90 dias de armazenamento. Em todos os casos analisados, as sementes de *Bauhinia forficata* mostraram capacidade de suportar a secagem, germinando mesmo quando o teor de água foi reduzido para 2,7%.

Palavras-chave: Tecnologia de sementes. Germinação. Umidade. Árvores nativas.

Abstract

The objective of this work is to verify the seed tolerance to drying and storing of *Albizia niopoides* and *Bauhinia forficata*. The work was conducted at the Horto Florestal belonging to the Forest Engineering Department at FURB University, located at the experimental campus in Gaspar, SC, Brazil, from April 2005 to April 2006. Treatments have been constituted of drying in four levels (no drying, 24h, 48h and 96h) and three-period storing (no storing, 90 and 180 days). Each portion had 25 seeds, with six repetitions per treatment. After the drying treatment the seeds were placed in impermeable plastic bags and kept in the fridge at an 8 °C temperature. Taking into consideration the analyzed parameters, it has been noticed that the best germination results for *Albizia niopoides* were obtained through 48-hour drying, not depending on the storing period. The results indicated that the *Albizia niopoides* seeds have an orthodox behavior when stored, since they have kept higher rates of germination at higher drying levels. As for *Bauhinia forficata* seeds, the highest germination rate occurred at no drying treatment and 90-day storing. For all analyzed cases, the *Bauhinia forficata* seeds have shown the capacity to bear drying and to germinate even when the water amount is reduced to 2.7%.

Keywords: Seed technology. Germination. Humidity. Native trees.

Introdução

A fragmentação das florestas naturais em muitas regiões dificulta a oferta regular de sementes em qualidade e quantidade, tornando necessária a coleta, beneficiamento e armazenamento de sementes. Segundo Carneiro e Aguiar (1993), muitas espécies arbóreas nativas apresentam produção irregular de sementes, podendo ser em um ano abundante e nos próximos escassa. Em virtude dessa irregularidade na produção, o armazenamento adequado torna-se necessário para garantir a demanda anual de sementes para programas de reflorestamento e de recuperação ambiental, reduzir ao mínimo o processo de deterioração das sementes e promover a conservação dos recursos genéticos por meio de bancos de germoplasma.

As sementes apresentam duas classes de comportamentos fisiológicos em relação ao armazenamento: ortodoxas e recalcitrantes. As sementes ortodoxas devem ser armazenadas com baixa umidade e são capazes de manter sua viabilidade em temperaturas abaixo de zero. As sementes recalcitrantes requerem elevada umidade para manter a viabilidade por tempo mais longo (ROBERTS, 1973 apud MEDEIROS; ZANON, 1998; ROBERTS, 1981 apud CARNEIRO; AGUIAR, 1993).

As sementes recalcitrantes continuam hidratadas até o fim do desenvolvimento e maturação (FINCH-SAVAGE et al., 1992 apud MARTINS et al., 1999), apresentando capacidade de germinação imediatamente após a separação da planta-mãe, em função de seu elevado teor de água, sem a necessidade de hidratação adicional exógena. Nas sementes recalcitrantes, de forma geral, em nenhum momento do desenvolvimento se verifica tolerância à dessecação, motivo pelo qual estas sementes apresentam grande dificuldade em sua conservação (BARBEDO; MARCOS FILHO, 1998; HARTMANN et al., 1997).

Os métodos atuais de conservação e armazenamento de sementes recalcitrantes são baseados na manutenção do índice de água. Existe um valor ótimo para o índice de água, abaixo do qual podem ocorrer danos na germinação. Já acima desse valor ótimo, podem ocorrer muitas reações metabólicas que levam ao desenvolvimento de microorganismos, e isto pode ser impedido com a redução da temperatura de armazenamento. Assim, o índice de água das sementes recalcitrantes e a temperatura do armazenamento devem ser mantidos em um índice crítico. Por causa disso, os métodos atuais de conservação de sementes recalcitrantes ainda não são inteiramente eficientes (BARBEDO; BILIA, 1998).

Albizia niopoides é considerada espécie pioneira e frequentemente encontrada no interior da floresta primária densa, como em formações abertas e secundárias. Ocorre naturalmente em São Paulo, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais e Goiás, na floresta semidecídua da Bacia do Paraná (LORENZI, 1994). O mesmo autor cita que as sementes de *Albizia niopoides* apresentam viabilidade em armazenamento superior a oito meses, embora não tenha citado a forma de armazenamento utilizada.

