



Secagem de sementes de *Ceiba speciosa* (A. St.-Hil.) Ravenna

Débora Zumkeller Sabonaro¹, Rubiane Neto Soares², Paulo Adller Alves de Araújo³, Breno Marques da Silva e Silva⁴ e José Marcos Barbosa⁵

Submetido 17/08/2015 – Aceito 03/11/2015 – Publicado on-line 28/12/2015

Resumo

Ceiba speciosa (A. St.-Hil.) Ravenna, conhecida popularmente por paineira, é uma árvore utilizada na arborização urbana e rural. O objetivo do presente trabalho foi determinar um método adequado para a secagem de sementes de paineira. As sementes foram submetidas aos seguintes métodos: secagem em estufa elétrica com circulação de ar forçado, FANEM 320-SE, nas temperaturas de 40°C e 45-65°C por 35, 40, 45, 50 e 60°C (E) e em balança determinadora de umidade, OHAUS MB-200, nas temperaturas de 35, 40, 45, 50 e 60°C por 60, 90, 120 e 150 minutos (B). Para cada tratamento, determinou-se o teor de água, a porcentagem de germinação de sementes, de sementes mortas e de sementes duras e índice de velocidade de germinação de sementes. A exposição em estufa de circulação de ar forçada a 40°C por 60, 90, 120 ou 150 minutos ou a 45-65°C por 60, 90, 120 e 150 minutos é adequada para a secagem de sementes de paineira.

Palavras-Chave: beneficiamento de sementes, Fabaceae, germinação de sementes, paineira, sementes florestais.

Drying of *Ceiba speciosa* (A. St.-Hil.) Ravenna seeds. *Ceiba speciosa* (A. St.-Hil.) Ravenna, know as "paineira", is a arboreal specie utilized in urban trees. The objective of the present research was to determine the more adequate drying of "paineira" seeds. Seeds was drying electric circulating forced air oven, FANEM 320-SE, in temperature of 40°C and 45-65°C for 35, 40, 45, 50 and 60°C and in the moisture balance determiner, OHAUS MB-200, in temperature of 35, 40, 45, 50 and 60°C for 60, 90, 120 and 150 minutes. For each treatment, evaluated the moisture content, percent seed germination, die seed, hard seed and index seed germination. The drying in the electric circulating forced air oven in 40°C for 60, 90, 120 or 150 minutes or in 45-65°C for 60, 90, 120 and 150 minutes is adequate for drying of "paineira" seeds.

Key-words: Fabaceae, paineira, forest seed, seed beneficiamento, seed germination.

¹Prof. Dra., Universidade do Sorocaba (UNISO), Rodovia Raposo Tavares, km 92,5, 18023-000, Sorocaba - SP - Brasil. debora.sabonaro@prof.uniso.br

Graduanda em Engenharia Florestal, Universidade do Estado do Amapá, Av. Presidente Vargas, 650, Centro, 68900-070, Macapá - AP - Brasil.

Graduando em Engenharia Florestal, Universidade do Estado do Amapá, Av. Presidente Vargas, 650, Centro, 68900-070, Macapá - AP - Brasil.

Prof. Dr., Universidade do Estado do Amapá, Av. Presidente Vargas, 650, Centro, 68900-070, Macapá - AP - Brasil. breno.silva@ueap.edu.br - Autor para correspondência.

Instituto de Botânica, São Paulo - SP - Brasil.

1. Introdução

A deterioração das sementes é inevitável, porém passível de controle, sendo essa a essência do armazenamento, por preservar *ex situ*, as características genéticas das sementes até a semeadura durante períodos longos ou curtos (NODARI et al., 1998; FLORIANO, 2004). Muitas vezes, a falta de conhecimento das condições ideais de armazenamento torna difícil a manutenção da qualidade fisiológica das sementes, pois o envelhecimento é um processo natural (CARVALHO et al., 2006; CARVALHO e NAKAGAWA, 2012).

Na escolha do método de secagem, o fator quantidade de sementes é limitante e, quando há a necessidade de secar grandes quantidades, é imprescindível a utilização de secagem artificial, cujos custos de operação estão relacionados com volume, velocidade de secagem e temperatura do ar (GARCIA et al., 2004).

