

## AVALIAÇÃO DA POSSIBILIDADE DE ARMAZENAMENTO DE LONGO PRAZO DE SEMENTES NATIVAS DA AMAZÔNIA

Izis Aní de Paiva CÂNCIO<sup>1</sup>; Isolde D. K. FERRAZ<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Bolsista PAIC/FAPEAM-INPA; <sup>2</sup>Pesquisadora CBIO/INPA

### 1. Introdução

O armazenamento das sementes depende de características fisiológicas das sementes, sendo a tolerância ao dessecamento a mais importante. Somente sementes com esta característica, também chamadas ortodoxas, podem ser armazenadas sob baixas temperaturas por longos períodos. Sementes sensíveis, que não toleram dessecamento, denominadas também recalcitrantes, também não toleram temperaturas <0 °C, impedindo o armazenamento de longo prazo (Roberts 1973). Desta forma o conhecimento da tolerância ou intolerância ao dessecamento permite que sejam adotados procedimentos adequados para manter a viabilidade das sementes desde a coleta, transporte, beneficiamento ao armazenamento. Este trabalho visa classificar, para fins de armazenamento, as sementes de dez espécies florestais em tolerantes ou sensíveis ao dessecamento, aplicando testes diretos e indiretos.

### 2. Material e Métodos

Os frutos e sementes foram coletados de árvores previamente identificadas na Reserva Florestal Adolpho Ducke ao norte de Manaus e transportados em sacos plásticos para o laboratório de sementes do INPA, onde ficaram acondicionados a 15°C até beneficiamento manual. Imediatamente após o beneficiamento, foi determinado o teor de água de dez sementes, conforme as Regras para Análise de Sementes (Brasil 2009) e em seguida, a biometria de 30 frutos e 30 sementes.

#### Teste indireto

A razão entre a semente e seus envoltórios (Seed Coat Ratio – SCR): foi determinada individualmente para dez sementes de cada espécie, separando o envoltório da semente do embrião e suas reservas. Ambas as partes, foram secadas em estufa a 105 ±3°C e pesadas a cada 24 horas até a obtenção de massa seca constante. A probabilidade de tolerância ao dessecamento foi calculada pela fórmula fornecida por Daws *et al.* (2006) (Figura 1).

(a) SCR; (b) massa seca do envoltório

$$P = \frac{e^{3.269-9.974a+2.156b}}{1 + e^{3.269-9.974a+2.156b}}$$

Figura 1: Fórmula de Daws e colaboradores (2006)

Se P for maior que 0.5 as sementes serão classificadas como sensíveis ao dessecamento ou recalcitrantes, caso seja menor, serão classificadas como tolerantes ao dessecamento ou ortodoxas.

#### Teste direto

Testes de germinação foram realizados utilizando o protocolo de 150 sementes de Silva *et al.* (2006), fundamentado em três tratamentos: controle, armazenamento a 15 °C e secagem (Figura 2).

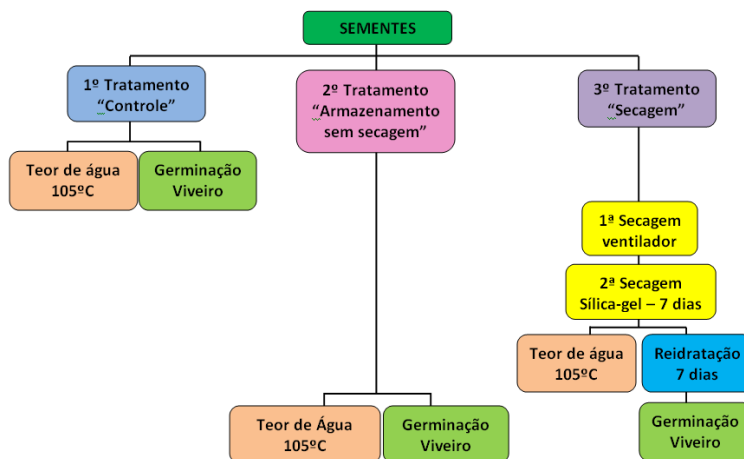


Figura 2: Fluxograma do protocolo do teste direto

Para cada tratamento foram utilizadas sete repetições de 20 sementes, semeadas em caixas plásticas contendo vermiculita, na casa de vegetação do INPA. Foi avaliada a emergência da 1ª estrutura (epicótilo ou hipocótilo) acima do substrato e a formação de “plântula normal” com desenvolvimento das primeiras folhas e de estruturas essenciais em perfeito estado de desenvolvimento (Brasil, 2009). As observações foram realizadas três vezes por semana. Após estabilização da germinação em cada tratamento, foi calculada a germinação final (%), tempo inicial, médio e final de germinação e índice de velocidade de germinação (Santana & Ranal, 2004). Os tratamentos foram comparados por análise de variância (teste F) e comparação de médias a 5% utilizando teste de Tukey, após confirmação da normalidade (teste de Shapiro Wilk) e homogeneidade (teste de Levene). Dados não normais foram transformados em logaritmo natural  $\ln(x + 0,05)$ . Quando as transformações não normalizaram os dados, foi aplicado teste não paramétrico de Kruskal Wallis (Santana e Ranal 2004).

