

Nº 23, dez./97, p. 1-12

## **Padrões de germinação e comportamento para fins de conservação de sementes de espécies autóctones: madeiras, alimentícias, medicinais e ornamentais**

Antonieta Nassif Salomão<sup>1</sup>  
Mirian Terezinha Souza da Eira<sup>2</sup>  
Rozane da Cunha<sup>3</sup>  
Izulmé Rita Imaculada Santos<sup>4</sup>  
Rosângela Caldas Mundim<sup>5</sup>  
Raimunda Barreira dos Reis<sup>6</sup>

Progressivas mudanças bioquímicas e morfofisiológicas, bem como complexos mecanismos de ajustes metabólicos ocorrem desde a histodiferenciação até a maturação da semente (Bewley & Black, 1994; Kermode, 1990). Durante o desenvolvimento da semente, tais mecanismos modelam seu comportamento para fins de conservação. Assim, de acordo com o nível de tolerância ao dessecamento e a sensibilidade ao congelamento, são observadas três categorias de sementes: tolerante aos dessecamento e congelamento (semente ortodoxa); tolerante ao dessecamento e sensível ao congelamento (semente intermediária e algumas recalcitrantes); e intolerante aos dessecamento e congelamento (semente recalcitrante) (Kermode, 1997; Farrant et al, 1997).

Se a habilidade de tolerar o estresse hídrico e térmico determina sob quais condições a semente ou suas partes podem ser conservadas, a manutenção de sua integridade bioquímica e fisiológica, durante o armazenamento, depende principalmente, de sua composição química, seu conteúdo de água e de sua qualidade física, fisiológica e sanitária inicial (Stanwood, 1987).

<sup>1</sup> Eng<sup>a</sup> Florestal, M.Sc, Ecologia, Pesquisadora da Embrapa - Cenargen

<sup>2</sup> Eng<sup>a</sup> Agr<sup>a</sup>, M.Sc, Fisiologia Vegetal, Pesquisadora da Embrapa - Cenargen

<sup>3</sup> Eng<sup>a</sup> Agr<sup>a</sup>, PhD, Tecnologia de Sementes, Pesquisadora da Embrapa - SPI

<sup>4</sup> Bióloga, M.Sc, Fisiologia Vegetal, Pesquisadora da Embrapa - Cenargen

<sup>5</sup> Geógrafa, Assistente de pesquisa da Embrapa - Cenargen

<sup>6</sup> Geógrafa, Técnica especializada da Embrapa - Cenargen

Não raro, sementes de espécies que não são tradicionalmente cultivadas requerem condições ou tratamentos específicos para que germinem. O desconhecimento do comportamento germinativo dessas sementes pode conduzir a interpretações errôneas sobre sua qualidade fisiológica e sua tolerância ao dessecamento e ao congelamento.

Estudos sobre características morfológicas de sementes, tratamentos para uniformizar e acelerar a germinação de sementes que apresentam dormência, padronização de testes de germinação e de viabilidade, o efeito da desidratação e subsequente congelamento às temperaturas de  $-20^{\circ}\text{C}$  e  $-196^{\circ}\text{C}$  de semente, embrião, eixo embrionário e diásporo vêm sendo realizados na Área de Conservação de Recursos Genéticos do Cenargen, objetivando estabelecer os métodos para a conservação *ex situ* de germoplasma de espécies autóctones.

O critério adotado para a seleção das espécies estudadas, a seguir, baseou-se em sua importância econômica devido a sua utilização madeireira, alimentícia, medicinal e ornamental.

Foram determinadas as condições de temperatura e substrato para a germinação de sementes de 60 espécies (Tabela 1), bem como os tratamentos para promover a germinação de sementes de 27 espécies (Tabela 2). Sementes de 58 espécies foram classificadas quanto ao comportamento para fins de conservação (Tabelas 3 e 4). Amostras de 29 espécies com sementes ortodoxas estão sendo pré-armazenadas a  $-20^{\circ}\text{C}$  e monitoradas semestralmente, durante dois anos, para posterior incorporação na coleção base (COLBASE) (Tabela 5).

**Tabela 1. Temperatura e substrato para a germinação de sementes de espécies autóctones**

Família e espécie	Temperatura ( $^{\circ}\text{C}$ )	Substrato
<b>Anacardiaceae</b>		
<i>Astronium fraxinifolium</i>	20-30 ; 25	entre papel; sobre papel
<i>Astronium urundeuva</i>	20-30 ; 25	entre papel ; sobre papel
<i>Schinopsis brasiliensis</i>	25; 30	entre papel
<i>Spondias tuberosa</i>	20-30	entre papel
<b>Apocynaceae</b>		
<i>Aspidosperma discolor</i>	25	entre papel
<i>Aspidosperma macrocarpum</i>	25	entre papel
<i>Aspidosperma parvifolium</i>	25	entre papel
<i>Hancornia speciosa</i>	25; 30	sobre algodão; entre papel
<b>Araucariaceae</b>		
<i>Araucaria angustifolia</i>	20-30	sobre papel

Tabela 1. (Continuação).