A redução da luminosidade, da temperatura e da umidade de ambos, sementes e ambiente, faz com que seu metabolismo seja reduzido e que os microorganismos que as deterioram fiquem fora de ação, aumentando sua longevidade (AGUIAR et al., 1993; VIEIRA et al., 2001). Quanto maior a temperatura e a umidade no armazenamento, maior será a atividade fisiológica da semente e, por conseguinte, mais rápida a sua deterioração (FLORIANO, 2004).

Segundo Bonner (1989), as sementes ortodoxas podem ser estocadas com menos de 10% de teor de umidade, mantendo ou aumentando sua longevidade, pois a longevidade das sementes armazenadas é influenciada principalmente pela qualidade inicial das sementes, pelo teor de umidade da semente, tempo decorrido entre colheita e o armazenamento, tratamentos fitossanitários e térmicos aplicados, tipo de embalagem, temperatura de armazenamento e umidade relativa de armazenamento (BONNER, 2001; HONG e ELLIS, 2003; CARVALHO e NAKAGAWA, 2012).

Tallo, Leão e Viégas (1993) realizaram a secagem de sementes de *Cordia goeldiana* Huber (freijó-cinza) em estufa, às temperaturas de 30°C, 35°C, 40°C e 45°C, durante períodos de 0 a 300 minutos, concluindo que as temperaturas mais baixas e o maior tempo de exposição são os tratamentos mais aconselháveis para que se

mantenha a qualidade fisiológica e o poder germinativo das sementes desta espécie.

Ceiba speciosa (A. St.-Hil.) Ravenna, pertencente a família Malvaceae, popularmente conhecida por paineira ou barriguda, é uma espécie arbórea nativa, com cerca de 15 a 30 m de altura, considerada secundária, ocorre nos estados do Rio de Janeiro, Minas Gerais, São Paulo e Norte do Paraná (RODRIGUES et al., 2002). A paineira é muito utilizada para recuperação de áreas degradadas, principalmente, pelo rápido crescimento no campo, podendo atingir 5 a 6 m aos 2 anos (BARBOSA et al., 1993). Não obstante, é usada em paisagismo, em virtude de suas características ornamentais (SOUZA et al., 2004), bem como para produção de madeira, para carvão (VALE et al., 2005), na arborização rural e urbana (BOTREL et al., 2004) e na medicina popular (GUARIM-NETO e MORAIS, 2003), ademais, da paina de suas sementes são confeccionados de travesseiros e colchões (SMITH, 1981). No entanto, apesar de sua aplicabilidade e pesquisas desenvolvidas com sementes de paineira (KAGEYAMA et al., 1992; FANTI e PEREZ, 2003; SILVA et al., 2003; FANTI e PEREZ, 2004; PEREZ e JARDIM, 2005; LAZAROTTO et al., 2010; LAZAROTTO et al., 2011), não há na literatura relatos sobre métodos de secagem de sementes.

Em virtude disso, o presente trabalho teve por objetivo avaliar a influência de diferentes métodos de secagem na qualidade fisiológica de sementes de *Ceiba speciosa* (A. St.-Hil.) Ravenna – MALVACEAE.

2. Material e Método

Os frutos foram colhidos de dez árvores de paineira (*Ceiba speciosa* (A. St.-Hil.) Ravenna) localizadas em São João da Boa Vista – SP - Brasil, em seguida, beneficiados e as sementes foram analisadas no Laboratório e Unidade de Pesquisa e Tecnologia de Sementes, da Seção de Sementes e Melhoramento Vegetal, do IBt – Instituto de Botânica de São Paulo, São Paulo.

O teor de água das sementes foi determinado por meio da secagem de duas repetições com 10g sementes, em estufa a 105°C ± 3 por 24 horas, de acordo com Brasil (2009).

Para determinação de um método adequado para a secagem de paineira, as sementes foram submetidas: a secagem em estufa (E) elétrica



com circulação de ar forçado, FANEM 320-SE, nas temperaturas de 40°C e 45-65°C por 35, 40, 45, 50 e 60°C e em balança (B) determinadora de umidade, OHAUS MB-200, nas temperaturas de 35, 40, 45, 50 e 60°C por 60, 90, 120 e 150 minutos.

