

MATURAÇÃO E DORMÊNCIA  
DE SEMENTES FLORESTAIS NATIVAS  
PARA A RESTAURAÇÃO

20 ANOS DE EXPERIÊNCIA NA RESERVA NATURAL VALE,  
LINHARES, ESPÍRITO SANTO

---

*Fatima C. M. Piña-Rodrigues*  
*Juliana Müller Freire*  
*Samir G. Rolim*  
*Renato Moraes de Jesus*  
*Mariana Castanheira Grimaldi*

Há tempos sabemos que a condição ambiental da Mata Atlântica é delicada e, portanto, faz-se necessário propor ações que contribuam para a preservação desse bioma. O reconhecimento prático da maturidade fisiológica (maturação) e a investigação dos processos de dormência de sementes têm grande importância porque são conhecimentos básicos para as práticas de restauração e conservação. A maturidade fisiológica caracteriza o momento em que a semente deixa de receber nutrientes da planta e está relacionada principalmente à colheita, pois indica o período ideal para esta prática. A dormência, por sua vez, define-se como o fenômeno pelo qual sementes de determinadas espécies, mesmo viáveis e apresentando condições ambientais favoráveis ou adequadas, não germinam. Na medida em que viabilizam a germinação das sementes, os estudos sobre dormência contribuem para a prática de produção de mudas.

## Introdução

O processo de maturação das sementes resulta em alterações morfológicas, fisiológicas e funcionais que ocorrem desde a fertilização do óvulo até o momento em que as sementes estão maduras.<sup>1</sup> No ponto da maturação cessa a translocação de fotossintetizados e, a partir daí, ocorrem alterações que levam à secagem da semente.<sup>2</sup> Quando este ponto é atingido, a semente apresenta máxima capacidade germinativa e vigor, com redução no teor de água, alto conteúdo de matéria seca e alterações visíveis no aspecto externo de frutos e sementes.<sup>3</sup>

Parâmetros práticos podem indicar o estágio de desenvolvimento do fruto e/ou semente.<sup>4</sup> A determinação da maturidade de frutos pode ser feita por vários métodos, entre os quais, fenológicos (dias após a antese), observações visuais (cor da casca, tamanho e formato do fruto) e físicas (abscisão, densidade e firmeza).<sup>5</sup> Porém, o índice de maturação baseado na redução do tamanho das sementes em consequência da perda de umidade é considerado o mais preciso por Crookston & Hill.<sup>6</sup> Carvalho & Nakagawa<sup>7</sup> e Popinigis<sup>8</sup> consideram que a maturação fisiológica é atingida quando a semente atinge o máximo peso de matéria seca. Este índice foi eficiente para sementes das leguminosas arbóreas: *Pterogyne nitens*<sup>9</sup>, *Mimosa scabrella*<sup>10</sup> e *Anadenanthera colubrina* var. *cebil*<sup>11</sup>. Entretanto, para sementes de *Myroxylon balsamum*, Aguiar & Barciela<sup>12</sup> constataram defasagem de duas semanas entre o ponto de máximo peso de matéria seca e a máxima germinação. A mudança de coloração do fruto foi considerada um bom índice de maturação de sementes de *Liriodendrum tulipifera*<sup>13</sup>, *Quercus shumardii* e *Q. alba*<sup>14</sup>, de *Copaifera langsdorffii*<sup>15</sup>, *Cordia goeldiana*<sup>16</sup>, *Anadenanthera macrocarpa*<sup>17</sup>, *Myroxylum balsamum*<sup>18</sup>, *Eucalyptus grandis*<sup>19</sup>, *Tabebuia avellaneda*<sup>20</sup>, *Copaifera langsdorffii*<sup>21</sup>, *Podocarpus lambertii*<sup>22</sup>, *Torresia acreana*<sup>23</sup>, *Aniba rosaeodora*<sup>24</sup> e *Cedrela fissilis*<sup>25</sup>. Por outro lado, a mudança de coloração do fruto não foi recomendada como índice de maturação de sementes de *Dalbergia nigra*<sup>26</sup>.