Família e espécie	Temperatura (°C)	Substrato
<b>Biginoniaceae</b>		
<i>Cybistax antisyphilitica</i>	25	entre papel
<i>Jacaranda acutifolia</i>	20-30	entre papel
<i>Jacaranda cuspidifolia</i>	25	entre papel
<i>Tabebuia avellanedae</i>	20-30	entre papel
<i>Tabebuia caraiba</i>	25	entre papel
<i>Tabebuia impetiginosa</i>	20-30; 25	entre papel
<i>Tabebuia ochracea</i>	20-30; 25	entre papel
<i>Tabebuia roseoalba</i>	20-30	entre papel
<i>Tabebuia serratifolia</i>	25	entre papel
<b>Bixaceae</b>		
<i>Bixa orellana</i>	20-30	entre papel
<b>Bombacaceae</b>		
<i>Eryoteca pubescens</i>	20-30	entre papel
<i>Pseudobombax sp</i>	25	entre papel
<b>Bromeliaceae</b>		
<i>Bromelia antiacantha</i>	20-30 s; 25; 30 ee	entre papel, meio de cultura MS
<i>Pseudananas sagenarius</i>	20-30 s; 25; 30 ee	entre papel, meio de cultura MS
<b>Burseraceae</b>		
<i>Commiphora leptophloeos</i>	20-30	entre papel
<b>Caricaceae</b>		
<i>Carica papaya</i>	25; 30	sobre algodão
<b>Combretaceae</b>		
<i>Terminalia argentea</i>	25	entre papel
<b>Ebenaceae</b>		
<i>Diospyrus sericea</i>	25	entre papel
<b>Lecythidaceae</b>		
<i>Bertholettia excelsa</i>	30	entre papel; vermiculita

Tabela 1. (Continuação).

Família e espécie	Temperatura (°C)	Substrato
<b>Leguminosae</b>		
<i>Amburana cearensis</i>	25; 30	sobre algodão; entre papel
<i>Anadenanthera macrocarpa</i>	25	entre papel
<i>Anadenanthera peregrina</i>	20-30	entre papel
<i>Apuleia leiocarpa</i>	25	entre papel
<i>Copaifera langsdorffii</i>	25; 30	entre papel
<i>Dalbergia nigra</i>	20-30; 30	entre papel
<i>Derris urucu</i>	20-30	entre papel
<i>Dimorphandra mollis</i>	25	sobre papel
<i>Dipteryx alata</i>	25 s, ee	entre papel, meio de cultura MS
<i>Dipteryx odorata</i>	20-30	entre papel
<i>Enterolobium contortisiliquum</i>	25	entre papel
<i>Hymenaea courbaril</i>	25	sobre papel
<i>Inga cylindrica</i>	25	entre papel
<i>Ormosia arborea</i>	25	entre papel
<i>Peltogyne confertiflora</i>	25	entre papel
<b>Lythraceae</b>		
<i>Lafoensia pacari</i>	25	entre papel
<i>Physocalimma scaberrimum</i>	25	entre papel
<b>Meliaceae</b>		
<i>Carapa guainensis</i>	30	sobre papel, vermiculita
<i>Cedrela angustifolia</i>	20-30	entre papel
<i>Cedrela fissilis</i>	20-30	entre papel
<i>Swietenia macrophylla</i>	25; 30	entre papel
<b>Myristicaceae</b>		
<i>Virola sebifera</i>	20; 25; 30	entre papel; sobre algodão
<i>Virola surinamensis</i>	30	entre papel
<b>Myrtaceae</b>		
<i>Eugenia dysenterica</i>	25; 20-30	vermiculita; entre papel
<i>Feijoa sellowiana</i>	20; 20-30	entre papel
<b>Rhamnaceae</b>		
<i>Zizyphus joazeiro</i>	20-30	entre papel

Tabela 1. (Continuação).