Novamente, determinou-se o teor de água das sementes, segundo Brasil (2009) e, em seguida, para a determinação de possíveis danos de secagem, a qualidade fisiológica de paineira foram avaliadas por meio de testes germinativos com quatro repetições de 100 sementes em canteiros entre areia, cobertos com sombrite de 50% e regados diariamente.

Para avaliação da germinação, o critério adotado foi o de plântula normal, de acordo com o descrito por Marzinek e Mourão (2003) e recomendado por Brasil (2009), sendo que as contagens de germinação foram realizadas da duas vezes por semana, tendo a primeira aos 7 dias e a última contagem aos trinta dias. Para a germinação, a porcentagem de germinação e a velocidade de germinação foi calculados, conforme Bewley e Black (1994) e Hong et al. (2005).

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, sendo que, para a análise de variância, foi aplicado o Teste Fischer e, quando significativo, as comparações entre as médias foram realizadas por meio do Teste de Tukey em nível de 5% de probabilidade (PIMENTEL-GOMES, 2000).

3. Resultados e Discussão

Os teores de água das sementes de paineira variaram entre 9,78 a 11,78% (Tabela 1). De acordo com Carvalho et al. (2006), 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.

A porcentagem de germinação de sementes e de sementes mortas de paineira não foi afetada pelos diferentes períodos e temperaturas de secagem em estufa e/ou balança determinadora de umidade (Tabela 1). A porcentagem de sementes duras de paineira secas em estufa em 40°C por 60, 90, 120 ou 150 minutos ou em 45-65°C por 60, 90, 120 e 150 minutos foram semelhantes a testemunha. Enquanto, em balança determinadora de umidade, as mesmas secas em 35°C por 90 minutos ou 40°C por 90, 120 e

150 minutos ou 45°C por 150 minutos ou em 50°C por 90 minutos ou em 60°C por 120 minutos foram menores e iguais a testemunha (Tabela 1).

A velocidade de germinação das sementes de paineira secas em estufa em 40°C por 60, 90, 120 ou 150 minutos ou em 45-65°C por 60, 90, 120 e 150 minutos foram maiores e semelhantes a testemunha. Enquanto, em balança determinadora de umidade, as mesmas secas todas as temperaturas e em todos os tempos de exposição inferiores significativamente a testemunha (Tabela 1). A manifestação do dano térmico pode ser verificada por meio da análise de germinação, pela presença de plântulas anormais, redução na porcentagem e velocidade de germinação (CARVALHO, 2005). Desta forma, a redução na velocidade de germinação indica a redução de vigor de sementes de paineira secas em balança determinadora de umidade.

A circulação de ar e o contato com a geração de calor é a diferença básica entre a estufa de circulação de ar forçada e a balança de terminadora de umidade. Desta forma, a balança determinadora de umidade reduziu mais drasticamente o teor de água das sementes e prejudicou a qualidade das sementes de paineira (Tabela 1), pois, até mesmo as sementes ortodoxas, não suportam secagens indefinidamente (PESKE et al., 2012).

4. Conclusão

A exposição em estufa de circulação de ar forçada a 40°C por 60, 90, 120 ou 150 minutos ou a 45-65°C por 60, 90, 120 e 150 minutos é adequada para a secagem de sementes de paineira.

Agradecimentos

À CAPES pela bolsa de doutorado concedida à primeira e ao quarto autor. Ao À FAPEAP pela bolsa de iniciação científica concedida ao segundo autor. À UEAP pela bolsa de iniciação concedida ao terceiro autor.

Divulgação

Este artigo é inédito e não está sendo considerado para qualquer outra publicação. Os autores e revisores não relataram qualquer conflito de interesse durante a sua avaliação. Logo, a revista *Scientia Amazonia* detém os direitos autorais, tem a aprovação e a permissão dos autores para divulgação, deste artigo, por meio eletrônico.

Tabela 1: Porcentagem de sementes germinadas (PG), dormentes (DO), mortas (MO), índice de velocidade de germinação (IVG) e teor de água das sementes (TA) referente após terem sido submetidas a diferentes tratamentos de secagem.

