

ARMAZENAMENTO DE SEMENTES DE *Jacaranda copaia* (Aubl.) D. Don SOB DIFERENTES CONDIÇÕES DE UMIDADE

Jéssica Priscylla de Oliveira HERNANDES¹; Isolde Dorothea Kossmann Ferraz²; Geângelo Petene CALVI³

¹ Bolsista PIBIC/CNPQ/INPA; ² Co-orientador INPA/CPST; ³ Orientador Bolsista DTI/CNPq/INPA

1. Introdução

A classificação das sementes, em ortodoxas e recalcitrantes, foi criada por Roberts em 1973. Ortodoxas foram chamadas as sementes que mantiveram a viabilidade sob armazenamento, em uma forma matematicamente previsível, sob condições controladas de umidade e de temperatura. Ao contrário, não foi possível de prever a longevidade pela equação de longevidade das sementes recalcitrantes. A característica marcante, que distingue as ortodoxas de se manterem vivas após um teor de água (TA) intracelular muito baixo é o pré-requisito para a longevidade das sementes e permite manter os recursos genéticos por centenas (Daws *et al.*, 2007) ou até milhões de anos (Shenmiller *et al.*, 1995). As condições de baixa umidade e temperaturas abaixo de zero grau que mantêm a viabilidade das ortodoxas são exatamente as condições que reduzem a viabilidade das recalcitrantes, pois estas não devem perder umidade e, especificamente as de regiões tropicais, não toleram resfriamento e devem ser mantidas em temperaturas ≥ 15 °C. Desta forma, o armazenamento das sementes recalcitrantes é dificultado, e as sementes apresentam uma curta viabilidade.

Avaliando as 60 espécies de interesse madeireiro na região de Manaus, foi verificado que provavelmente 62% apresentam sementes de difícil armazenamento (Ferraz *et al.*, 2004). Em outras florestas tropicais, o número de sementes recalcitrantes foi de 48 % (Tweedle *et al.*, 2003), ao passo que as demais espécies produziram sementes ortodoxas (Dickie e Pritchard, 2002). Desta forma, provavelmente a metade das espécies arbóreas da flora amazônica devem apresentar dificuldade no armazenamento das sementes.

As sementes de *Jacaranda copaia* (Aubl.) D. Don foram selecionadas para este estudo. Caroba, com nome vulgar, é uma árvore pioneira, heliófila, de crescimento rápido, encontrada em toda região Amazônica (Gentry, 1992) e utilizada em plantios comerciais em áreas degradadas (Barbosa *et al.*, 2002). As sementes são pequenas, com peso de mil sementes de aproximadamente 5 g, e foram classificadas como tolerantes ao dessecamento (Hong *et al.*, 1996). Porém, foi relatado que a viabilidade das sementes de varias espécies de *Jacaranda* sp. é limitada a um tempo curto por exemplo: 30 dias em *J. mimosifolia* (Salazar, 1999a), 60 dias em *J. micrantha* (Salazar, 1999) e *J. copaia* (Nieto e Rodriguez, 2002), menor do que 4 meses em *J. cuspidifolia* e *J. macrantha* (Lorenzi, 1992). De outro lado há relatos de maior tempo de viabilidade como, por exemplo, em *J. acutifolia* até 24 meses em câmara fria ou congelador (Salomão *et al.* 2003), *J. micrantha* por 12 meses em ambiente a 18 °C ou câmara a 4 °C (Carvalho 2003) e *J. copaia* por pelo menos 18 meses, quando enterradas no solo da floresta tropical densa com temperatura em torno de 26 °C (Prado Oliveira, 2003). Desta forma a longevidade aparentemente não depende da temperatura do armazenamento. Assim o objetivo deste trabalho foi avaliar se a longevidade das sementes de *J. copaia* no armazenamento depende de diferentes níveis de umidade.

2. Material e Métodos

Os frutos de *Jacaranda copaia* foram coletados na copa das árvores, na época de dispersão natural das sementes, na estação Experimental de Silvicultura Tropical, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia - INPA (a 45 quilômetros ao norte de Manaus 2º 47' 5" S e 60º 11' 51"W) em março de 2009. Após abertura natural dos frutos na sombra, as sementes foram retiradas manualmente; secadas em salas com ar condicionado (25 \pm 1 °C e 65% UR) e em seguida armazenadas em potes de vidros vedados em câmara fria (15 \pm 2 °C) até o início dos experimentos. Testes preliminares revelaram que apenas sementes com peso superior a 0,0075g apresentam capacidade germinativa (Calvi, 2008), desta forma, as sementes foram

selecionadas individualmente pelo peso.