Numa sequência cronológica, após a maturação das sementes e possíveis processos de dispersão, em alguns casos ocorre a fase de dormência. No período de dormência, as adaptações das sementes previnem a germinação quando as características ambientais não são promissoras para a sobrevivência<sup>27</sup>. As espécies que evoluíram em regiões tropicais úmidas desenvolveram mecanismos de impedimento à absorção de água, para evitar que a germinação ocorra logo

- <sup>1</sup> DELOUCHE, J. C. *Pesquisa em sementes no Brasil*. Brasília: Ministério da Agricultura, 1975. 47 p.
- <sup>2</sup> BARROS, A. S. R. Maturação e colheita de sementes. In: CICERO, S. M.; MARCOS-FILHO, J. & SILVA, W. R. *Atualização em produção de sementes*. Piracicaba: Fealq/Usp, 1986. p. 107-134.
- <sup>3</sup> POPINIGIS, F. *Fisiologia da semente*. 2ª ed. Brasília: Ministério da Agricultura, 1985. 289 p.
- CARVALHO, N. M. & NAKAGAWA, J. *Sementes: ciências, tecnologia e produção*. 4ª ed. Jaboticabal: Funep, 2000. 424 p.
- <sup>4</sup> PIÑA-RODRIGUES, F. C. M. & AGUIAR, I. B. Maturação e dispersão de sementes. In: AGUIAR, I. R.; PINA-RODRIGUES, F. C. M. & FIGLIOLIA, M. B. (Eds.). *Sementes Florestais Tropicais*. Brasília: Abrates, 1993. p. 215-274.
- <sup>5</sup> PANTASTICO, E. B. *Post-harvest physiology, handling and utilization of tropical and subtropical fruits and vegetables*. Westport: AVI, 1975. 560 p.
- <sup>6</sup> CROOKSTON, R. K. & HILL, D. S. A visual indicator of the physiological maturity of soybean seed. *Crop Science*, 18(5):867-70, 1978.
- <sup>7</sup> CARVALHO, N. M. & NAKAGAWA, J. *Op. cit.*
- <sup>8</sup> POPINIGIS, F. *Op. cit.*
- <sup>9</sup> CARVALHO, N. M. *et al.* Maturação fisiológica de sementes de amendoim-do-campo. *Revista Brasileira de Sementes*, 2(2):23-27, 1980.
- <sup>10</sup> BIANCHETTI, A. *Produção e tecnologia de sementes de essências florestais*. Curitiba: Embrapa Florestas, 1981. 22 p.
- <sup>11</sup> SOUZA, S. M. & LIMA, P. C. F. Maturação de sementes de angico (*Anadenanthera macrocarpa* (Benth.) Brenan). *Revista Brasileira de Sementes* 7(2):93-99, 1985.