Família e espécie	Temperatura (°C)	Substrato
<b>Rubiaceae</b>		
<i>Genipa americana</i>	25 s, ee	entre papel, meio de cultura MS
<b>Rutaceae</b>		
<i>Pilocarpus microphyllus</i>	20-30	entre papel
<b>Sapindaceae</b>		
<i>Magonia pubescens</i>	25	entre papel
<i>Sapindus saponaria</i>	25	entre papel
<b>Sterculiaceae</b>		
<i>Guazuma ulmifolia</i>	25	entre papel
<i>Sterculia striata</i>	25	entre papel

s: semente; ee: eixo embrionário

meio de cultura MS: meio de Murashige & Skoog (1962)

Tabela 2. Fatores que dificultam o processo germinativo e tratamentos para promover a germinação de sementes de espécies autóctones.

Família e espécie	Fatores	Tratamentos
<b>Anacardiaceae</b>		
<i>Schinopsis brasiliensis</i>	semente envolta por rígido endocarpo	remoção da polpa e imersão do endocarpo em nitrogênio líquido / 24h
<i>Spondias tuberosa</i>	semente envolta por rígido endocarpo	remoção da polpa e imersão do endocarpo em nitrogênio líquido / 24h
<b>Araucariaceae</b>		
<i>Araucaria angustifolia</i>	embebição lenta	remoção parcial ou total do tegumento
<b>Biginoniaceae</b>		
<i>Tabebuia ochracea</i>	comprometimento da germinabilidade com conteúdo de umidade $\leq$ 6,1%	reidratação por 24 h / 100%UR

Tabela 2. (Continuação).

Família e espécie	Fatores	Tratamentos
<b>Bixaceae</b>		
<i>Bixa orellana</i>	dormência tegumentar	cutel na região basal da semente
<b>Bromeliaceae</b>		
<i>Bromelia antiacantha</i>	embebição lenta	remoção da polpa com escarificação manual
<i>Pseudananas sagenarius</i>	embebição lenta	remoção da polpa com escarificação manual
<b>Burseraceae</b>		
<i>Commiphora leptophloeos</i>	Semente envolta por rígido putâmen	remoção do putâmen
<b>Caricaceae</b>		
<i>Carica papaya</i>	presença de sarcotesta e de inibidores	remoção da sarcotesta e pré-germinação a 15°C / 7 dias
<b>Combretaceae</b>		
<i>Terminalia argentea</i>	semente envolta por rígido endocarpo	remoção do pericarpo e corte na região basal do endocarpo
<b>Ebenaceae</b>		
<i>Diospyrus sericea</i>	dormência tegumentar	remoção da polpa e imersão em água / 96 h
<b>Lecythidaceae</b>		
<i>Bertholletia excelsa</i>	dormência tegumentar e embrionária	remoção do tegumento
<b>Leguminosae</b>		
<i>Amburana cearensis</i>	presença de sementes duras e normais em um mesmo lote	remoção do tegumento
<i>Apuleia leiocarpa</i>	presença de sementes duras e normais em um mesmo lote	escarificação manual

Tabela 2. (Continuação).

Família e espécie	Fatores	Tratamentos
<i>Copaifera langsdorffii</i>	presença de sementes duras e normais em um mesmo lote	escarificação manual
<i>Dimorphandra mollis</i>	presença de sementes duras e normais em um mesmo lote	escarificação manual
<i>Dipteryx alata</i>	semente envolta por rígido endocarpo	remoção mecânica do endocarpo
<i>Dipteryx odorata</i>	semente envolta por rígido endocarpo	remoção mecânica do endocarpo
<i>Enterolobium contortisiliquum</i>	dormência tegumentar	escarificação manual, imersão em ácido sulfúrico PA / 15 min.
<i>Hymenaea courbaril</i>	dormência tegumentar	escarificação manual
<i>Ormosia arborea</i>	dormência tegumentar	escarificação manual, imersão em ácido sulfúrico PA / 15 min.
<i>Pterodon emarginatus</i>	semente envolta por rígido pericarpo	remoção mecânica do pericarpo
<b>Myristicaceae</b>		
<i>Virola sebifera</i>	embebição lenta	remoção manual do tegumento
<i>Virola surinamensis</i>	dormência tegumentar e presença de inibidores	remoção manual do tegumento
<b>Rhamnaceae</b>		
<i>Zizyphus joazeiro</i>	semente envolta por rígido endocarpo	remoção da polpa e imersão do endocarpo em nitrogênio líquido / 24 h
<b>Sapindaceae</b>		
<i>Sapindus saponaria</i>	dormência tegumentar	imersão em ácido sulfúrico PA / 4 h
<b>Sterculiaceae</b>		
<i>Guazuma ulmifolia</i>	presença de sarcotesta e dormência tegumentar	remoção da sarcotesta e escarificação manual