Cinco níveis de umidade foram selecionados para o armazenamento das sementes: seco, muito seco, natural, úmido e muito úmido. Em todos os tratamentos foi adicionada vermiculita na proporção de 1:100 (um grama de semente para 100 grama de vermiculita), a vermiculita foi previamente tratada à 105 °C por 24h. Para o armazenamento chamado natural, utilizou-se vermiculita seca. Para os tratamentos úmido e muito úmido adicionou-se água na proporção de 0,5:1 e 2:1 (peso de água : peso de vermiculita), respectivamente. As sementes destes tratamentos foram armazenadas em sacos plásticos furados seis vezes com uma agulha com 1,65 mm de diâmetro. O armazenamento seco e muito seco ocorreu em vidros hermeticamente fechados. As sementes do tratamento seco foram secadas sobre ventilador em sala com ar condicionado (25 ± 3 °C e 60-70% UR) para que atingissem o teor de água em torno de 10%. O tratamento muito seco incluiu, após a secagem no ventilador, a secagem por 7 dias sobre sílica gel, visando um teor de água das sementes de < 5%. As embalagens foram mantidas em temperatura ambiente (25 ± 3 °C) no escuro por quatro períodos de tempo (meio, um, três, e seis meses). Assim se estabeleceram os 20 tratamentos do experimento (5 níveis de umidade x 4 períodos de armazenamento) e o controle de sementes sem armazenamento.

Após a finalização de cada período de armazenamento, foi determinado o teor de água, expresso em porcentagem na base úmida, utilizando cinco sementes por repetição, pelo método de secagem em estufa a 105 °C (Brasil, 2009) até massa constante.

No teste de germinação foram utilizadas cinco repetições de 20 sementes, totalizando 100 sementes por tratamento e período. Para cada repetição foi utilizada uma caixa plástica tipo gerbox (11 x 11 x 4 cm), após assepsia com álcool etílico hidratado. As sementes foram semeadas acima de duas folhas de papel de germinação umedecidas com água destilada. As caixas gerbox foram envoltas com sacos plásticos transparentes para evitar dessecação excessiva e então mantidas em germinadores LMS® com temperatura programada para 25°C e fotoperíodo de 12 horas (luz fluorescente branca fria, fluxo luminoso de aproximadamente 45 $\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$).

As avaliações foram realizadas diariamente, sendo adotado o critério fisiológico, caracterizado pela protrusão da radícula. Após a estabilização da germinação foi feito o teste de corte para distinguir entre sementes mortas e dormentes. A avaliação incluiu a porcentagem das sementes germinadas e das sementes dormentes, o tempo para o início de germinação e o tempo para alcançar 50 % de germinação das sementes germináveis (Santana e Ranal, 2004).

3. Resultados e discussão

A germinação das sementes antes do armazenamento foi alta com 89%, iniciando o processo após 9,2 dias e necessitou 13,0 dias para que 50% das sementes germináveis apresentassem a protrusão da radícula (Tabela 1). Esta taxa de germinação pode ser considerada alta para uma espécie nativa.

As sementes de *J. copaia* apresentam uma asa hialina membranácea que pode alcançar até quase 3 cm de comprimento e um embrião pequeno, plano que não ultrapassa 5 mm com espessura menor do que 0,15 cm (Gurgel *et al.*, 2006). Desta forma a superfície da semente é muito grande em relação a massa; além disso a asa quebra com grande facilidade o que pode alterar o peso da semente. A grande superfície da semente favorece também que o teor de água das sementes se altere em segundos durante o manuseio. Entretanto certo manuseio foi inevitável, pois a vermiculita, que manteve a umidade durante o armazenamento, ficou aderida à asa e precisou ser retirada para a determinação do teor de água da semente. Este fato provocou erros na determinação do teor de água nas sementes e, por este motivo, somente são apresentados os dados do teor de água da vermiculita.