- <sup>12</sup> AGUIAR, I. B. & BARCIELA, F. J. P. Maturação de sementes de cabreúva. *Revista Brasileira de Sementes*, 8(3):63-71, 1986.
- <sup>13</sup> BONNER, F. T. *Maturation and collection of yellow-poplar seeds in the Midsouth. Southern Forest Experiment Station (New Orleans, La.)*. United States Department of Agriculture, Forest Service Service, 1976. 8 p.
- <sup>14</sup> BONNER, F. T. Maturation of shumard and white oak acorns. *Forest Science*, 22(2): 149-54, 1976.
- <sup>15</sup> BORGES, E. E. de L. & BORGES, C. C. Germinação de sementes de *Copaifera langsdorffii* Desf, provenientes de frutos com diferentes graus de maturação. *Revista Brasileira de Sementes*, 1(3): 45-7, 1979.
- <sup>16</sup> KANASHIRO, M. & VIANA, N. G. Maturação de sementes de *Cordia goeldiana* Huber. Belém: Embrapa, 1982. *Circular técnica*, 28, 11 p.
- <sup>17</sup> SOUZA, S. M. & LIMA, P. C. F. *Op. cit.*
- <sup>18</sup> AGUIAR, I. B. & BARCIELA, F. J. P. *Op. cit.*
- <sup>19</sup> AGUIAR, I. B.; PERECIN, D. & KAGEYAMA, P. Y. Maturação fisiológica de sementes de *Eucalyptus grandis* Hill ex Maiden. *Revista IPEF*, 38:41-49, 1988.
- <sup>20</sup> BARBOSA, J. et al. Desenvolvimento floral e maturação de sementes de *Tabebuia avellanadae* Lorentz ex Griseb. *Ecossistema*, 17(1):5-11, 1992.
- <sup>21</sup> BARBOSA, J. M.; AGUIAR, I. B. & SANTOS, S. R. G. Maturação de sementes de *Copaifera langsdorffii* Desf. *Revista do Instituto Florestal*, 4:665-674, 1992.
- <sup>22</sup> RAGAGNIN, L. I. M.; COSTA, E. C. & HOPPE, J. M. Maturação fisiológica de sementes de *Podocarpus lambertii* Klotzsch. *Ciência Florestal*, 4(1):23-41, 1994.
- <sup>23</sup> FIRMINO, J. L.; SANTOS, D. S. B. & SANTOS FILHO,

após a dispersão da semente, assegurando sua sobrevivência. Já em clima semiárido, a escassez de chuvas é o fator que limita a sobrevivência das espécies; sementes típicas destas regiões geralmente têm substâncias inibidoras da germinação, solúveis em água, que só serão lixiviadas após chuva intensa, de modo que a germinação só ocorrerá quando houver disponibilidade de água no solo suficiente para o estabelecimento da plântula. Em florestas muito densas, a ausência de luz sob o dossel é um fator que limita a germinação das sementes de diversas espécies, que só germinam em presença de luz ou que necessitam desta para superar a dormência, sendo denominadas fotoblásticas positivas. Só após a abertura de uma clareira, como ocorre, por exemplo, com a queda de uma árvore, é que tais sementes germinam.<sup>28</sup>

Mecanismos de dormência também são relacionados à capacidade das espécies em se manterem viáveis no banco de sementes do solo e, associada a isso, à habilidade de algumas espécies pioneiras com sementes dormentes de germinarem prontamente e se estabelecerem em condições propícias.<sup>29</sup> A variação da dormência, com consequente distribuição da emergência das plântulas no tempo e no espaço, promove a otimização da germinação, evitando a competição entre plântulas e exercendo influência na estrutura genética das populações.<sup>30</sup>

O nível de dormência é fortemente determinado por fatores ambientais, dentre os quais se destacam a disponibilidade de recursos à planta matriz, a idade e tamanho da matriz, a posição da semente na planta e as condições climáticas e umidade do solo durante o período de maturação das sementes.<sup>31</sup> O caráter genético da dormência e da germinação tem sido demonstrado em vários trabalhos.<sup>32</sup> O período de duração da dormência é bastante variável entre as espécies, podendo durar apenas alguns dias, meses ou vários anos; para uma mesma espécie esse período pode variar entre indivíduos e entre populações e de acordo com a época de colheita.<sup>33</sup>

Normalmente, as sementes dormentes apresentam alguma restrição interna ou sistêmica à germinação, que pode ser superada por intermédio de um processo conhecido como pós-maturação ou quebra de dormência. A origem desses bloqueios e os mecanismos envolvidos podem ser de natureza fotoquímica ou bioquímica (chamada “dormência fisiológica”, relacionada aos processos fisiológicos que bloqueiam o crescimento do embrião), difusiva (“dormência física”, relacionada à resistência do tegumento e/ou envoltórios da semente à difusão de substâncias) ou morfológica (“dormência morfológica”, relacionada à imaturidade do embrião).<sup>34</sup>