### 3. Resultados e Discussão

As espécies selecionadas apresentaram frutos tipo: drupa, pixídio, legume, câmara e baga e as características biométricas das mesmas podem ser encontradas na Tabela 1.

Tabela 1: Dados biométricos de frutos de 10 espécies florestais da Amazônia

Espécie	Tipo	Peso (g)	Comprimento (mm)	Largura (mm)	Espessura (mm)	N. de sementes
<i>Aptandra tubicina</i>	drupa	23,505	37,13	34,60	32,95	1,0
<i>Couratari longipedicellata</i>	pixídio	87,256	14,10	38,07	3,610	17,7
<i>Dulacia guianensis</i>	drupa	9,788	27,51	24,18	23,46	1,0
<i>Enterolobium schomburgkii</i>	legume	6,628	19,79	23,48	6,21	9,2
<i>Inga cinnamomea</i>	câmara	168,975	200,67	40,69	25,89	11,6
<i>Micropholis cilindrocarpa</i>	baga	2,253	17,80	15,71	15,71	1,4
<i>Ocotea aff cujumari</i>	baga	1,971	18,15	12,15	12,30	1,0
<i>Ocotea cinera</i>	baga	0,783	14,28	9,50	9,18	1,0
<i>Pouteria minima</i>	baga	2,713	24,43	17,14	15,50	1,0
<i>Swartzia tessmannii</i>	legume	2,200	26,00	17,00	11,00	1,5

As dimensões e o peso das sementes foram listadas na Tabela 2. A menor semente foi *Enterolobium schomburgkii* e a maior *Aptandra tubicina*.

Tabela 2: Dados biométricos e teor de água das sementes recém-beneficiadas de 10 espécies florestais da Amazônia

Espécie	Tipo	Peso (g)	Comprimento (mm)	Largura (mm)	Espessura (mm)	Teor de Água (%)
<i>Aptandra tubicina</i>	<i>Lato sensu</i>	13,682	34,16	26,19	25,87	48,84
<i>Couratari longipedicellata</i>	<i>Stricto sensu</i>	0,353	38,86	9,38	1,07	28,86
<i>Dulacia guianensis</i>	<i>Lato sensu</i>	2,435	21,93	14,26	13,95	46,80
<i>Enterolobium schomburgkii</i>	<i>Stricto sensu</i>	0,060	8,37	4,08	2,55	18,09
<i>Inga cinnamomea</i>	<i>Stricto sensu</i>	3,595	31,01	12,85	11,70	50,08
<i>Micropholis cilindrocarpa</i>	<i>Stricto sensu</i>	0,315	13,51	7,43	5,61	38,09
<i>Ocotea aff cujumari</i>	<i>Stricto sensu</i>	1,454	17,20	11,52	10,78	32,50
<i>Ocotea cinera</i>	<i>Stricto sensu</i>	0,324	12,35	7,20	6,76	44,20
<i>Pouteria minima</i>	<i>Stricto sensu</i>	1,283	19,67	11,97	9,85	65,77
<i>Swartzia tessmannii</i>	<i>Stricto sensu</i>	1,126	15,29	10,44	8,25	57,02

Das espécies selecionadas, somente sobre *Couratari longipedicellata* já tinha conhecimento prévio sobre a classificação das sementes para fins de armazenamento; os resultados apresentados aqui confirmaram a classificação anterior de Oliveira *et al.* (2009). As sementes de várias espécies do gênero *Inga*, *Micropholis*, *Ocotea*, *Pouteria* e *Swartzia* já foram classificadas, entretanto as espécies selecionadas para este estudo foram classificadas aqui pela primeira vez. Constatou-se também que até agora nenhuma espécie dos gêneros de *Aptandra* e *Dulacia* foi identificado anteriormente.

Sementes de sete espécies foram classificadas por ambos os testes como sensíveis ao dessecamento e duas como tolerantes (Tabela 3). Em apenas uma espécie, *Micropholis cilindrocarpa* os resultados foram discrepantes: sendo sensível pelo teste direto e tolerante pelo teste indireto. O teste indireto tem a vantagem de ser mais rápido e necessita de poucas sementes, entretanto indica somente uma probabilidade. De outro lado o teste direto é mais confiável, pois a germinabilidade das sementes após dessecamento é avaliada. Desta forma a seleção das espécies mostrou 90% de acerto, comparável com o estudo de Hamilton *et al.* (2012) que avaliaram 71 espécies por ambos os métodos e encontraram 80% de acerto.