Bauhinia forficata é uma espécie pioneira e encontrada geralmente em vegetação secundária, principalmente em capoeiras, margens de estradas e clareiras de florestas. Ocorre naturalmente desde o Rio Grande do Sul até Pernambuco, sendo muito comum nas matas ciliares da Floresta Ombrófila Densa Submontana (CARVALHO, 2003; OLIVEIRA et al., 2000). As sementes de *Bauhinia forficata* apresentam comportamento ortodoxo, em relação ao armazenamento, mantendo a viabilidade em ambiente não controlado e em câmara fria, por mais de um ano, de acordo com Carvalho (2003). No entanto, Longhi (1984) comenta que a semente dessa espécie começa a perder o poder germinativo 180 dias após a colheita.

O objetivo deste trabalho foi analisar a tolerância à secagem e ao armazenamento das sementes de *Albizia niopoides* e *Bauhinia forficata*.

Material e métodos

A pesquisa foi desenvolvida no Horto Florestal do Departamento de Engenharia Florestal da FURB, localizado no câmpus experimental de Gaspar, SC. A coleta das sementes de *Albizia niopoides* e de *Bauhinia forficata* foi realizada em Concórdia, SC, no fim de abril de 2005, situada a 27°14'03" S, 52°01'40" O, e altitude média de 650 m. Após a coleta, os frutos foram acondicionados em sacos plásticos impermeáveis.

A montagem dos experimentos foi iniciada em maio de 2005, sendo previamente realizado o beneficiamento das sementes, excluindo-se aquelas mal formadas ou atacadas por fungos ou insetos. O período entre a coleta de frutos e o início dos testes foi de 96 horas. O delineamento experimental empregado foi um esquema fatorial 3×4 (três tratamentos de armazenamentos \times quatro tratamentos de secagens) com seis repetições.

Amostras de sementes de cada espécie foram separadas em quatro lotes, os quais foram subdivididos e submetidos aos seguintes tratamentos de secagem: T1 – Sem secagem; T2 – Secagem por 24h; T3 – Secagem por 48h; T4 – Secagem por 96h. De cada um dos tratamentos foram retiradas sementes para determinação da umidade e realização de testes de germinação, nas seguintes ocasiões:

- a) imediatamente após o período de secagem (sem armazenamento);
- b) aos 90 dias de armazenamento;
- c) aos 180 dias de armazenamento.

Os três sublotos correspondentes aos tratamentos de secagem (T2, T3, T4) foram colocados para secagem em ambiente de sala, com temperatura aproximada de 25 °C e umidade relativa de 80%. A umidade das sementes foi determinada pelo método de estufa a 70 °C, até a obtenção de massa constante (BRASIL, 1992). Os resultados foram expressos em porcentagem, com base na massa úmida das sementes.

Os testes de germinação foram realizados utilizando-se 25 sementes por caixa plástica (gerbox), contendo o substrato vermiculita umedecido com 75 ml de água. O ambiente foi em germinador com temperaturas alternadas de 20 °C e 30 °C e fotoperíodo de 10h e 14h, respectivamente. As avaliações do teste de germinação foram realizadas a cada três dias, contando-se as sementes germinadas, até a ausência de atividade germinativa.

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

Resultados

Para as sementes de *Albizia niopoides*, tanto a secagem quanto o armazenamento até 180 dias afetaram a sua viabilidade, pois todos os tratamentos apresentaram diferenças significativas em relação à germinação inicial de 66%. As sementes sem secagem, quando submetidas ao armazenamento, sofreram forte redução da germinação, indicando baixa tolerância ao armazenamento com elevada umidade. As sementes submetidas a 90 dias de armazenamento apresentaram redução da germinação em aproximadamente 50% em relação às

sementes não armazenadas. Já as sementes submetidas a 180 dias de armazenamento tiveram a germinação reduzida para próximo de 1%. Esse resultado indica que o teor inicial de água das sementes (32,7%) foi elevado para o armazenamento em embalagem impermeável. Nessas embalagens, segundo Zanon e Ramos (1986 apud FIGLIOLIA et al. 2000), a concentração de oxigênio na atmosfera decresce e o dióxido de carbono aumenta com o período de armazenamento, em função da respiração das sementes (Tabela 1).