	Métodos	PG (%)	DO (%)	MO (%)	IVG	TA (%)
Estufa (E)	Testemunha	44a	4d	52a	3,52a	11,78
	40°C(A)/60'(1)	40a	10cd	50a	3,42a	11,23
	A/90'(2)	34a	18abcd	48a	2,362abcd	11,07
	A/120'(3)	39a	12bcd	49a	2,696ab	10,70
	A/150'(4)	37a	12bcd	51a	2,521abc	10,67
	45-65°C(B)/1	37a	16abcd	47a	2,21abcde	10,56
	B/2	37a	13abcd	50a	2,677ab	10,21
	B/3	33a	15abcd	52a	2,019abcdef	10,41
	B/4	31a	15abcd	54a	2,58ab	10,13
	35°C(C)/1	27a	29abc	44a	1,219bcdef	11,21
	C/2	30a	24abcd	46a	1,046cdef	11,28
	C/3	22a	32ab	46a	0,977def	11,18
	C/4	30a	29abc	41a	0,937def	11,18
	A/1	30a	21abc	49a	1,491bcdefg	11,18
	A/2	29a	24abcd	47a	1,038cdefg	11,18
	A/3	29a	18abcd	53a	1,188bcdefg	10,98
A/4	34a	24abcd	42a	1,252bcdefg	10,98	
Balança (B)	45°C(D)/1	24a	26abc	50a	0,844defg	10,88
	D/2	30a	24abcd	46a	0,988defg	10,88
	D/3	29a	25abc	46a	0,897defg	10,78
	D/4	31a	28abc	41a	0,959defg	10,68
	50°C(ET)/1	29a	25abc	46a	0,657fg	10,78
	ET/2	29a	24abcd	47a	0,968defg	10,58
	ET/3	23a	28abc	49a	0,579fg	10,58
	ET/4	23a	39a	38a	0,475g	10,48
	60°C(F)/1	21a	30abc	49a	0,616fg	10,28
	F/2	18a	35ab	47a	0,682fg	10,18
	F/3	17a	35ab	48a	0,716efg	10,18
	F/4	21a	21abcd	58a	0,83efg	9,78
F						
	Entre Tratamento	1,66 ^{NS}	3,49*	0,79 ^{NS}	9,62*	-
	E. T. (B)	0,84 ^{NS}	0,99 ^{NS}	0,75 ^{NS}	1,68 ^{NS}	-
	E. T. (E)	0,39 ^{NS}	1,97 ^{NS}	0,25 ^{NS}	1,10 ^{NS}	-
	DMS (Tukey a 5%)	17,27	18,14	15,24	1,52	-
	CV (%)	19,33	24,08	12,73	37,95	-

Referências

AGUIAR, I. B., PIÑA-RODRIGUES F.C.M.; FIGLIOLIA, M.B. (Eds.). **Sementes Florestais Tropicais**. Brasília: ABRATES, 1993. 350p.

BARBOSA, L. M. et al. **Desenvolvimento e implantação de modelos alternativos de recomposição vegetal com espécies nativas na fazenda São Carlos – Santa Cruz das Palmeiras-SP**. São Paulo: Instituto de Botânica. SMA, 1993. 90 p.

BEWLEY, J.D.; BLACK, M. **Seeds: Physiology of Development and Germination**. Plenum Press, New York, 1994, 445p.

BOTREL, R. T. et al. **Espécies vegetais nativas usadas pela população local em Ingai, MG**. Lavras, MG: EDUFPA, 2004 (Boletim técnico).

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análises de sementes**. Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília: MAPA/ACS, 2009. 395p. Disponível em: <<http://www.bs.cca.ufsc.br/publicacoes/regras%20analise%20sementes.pdf>> Acesso em: 22/07/2015.



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. . **A Secagem de Sementes**. 2a.. ed. Jaboticabal: FUNEP/UNESP, 2005. v. 1. 145 p.

CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. 5.ed. FUNEP: Jaboticabal, 2012. 590p.

FANTI, S.C.; PEREZ, S.C.J.G.A. Efeitos do estresse hídrico e do envelhecimento precoce na viabilidade de sementes osmocondicionadas de sementes de paineira (*Chorisia speciosa*). **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 38, p. 537-544, 2003.

FANTI, S.C.; PEREZ, S.C.J.G.A. Processo Germinativo de sementes de paineira sob estresses hídrico e salino. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 39, n. 09, p. 903-909, 2004.