Os diferentes ambientes de armazenamento mantiveram as sementes secas com teor de água entre 8,75 e 10,21% para os tratamentos em que a vermiculita estava seca (natural, seco e muito seco). Os tratamentos onde foi adicionada água à vermiculita, o teor de água do ambiente de armazenamento foi de 39,42% para o tratamento úmido e 73,96% no tratamento muito úmido.

A viabilidade das sementes de *J. copaia* se manteve alta (entre 81 e 99%) durante os seis meses de conservação das sementes. Assim não foi possível constatar se houve efeito das diferentes condições de umidade sobre a viabilidade das sementes (Tabela 1).

O tempo para o início de germinação foi de 5 a 20 dias e o tempo necessário para 50% de germinação variou entre 13 e >39 dias (Tabela 1). Os resultados não permitiram relacionar estas variações com um tratamento específico. Desta forma pequenas alterações metodológicas

poderiam ter causado estas discrepâncias.

Tabela 1. Teor de água das sementes após o armazenamento a 25 °C sob diferentes condições de umidade, porcentagem de sementes viáveis (soma das sementes com protrusão da radícula e das dormentes), tempo para alcançar 50% de germinação das sementes viáveis e tempo para a primeira germinação de *Jacaranda copaia*.

Tipo de armazenamento	Tempo de armazenamento (mês)	Viabilidade (%)		Tempo para 50% de germinação (dias)		Início de germinação (dias)	
		Média	Desv Pad	Média	Desv Pad	Média	Desv Pad
Controle	0	89	1,32	13,0	0,89	9,2	0,97
Muito seco	½	85	1,26	15,4	1,01	11,2	0,74
Seco	½	99	0,97	15,6	1,62	9,6	1,35
Natural	½	90	1,10	13,4	1,01	9,6	0,48
Úmido	½	87	1,35	≥39	≥39	8,2	1,46
Muito úmido	½	89	1,72	---	---	---	---
Muito seco	1	83	1,85	15,0	1,89	11,0	1,09
Seco	1	88	1,37	14,4	1,20	9,2	0,97
Natural	1	83	1,85	15,4	1,85	11,0	1,09
Úmido	1	84	2,31	≥37	≥37	9,0	2,6
Muito úmido	1	86	0,74	18,4	8,16	5,0	1,09
Muito seco	3	88	0,48	27,4	1,35	18,8	1,16
Seco	3	93	1,01	22,4	1,35	18,0	0,89
Natural	3	89	0,74	22,8	6,11	9,4	1,01
Úmido	3	90	1,09	26,6	1,85	18,2	2,99
Muito úmido	3	82	1,01	30,4	4,88	20,4	1,49
Muito seco	6	92	0,80	16,8	2,31	11,6	1,01
Seco	6	81	1,60	15,6	1,20	11,0	0,63
Natural	6	83	1,01	18,8	2,31	10,0	0,63
Úmido	6	82	1,20	22,8	2,30	13,8	1,16
Muito úmido	6	83	2,57	19,4	2,65	13,8	1,46

O símbolo ≥ foi utilizado quando no final do teste de germinação não foi alcançado 50% de germinação das sementes viáveis.

4. Conclusão

As sementes de *Jacaranda copaia* mantiveram a alta germinabilidade em todos os níveis de umidade durante seis meses de armazenamento a 25 °C. Portanto a rápida perda de longevidade das sementes desta espécie, citada na literatura não poderia ser causada pela umidade do ambiente e nem pela temperatura elevada. Pode se imaginar fatores abióticos como, por exemplo, a interferência da luz, ou ainda fatores bióticos como a contaminação das sementes por microorganismos.

5. Referências

Barbosa, A.P.; Campos, M.A.A.; Sampaio, P.T.B.; Nakamura, S.; Gonçalves, C.Q.B. 2002. O crescimento de duas espécies florestais pioneiras, pau-de-balsa (*Ochroma lagopus* Sw.) e caroba (*Jacaranda copaia* D. Don), usadas para recuperação de áreas degradadas pela agricultura na Amazônia Central, Brasil. *Acta Amazônica*. 33 (3): 477-482.

Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. 2009. *Regras para análise de sementes* / Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. – Brasília : Mapa/ACS, 2009. 399 p.

Calvi, G. P. 2008. *Condicionamento de sementes florestais visando a recuperação de áreas degradadas pela exploração petrolífera na Amazônia brasileira*. Dissertação de mestrado INPA/UFAM. 85p.