**Tabela 3. Espécies com sementes ortodoxas e conteúdo de umidade testado para o congelamento.**

Família e espécie	Conteúdo de umidade (%)	
	- 20 °C	- 196°C
<b>Anacardiaceae</b>		
<i>Astronium fraxinifolium</i>	6,5	6,4; 7,2; 8; 9; 11,9; 12,9; 14
<i>Astronium urundeuva</i>	6,3	
<i>Schinopsis brasiliensis</i>		3,3; 4,2; 6,7; 11,7
<i>Spondias tuberosa</i>	2,9	2,9
<b>Apocynaceae</b>		
<i>Aspidosperma discolor</i>		5,8; 11,6
<i>Aspidosperma macrocarpum</i>	6,1	
<i>Aspidosperma parvifolium</i>		7,3; 13,5
<b>Biginoniaceae</b>		
<i>Cybistax antisiphilitica</i>	6,1	4; 4,6; 4,8
<i>Jacaranda acutifolia</i>	4	
<i>Jacaranda cuspidifolia</i>		8,6; 17,9
<i>Tabebuia avellaneda</i>	4,3	
<i>Tabebuia caraiba</i>	4	4; 7
<i>Tabebuia impetiginosa</i>	3,3	5,8; 13,6
<i>Tabebuia ochracea</i>	4,1	6,1
<i>Tabebuia roseoalba</i>	4,8	
<i>Tabebuia serratifolia</i>		5,4; 14
<b>Bixaceae</b>		
<i>Bixa orellana</i>	5,9; 6,8; 7,5; 7,6; 8,7; 9,9	
<b>Bombacaceae</b>		
<i>Eryoteca pubescens</i>	2,6	2,6
<i>Pseudobombax sp</i>	9,2	9,2
<b>Bromeliaceae</b>		
<i>Bromelia antiacantha</i>	7,1; 8,1; 10,2	7,1; 8,1; 10,2 s; 26,3 ee
<i>Pseudananas sagenarius</i>	6; 6,8; 8,8	6; 6,8; 8,8 s; 24,6 ee



Tabela 3. (Continuação).

Família e espécie	Conteúdo de umidade (%)	
	- 20 °C	- 196°C
<b>Burseraceae</b>		
<i>Commiphora leptophloeos</i>	2,6; 2,8; 2,9; 6,9	3,6
<b>Caricaceae</b>		
<i>Carica papaya</i>	3,5; 7,4; 8,1; 9,2	3,5; 7,4; 8,1; 9,2
<b>Combretaceae</b>		
<i>Terminalia argentea</i>	7,6	7,6
<b>Leguminosae</b>		
<i>Amburana cearensis</i>	5,9	5,3; 7,2
<i>Anadenanthera macrocarpa</i>	3,3	
<i>Anadenanthera peregrina</i>	4,4	4,4
<i>Apuleia leiocarpa</i>	3,5	3,5
<i>Copaifera langsdorffii</i>	5,2	5,2
<i>Dimorphandra mollis</i>	12,4	
<i>Dipteryx alata</i>	6,5	22,4 ee
<i>Enterolobium contortisiliquum</i>	7,8	7,8
<i>Hymenaea courbaril</i>	11,6	
<i>Ormosia arborea</i>	2,9	2,9
<i>Peltogyne confertiflora</i>	10,2	10,2
<b>Lythraceae</b>		
<i>Lafoensia pacari</i>	9,3	9,3; 10,3
<i>Physocalimma scaberrimum</i>	2	2
<b>Meliaceae</b>		
<i>Cedrela angustifolia</i>	5,6	
<i>Cedrela fissilis</i>	3,2	
<i>Swietenia macrophylla</i>	2,3	
<b>Myrtaceae</b>		
<i>Feijoa sellowiana</i>	4,5	4,5
<b>Rhamnaceae</b>		
<i>Zizyphus joazeiro</i>	2,8	7,7

**Tabela 3.** (Continuação).

Família e espécie	Conteúdo de umidade (%)	
	- 20 °C	- 196°C
<b>Rutaceae</b>		
<i>Pilocarpus microphyllus</i>	6	
<b>Sapindaceae</b>		
<i>Magonia pubescens</i>		5,1; 10,3
<i>Sapindus saponaria</i>	9	9
<b>Sterculiaceae</b>		
<i>Guazuma ulmifolia</i>		11,7
<i>Sterculia striata</i>	11,1	11,1

s: semente; ee: eixo embrionário

**Tabela 4.** Espécies com sementes intermediárias ou recalcitrantes

Família e espécie	Conteúdo de umidade crítica (%)
<b>Apocynaceae</b>	
<i>Hancornia speciosa</i>	11 R
<b>Araucariaceae</b>	
<i>Araucaria angustifolia</i>	39 R
<b>Lecythidaceae</b>	
<i>Bertholletia excelsa</i>	17,3 R
<b>Leguminosa</b>	
<i>Derris urucu</i>	6,2 R
<i>Dipteryx odorata</i>	4,2 após exposição a -20C I
<i>Inga cylindrica</i>	c.a. 30 R
<b>Meliaceae</b>	
<i>Carapa guianensis</i>	39,7 R
<b>Myristicaceae</b>	
<i>Virola sebifera</i>	11,9 R
<i>Virola surinamensis</i>	5,4 R
<b>Myrtaceae</b>	
<i>Eugenia dysenterica</i>	22 R