FLORIANO, E.P. **Armazenamento de sementes florestais**. Santa Rosa - RS: ANORGS, 10p. In: UFSM. Armazenamento de sementes, 2004. BONNER, F.T. Seed biology. In: **Woody-plant seed manual**. (s.l.): USDA Forest Service's/Reforestation, Nurseries, & Genetics Resources, 2001. 47p.

GARCIA, D. C. et al. **A secagem de sementes**. Ciência Rural, Santa Maria, v. 34, n. 2, p. 603-608, 2004.

GUARIM-NETO, G.; MORAIS, R.G. Recursos medicinais de espécies do cerrado de mato grosso: um estudo bibliográfico. **Acta Botanica Brasilica**, v. 17, n. 4, p. 561-584, 2003.

HONG, T.D. et al. Survival and vigour of ultra-dry seeds after ten years of hermetic storage. **Seed Science and Technology**, v. 33, p. 449-460, 2005.

HONG, T.D.; ELLIS, R.H. Storage. In: **Tropical tree seed manual**. [s.l]: USDA Forest Service's, Reforestation, Nurseries & Genetics Resources, 2003. p.125-136.

KAGEYAMA, P.Y. et al. Armazenamento de sementes de três espécies nativas (*Tabebuia heptaphylla*, *Erythrina verna* e *Chorisia speciosa*). **Revista do Instituto Florestal**, São Paulo, v.4, p.435-439, 1992.

LAZAROTTO, M. et a. Detecção, transmissão, patogenicidade e controle químico de fungos em

sementes de paineira (*Ceiba speciosa*). **Summa Phytopathologica**, v. 36, n. 2, p. 134-139, 2010.

LAZAROTTO, M. et al. Adequação do teste de tetrazólio para avaliação da qualidade de sementes de *Ceiba speciosa*. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 32, n. 4, p. 1243-1250, 2011.

MARZINEK, J. ; MOURÃO, K.S.M. Morfologia e anatomia do fruto e da semente em desenvolvimento de *Chorisia speciosa* A. St.-Hil. - Bombacaceae. **Revista Brasileira de Botânica**. v. 26, n. 1, p. 23-34, 2003.

NODARI, R.O. et al. Conservação de frutos e sementes de palmitero (*Euterpe edulis* Mart.) sob diferentes condições de armazenamento. **Revista Árvore**, v. 22, n.1, p.1-10, 1998.

PEREZ, S. C. J. G. A.; JARDIM, M. M. Viabilidade e vigor de sementes de paineira após armazenamento, condicionamento e estresses salino e térmico. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 40, n. 6, p. 587-593, 2005.

PESKE, S.T.; VILLELA, F.A.; MENEGHELLO, G.A. **Sementes: Fundamentos Científicos e Tecnológicos** - 3ª edição, 2012. 573p.

PIMENTEL-GOMES, F. **Curso de Estatística Experimental**. 14. Piracicaba: ESALQ, 2000, 477p.

RODRIGUES, L. A. et al. **Espécies vegetais nativas usadas pela população local em Luminárias - MG**. Lavras: EDUFLA, 2002 (Boletim técnico).

SILVA, R.T.S.; HOMECHIN, M.; FONSECA, E.D.; SANTIAGO, D.C. Tratamento de sementes e armazenamento na sanidade de sementes de paineira (*Chorisia speciosa* St. Hil). **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 24, n. 2, p. 255-260, jul./dez. 2003.

SMITH, J.I. **Que árvore é aquela?/What tree is that?** São Paulo: Rios, 1981. 196p.

SOUZA, H.N.; et al. Experimentação participativa com sistemas agroflorestais na Zona da Mata de Minas Gerais. In: V Congresso Brasileiro de Sistemas Agroflorestais, 2004, Curitiba. *Anais...* Curitiba : Embrapa Floresta, 2004. v. 1. p. 464-466.

VALE, A.T. et al. Caracterização e uso de madeiras de galhos de árvores provenientes da arborização de Brasília – DF. **Ciência Florestal**, v. 15, n. 4, p. 411-420, 2005.



VIEIRA, A.H. et al. **Técnicas de produção de sementes florestais**. Porto Velho: EMBRAPA, CT 205, 2001. p.1-4.