O tratamento com 24 horas de secagem, que resultou na redução da umidade para 18,7%, também se mostrou pouco eficaz quando associado ao armazenamento, pois proporcionou redução significativa na germinação aos 180 dias. A secagem por 48 horas, que reduziu a umidade para 11,7%, proporcionou os melhores resultados nos dois períodos de armazenamento, mantendo a germinação superior a 50%. No entanto, estes não foram estatisticamente diferentes do tratamento com 96 horas de secagem (8,1% de umidade), que se situou ao redor de 48% de germinação, nas três situações de armazenamento. De forma geral, os resultados indicam que as sementes de *Albizia niopoides* têm comportamento ortodoxo quando armazenadas, pois mantiveram germinação média ou elevada com tempos de secagem mais longos (Tabela 1).

Tabela 1 - Germinação (%) de sementes de *Albizia niopoides* submetidas a diferentes tratamentos de secagem e armazenamento

Armazenamento (dias)	Tempo de secagem (h)			
	0	24	48	96
	Umidade (%)			
	32,7	18,7	11,7	8,1
0	66,67 Aa	59,33 Ab	50,00 Ab	48,00 Ab
90	31,33 Ba	38,67 Aa	53,33 Aa	48,67 Aa
180	1,33 Cb	7,33 Bb	50,67 Aa	48,67 Aa

Nota: Médias seguidas da mesma letra, maiúsculas nas colunas e minúsculas nas linhas, não diferem entre si pelo teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

A germinação das sementes de *Albizia niopoides* mostrou que houve interação entre os tratamentos de secagem e de armazenamento (Tabela 2).

Tabela 2 - Quadrado médio e componentes da análise da variância para a germinação de *Albizia niopoides*

F. V.	G. L.	Quadrado Médio	
		Germinação	F
Blocos	5	0,0116 ^{ns}	0,9528
Secagem	3	7,9*	647,79
Armazenamento	2	19,83*	1626,53
Secagem × Armaz.	6	4,6*	377,47

Nota: ns = não significativo; * significativo ao nível de 5% de probabilidade.

As sementes de *Bauhinia forficata* submetidas a 48 e 96 horas de secagem (6,9% e 2,7% de umidade, respectivamente), associadas ao período de 180 dias de armazenamento, apresentaram germinação mais baixa em relação às demais (Tabela 3). Todos os demais tratamentos apresentaram germinação superior a 78% e não apresentaram diferenças significativas pelo efeito da secagem e do armazenamento. Os resultados mostraram que, isoladamente, a secagem e o armazenamento não afetaram significativamente a capacidade de germinação de sementes de *Bauhinia forficata*. No entanto, pode-se considerar que a interação entre secagem até o nível de 6,9% de umidade e armazenamento por 180 dias afetou a viabilidade das sementes (Tabela 4).

Em todos os casos analisados, as sementes de *Bauhinia forficata* mostraram relativa tolerância à secagem, germinando mesmo quando a umidade foi reduzida para 2,7%. Isso confirma o caráter ortodoxo das sementes desta espécie, pois, de acordo com diversos autores (CARNEIRO; AGUIAR, 1993; CARVALHO, 2003; CARVALHO; NAKAGAWA, 1980; SCHMIDT, 2000), esse grupo de sementes deve ser armazenado com umidade próxima de 8%.

Os resultados indicam que sementes de *Bauhinia forficata* podem ser armazenadas por 180 dias quando são submetidas à redução da umidade para 15%. Com redução de umidade para 3%, o período de armazenamento deve ser limitado a 90 dias. Longhi (1984) também citou que as sementes desta espécie iniciam a perda do poder germinativo aos 180 dias após a colheita.

Tabela 3 - Germinação (%) de sementes de *Bauhinia forficata* submetidas a diferentes tratamentos de secagem e armazenamento

Armazenamento (dias)	Tempo de secagem (h)			
	0	24	48	96
	Umidade (%)			
	18,2	14,7	6,9	2,7
0	78,67 a	78,00 a	88,67 a	83,33 a
90	96,00 a	88,00 a	81,33 a	90,00 a
180	79,33 a	83,33 a	74,67	70,67

Nota: Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 4 - Quadrado médio e componentes da análise da variância para a germinação de *Albizia niopoides*

F. V.	G. L.	Quadrado Médio	
		Germinação	F
Blocos	5	0,0092 ^{ns}	0,7592
Secagem	3	4,09*	336,83
Armazenamento	2	30,86*	2542,63
Secagem × Armaz.	6	13,92*	1147,31

Nota: ns = não significativo; * significativo ao nível de 5% de probabilidade.