**Tabela 4.** (Continuação).

Família e espécie	Conteúdo de umidade crítica (%)
<b>Rubiaceae</b>	
<i>Genipa americana</i>	10,4 R

I = intermediária; R = recalcitrante

**Tabela 5. Espécies em pré-armazenamento a -20°C**

Família e espécie	Total de amostras
<b>Anacardiaceae</b>	
<i>Astronium fraxinifolium</i>	17
<i>Astronium urundeuva</i>	95
<i>Schinopsis brasiliensis</i>	44
<b>Annonaceae</b>	
<i>Xylopia cf. aromatica</i>	1
<b>Apocynaceae</b>	
<i>Aspidosperma sp</i>	2
<i>Aspidosperma macrocarpum</i>	1
<b>Bignoniaceae</b>	
<i>Cybistax antisyphilitica</i>	2
<i>Jacaranda cuspidifolia</i>	2
<i>Tabebuia caraiba</i>	3
<i>Tabebuia impetiginosa</i>	5
<i>Tabebuia serratifolia</i>	1
<b>Bombacaceae</b>	
<i>Pseudobombax cf. longiflorum</i>	2
<b>Combretaceae</b>	
<i>Terminalia argentea</i>	1
<b>Leguminosae</b>	
<i>Ambuara cearensis</i>	9
<i>Anadenanthera sp</i>	1
<i>Apuleia leiocarpa</i>	2
<i>Copaifera langsdorffii</i>	1
<i>Dimorphandra mollis</i>	1
<i>Dipteryx alata</i>	1

**Tabela 5.** (Continuação).

Família e espécie	Total de amostras
<i>Lafoensia pacari</i>	2
<i>Enterolobium contortisiliquum</i>	3
<i>Hymenaea courbaril</i>	3
<i>Ormosia arborea</i>	2
<i>Peltogyne confertiflora</i>	1
<b>Lythraceae</b>	
<i>Lafoensia pacari</i>	2
<i>Magonia pubescens</i>	4
<i>Sapindus saponaria</i>	1
<b>Sterculiaceae</b>	
<i>Guazuma ulmifolia</i>	2
<i>Sterculia striata</i>	2

### Referências bibliográficas

- BEWLEY, J.D.; BLACK, M. **Seeds: physiology of development and germination.** New York: Plenum Press, 1994. p.117 - 145.
- FARRANT, J.M.; PAMMENTER, N.W.; BERJAK, P.; WALTERS, C. Subcellular organization and metabolic activity during the development of seeds that attain different levels of desiccation tolerance. **Seed Science Research**, v.7, n. 2, p.135 - 144, 1997.
- KERMODE, A.R. Regulatory mechanisms involved in the transition from seed development to germination. **Plant Science**, v.9 , n.2, p.155 - 195, 1990.
- KERMODE, A.R. Approches to elucidate the basis of desiccation - tolerance in seeds. **Seed Science Research**, v.7, n.2, 75 - 95, 1997.
- MURASHIGE, T.; SKOOG, F. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures. **Physiologia Plantarum**, v.15, p.473-497, 1962.
- STANWOOD, P.C. Storage and viability of ornamental plant seeds. **Acta Horticulturae**, v. 202, p.49 - 56, 1987.

**Comitê de Publicações**

Presidente: Edna S. B. G. Costa Manso

Secretária Executiva: Miraci de Arruda Camara Pontual

Membros: Antônio Costa Allem

Damares de Castro Monte

José Manuel Cabral de Sousa Dias

Marcos Rodrigues de Faria

Maria Fernanda Diniz Ávidos

Maria Regina J. Soares

Marisa de Goes

Miguel Borges

Suplentes: Antônio Emídio Dias F. da Silva

Rui A. Mendes

Editora Chefe : Marisa de Goes

Tratamento Editorial e

Normalização Bibliográfica: Maria Regina Jorge Soares

Miraci de Arruda Camara Pontual

Editoração Eletrônica: Márcio Maeda Fukase