Tabela 3: Comparação dos resultados da classificação das sementes para fins de armazenamento de 10 espécies florestais pelo teste direto e indireto. (M = média; DP = Desvio Padrão)

ESPÉCIES	GERMINAÇÃO						SCR *P
	CONTROLE		ARMAZENAMENTO		SECAGEM		
	M	DP	M	DP	M	DP	
<i>Aptandra tubicina</i>	<b>34,6</b>	16,3	<b>65,4</b>	5,4	<b>0,0</b>	-	<b>0,75</b>
Classificação			<b>Sensível</b>				<b>Sensível</b>
<i>Couratari longipedicellata</i>	<b>53,6</b>	36,8	<b>33,6</b>	29,7	<b>40,7</b>	28,5	<b>0,07</b>
Classificação			<b>Tolerante</b>				<b>Tolerante</b>
<i>Dulacia guianensis</i>	<b>17,0</b>	5,7	<b>40,0</b>	7,1	<b>0,0</b>	-	<b>0,53</b>
Classificação			<b>Sensível</b>				<b>Sensível</b>
<i>Enterolobium schomburgkii</i>	<b>34,0</b>	13,9	<b>30,0</b>	7,1	<b>18,0</b>	5,7	<b>0,02</b>
Classificação			<b>Tolerante</b>				<b>Tolerante</b>
<i>Inga cinnamomea</i>	<b>75,1</b>	10,0	<b>95,0</b>	4,1	<b>0,0</b>	-	<b>0,88</b>
Classificação			<b>Sensível</b>				<b>Sensível</b>
<i>Micropholis cilindrocarpa</i>	<b>89,3</b>	7,9	<b>94,3</b>	4,5	<b>0,0</b>		<b>0,19</b>
Classificação			<b>Sensível</b>				<b>Tolerante</b>
<i>Ocotea aff cujumari</i>	<b>67,5</b>	3,5	<b>55,0</b>	14,1	<b>0,0</b>	-	<b>0,92</b>
Classificação			<b>Sensível</b>				<b>Sensível</b>
<i>Ocotea cinera</i>	<b>77,0</b>	6,7	<b>35,0</b>	7,9	<b>0,0</b>	-	<b>0,63</b>
Classificação			<b>Sensível</b>				<b>Sensível</b>
<i>Pouteria minima</i>	<b>9,3</b>	5,4	<b>10,7</b>	12,1	<b>0,0</b>	-	<b>0,55</b>
Classificação			<b>Sensível</b>				<b>Sensível</b>
<i>Swartzia tessmannii</i>	<b>61,4</b>	18,2	<b>85,0</b>	10,4	<b>0,0</b>	-	<b>0,89</b>
Classificação			<b>Sensível</b>				<b>Sensível</b>

\* valores menores que 0,5 indicam a probabilidade de espécie Tolerante ao Dessecamento e valores maiores que 0,5 apontam a probabilidade de espécie Sensível ao Dessecamento.

#### 4. Conclusão

Este trabalho classificou as sementes de *Aptandra tubicina*, *Cassia leiandra*, *Dulacia guianensis*, *Inga cinnamomea*, *Micropholis cilindrocarpa*, *Ocotea aff cujumari*, *Ocotea cinera*, *Pouteria minima*, *Swartzia tessmannii* como sensíveis ao dessecamento e, portanto, não podem ser armazenadas por longo período de tempo, devendo ser semeadas logo após a coleta e mantidas sempre úmidas. Já as sementes de *Couratari longipedicellata* e *Enterolobium schomburgkii*, foram identificadas como tolerantes ao dessecamento, portanto, podem ser secadas e armazenadas pela forma convencional.

O teste indireto se mostrou como uma boa ferramenta para indicar a possibilidade de armazenamento de longo prazo, com a grande vantagem de fornecer resultados em 24 horas. Entretanto houve neste estudo uma incerteza de dez por cento e desta forma não pode dispensar o teste direto, que fornece resultados mais consistentes.

#### 5. Referências Bibliográficas

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. 399 pp.

Daws, M.I.; Garwood, N.C.; Pritchard, H.W. 2006. Prediction of desiccation sensitivity in seeds of woody species: a probabilistic model based on two seed traits and 104 species. *Annals of Botany*, 97: 667-674.

Hamilton, K.N.; Offord, C.A.; CUNEO P.; DESEO, M.A. 2012. A comparative study of seed morphology in relation to desiccation tolerance and other physiological responses in 71 Eastern Australian rainforest species. *Plant Species Biology*, 28: 51-62.

Oliveira, D.L.; Ferraz, I.D.K.; Procópio, L.C. 2009. Comportamento de sementes de espécies de *Couratari* quanto ao armazenamento, temperatura de germinação e condicionamento hídrico. *Anais da XVIII Jornada de Iniciação Científica PIBIC CNPq/FAPEAM/INPA. Ciência Sociedade e Meio Ambiente/Popularização do Conhecimento*. ISBN 2175-8786. INPA. Manaus. p.130-133

ROBERTS, E. 1973. Predicting the storage life of seeds. *Seed Science and Technology*, 1: 499-514.

SANTANA, D.G.; RANAL, M.A. 2004. *Análise da Germinação: um Enfoque Estatístico*. Editora Universidade de Brasília, Brasília, Brasil. 248 p.

Silva, M.C.A.; Ferraz, I.D.K.; Ferreira, S.A.N. 2006. Determinação da tolerância ao dessecamento de sementes de espécies florestais para fins de armazenamento. *XV Jornada de Iniciação Científica do PIBIC/CNPq/FAPEAM/INPA*, 11-4.07. 2005, INPA Manaus-AM. Anais. p. 355-356.