O comportamento das sementes de *Albizia niopoides* e de *Bauhinia forficata* está de acordo com a descrição efetuada por Carvalho et al. (2006) sobre as sementes ortodoxas, quando afirmaram que essas sementes podem sofrer secagem até níveis de umidade entre 5% e 15%, levando-as ao estado de quiescência. Neste estado, o metabolismo é reduzido até níveis mínimos, permitindo que as sementes permaneçam vivas, mesmo sob condições adversas.

Conclusões

Os resultados obtidos neste trabalho permitem as seguintes conclusões:

- a) Sementes de *Albizia niopoides* têm comportamento ortodoxo, pois mantiveram taxas de germinação médias ou elevadas, com maiores níveis de secagem
- b) Sementes de *Bauhinia forficata* podem ser armazenadas por 180 dias quando são submetidas à redução da umidade para 15%. Quando a umidade é reduzida para 3%, o período de armazenamento deve ser limitado a 90 dias.

Referências

- BARBEDO, C. J.; BILIA, D. A. C. Evolution of research on recalcitrant seeds. **Scientia Agricola**, v. 55, p. 121-125, 1998.
- BARBEDO, C. J.; MARCOS FILHO, J. Tolerância à dessecação em sementes. **Acta Botanica Brasilica**, v. 12, n. 2, p. 145-164, 1998.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **Regras para análise de sementes**. Brasília: SNAD/DNPV/CLAV, 1992.
- CARNEIRO, J. G. A.; AGUIAR, I. B. Armazenamento de sementes. In: AGUIAR, I. B. et al. **Sementes florestais tropicais**. Brasília: ABRATES, 1993. p. 333-350.
- CARVALHO, L. R. et al. Classificação de sementes florestais quanto ao comportamento no armazenamento. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 28, n. 2, p. 15-25, 2006.
- CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. Campinas: Fundação Cargill, 1980.
- CARVALHO, P. E. R. **Espécies arbóreas brasileiras**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica; Colombo, PR: Embrapa Florestas, 2003.
- FIGLIOLIA, M. B. et al. Conservação de sementes de *Cariniana estrellensis* Kuntze em diferentes condições de acondicionamento e armazenamento. **Revista Árvore**, v. 24, n. 4, p. 361-368, 2000.
- HARTMANN, T. H. et al. **Plant propagation: principles and practices**. 6th ed. New Jersey: Prentice Hall, 1997.
- LONGHI, R. A. Época de colheita, tratamento de sementes e método de semeadura utilizados no viveiro florestal de Nova Prata. In: CONGRESSO FLORESTAL ESTADUAL, 5., Nova Prata. **Anais...** Nova Prata: Prefeitura Municipal de Nova Prata, 1984. p. 533-553.
- LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. Nova Odessa, SP: Plantarum, 1994.
- MARTINS, C. C. et al. Tolerância à dessecação de sementes de palmito-vermelho (*Euterpe espirotosantensis* Fernandes). **Revista Brasileira de Botânica**, v. 22, n. 3, p. 391-396, 1999.
- MEDEIROS, A. C. S.; ZANON, A. Conservação de sementes de Aroeira-vermelha (*Schinus terebinthifolius* RADDI.). **Boletim de Pesquisa Florestal**, n. 36. p. 11-20, 1998.

OLIVEIRA, F. J. et al. Ocorrência de espécies madeiras de importância econômica na Reserva Biológica de Uma, Bahia. In: CONGRESSO E EXPOSIÇÃO INTERNACIONAL SOBRE FLORESTAS, 6., Porto Seguro. **Resumos Técnicos...** Rio de Janeiro: Instituto Ambiental Biosfera, 2000. p. 350-351.

SCHMIDT, L. **Guide to handling of tropical and subtropical forest seed.** Humlebaek, Denmark: Danida Forest Seed Centre, 2000.

Recebido: 28/04/2009

Received: 04/28/2009

Aprovado: 26/03/2010

Approved: 03/26/2010