Carvalho, P. E. R. 2003. *Espécies Arbóreas Brasileiras*. Embrapa Florestas Colombo-PR. Embrapa Informação Tecnológica - Brasília-DF. Vol 1. 1039p.

- Daws, M.I.; Davies, J.; Vaes, E.; van Gelder, R.; Pritchard, H.W. 2007. Two-hundred year seed survival of *Leucospermum* and two other woody species from the Cape floristic region, South Africa. *Seed Science Research*, 17:73- 79.
- Dickie, J.B.; Pritchard, H.W. 2002. Systematic and evolutionary aspects of desiccation tolerance in seeds. In: M. Black; H.W. Pritchard (eds.) *Desiccation and Survival in Plants*. Oxford: CABI. p. 150-169.
- Ferraz, I. D. K.; Leal Filho, N.; Imakawa, A. M.; Varela, V. P.; Piña-Rodrigues, F. C. M. 2004. Características básicas para um agrupamento ecológico preliminar de espécies madeireiras da floresta de terra firme. *Acta Amazonica*. 34 (4) 621-633
- Gentry, A.H. 1992. Bignoniaceae – Part II (Tribe Tecomeae). *Flora Neotropical Monograph* 25 (II). The New York Botanical Garden, New York. p. 50-356.
- Gurgel, E. S. C.; J. U. M. Santos, A. C. M. Carvalho, M. N. C. Bastos. 2006. Jacaranda copaia (Aubl.) D. Don. subsp. *spectabilis* (Mart. ex. A. DC.) Gentry (Bignoniaceae): aspectos morfológicos do fruto, semente, germinação e plântula. *Boletim Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Naturais*, Belém 1 (2): 113-120.
- Hong, T.D.; Linigton, S.; Ellis, R.H. 1996. *Seed storage behavior: a compendium*. Handbook for genebanks Nº 4. International Plant Genetic Resources Institute, Rome - Italy. Disponível em: <<http://www.cgiar.org/ipgri/doc/download.htm>> e <www.kew.org/data/sid>
- Lorenzi, H., 1992: Árvores Brasileiras. *Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil*. Editora Plantarum Ltda. Nova Odessa-SP. Vol. 1. p.368.
- Nieto, V. M. E J. Rodriguez. 2002 *Jacaranda copaia* (Aubl.) D. Don. Em : Vozzo, J.A. (Ed.) *Tropical tree seed manual*. Washington, D.C. USDA Forest Service. Agriculture Handbook 721. p. 526-527.
- Prado-Oliveira, M.C. 2003. *A longevidade e a perda da dormência de diásporos de espécies florestais tropicais em áreas com diferentes graus de alteração*. Tese de Doutorado, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia / Universidade Federal do Amazonas, Manaus, Amazonas. 221pp.
- Roberts, E. 1973. Predicting the storage life of seeds. *Seed Science and Technology*, 1: 499-514.
- Salazar, R. 1999. Jacaranda micrantha Chamisso. *Nota Técnica sobre Manejo de Semillas Forestales CATIE-DFSC* **79**, 1-2.
- Salazar, R. 1999a. Jacaranda mimosifolia D. Don.. *Nota Técnica sobre Manejo de Semillas Forestales CATIE-DFSC* **84**, 1-2.
- Salomão, A. N., Davide, A. C., Firetti, F. Sousa-Silva, J. C., Caldas, L. S., Wetzell, M. M. V. S., Roberto A. A. Torres, Gonzáles, S. 2003. *Germinação de sementes e produção de mudas de plantas do cerrado*. Brasília, Rede de Sementes do Cerrado. 96p.
- Santana, D.G.; Ranal, M.A. 2004. *Análise da Germinação: um Enfoque Estatístico*. Editora Universidade de Brasília, Brasília, Brasil. 248pp.
- Shenmiller, J.; Mudgett, M.B.; Schopf, J.W.; Clarke, S.; Berger, R. 1995. Exceptional seed longevity and robust growth – ancient sacred lotus from China. *American Journal of Botany*, 82:1367-1380.
- Tweddle, J.C.; Dickie, J.B.; Baskin, C.C.; Baskin, J.M. 2003. Ecological aspects of seed desiccation sensitivity. *Journal of Ecology*, 91: 294-304.