- B. G. Características físicas e fisiológicas de sementes de cerejeira (*Torresia acreana* Ducke) quando as sementes foram coletadas do chão ou do interior dos frutos. *Revista Brasileira de Sementes*, 18(1):28-32, 1996.
- <sup>24</sup> ROSA, L. S. & OHASHI, S. T. Influência do substrato e do grau de maturação dos frutos sobre a germinação do pau-rosa (*Aniba rosaedora* Ducke). *Revista de Ciências Agrárias*, 31:49-55, 1999.
- <sup>25</sup> CORVELLO, W. B. V. et al. Maturação fisiológica de sementes de cedro (*Cedrella fissilis* Vell.). *Revista Brasileira de Sementes*, 20(1):23-27, 1999.
- <sup>26</sup> PIÑA-RODRIGUES, F. C. M.; JESUS, R. M. & MENANDRO, M. Maturação de sementes de *Dalbergia nigra* Fr.Allen. Utilização da coloração dos frutos como índice de maturação. *Anais do 5º Congresso Florestal Estadual*, Nova Prata, RS 2:17-22, 1984.
- <sup>27</sup> ALLEN, P. S. & MEYER, S. E. Ecological aspects of seed dormancy loss. *Seed Science Research*, 8:183-191, 1998.
- PEREZ, S. C. J. G. de A. Envoltórios. In: FERREIRA A. G. & BORGHETTI, F. (Orgs.). *Germinação do Básico ao Aplicado*. Porto Alegre: Artmed, 2004. p. 125-134.
- <sup>28</sup> VÁZQUEZ-YANES, C. & ORÓZCO-SEGOVIA, A. Ecological significance of light controlled seed germination in two contrasting tropical habitats. *Oecologia*, 83:171-175, 1990.
- <sup>29</sup> VÁZQUEZ-YANES, C. & ORÓZCO-SEGOVIA, A. *Op. cit.*
- VÁSQUEZ-YANES, C. et al. Comparison of light-regulated seed germination in *Ficus* spp. and *Cecropia obtusifolia*: ecological implications. *Tree Physiology*, 16:871-875, 1996.
- TAKAKI, M. & GODOI, S. Effects of Light and Temperature on Seed Germination in *Cecropia hololeuca* Miq. (Cecropiaceae). *Brazilian*
- Existem muitas classificações de dormência, sendo mais comum o uso da dormência tegumentar ou exógena e da dormência embrionária ou endógena.<sup>35</sup> A dormência exógena é devida à impermeabilidade do tegumento à água ou aos gases e a endógena pode ser devida à imaturidade do embrião ou à inibição fisiológica que o impede de se desenvolver. Outras classificações preferem os termos dormência primária ou inata e dormência secundária, referindo-se ao tempo de ocorrência desse estado, sendo a dormência primária presente na semente e a secundária induzida pelas condições ambientais após sua dispersão.<sup>36</sup> Há quem prefira separar o fator externo do interno, considerando como dormência o estado em que ocorre um bloqueio interno que impede o crescimento da semente, mesmo em condições ambientais adequadas.<sup>37</sup>
- Além das dormências primária e secundária, Harper<sup>38</sup> definiu uma terceira modalidade: a dormência imposta, quando a semente não germina por uma condição adversa do ambiente. Nesse caso, porém, Murdoch & Ellis<sup>39</sup> utilizaram a expressão “quiescência imposta”, ao invés de “dormência imposta”, já que a ausência de germinação estaria relacionada à insuficiência de fatores como disponibilidade de água, temperatura e/ou aeração, o que seria mais apropriadamente descrito como quiescência, e não como dormência.

## Experimentos na Reserva Natural Vale

Em experimentos realizados no Laboratório de Sementes da Reserva Natural Vale (RNV), três espécies arbóreas colhidas entre 1981 e 1984 foram estudadas quanto à maturação (tabela 1) e 21 colhidas entre 1983 e 1999 foram estudadas quanto à dormência (tabela 2).

Para as três espécies analisadas quanto à maturação, a colheita, após a limpeza ao redor da árvore, foi feita tanto com podão quanto por escalada, com os frutos maduros derrubados. No caso de *Clarisia racemosa*, apenas os frutos naturalmente caídos foram coletados, devido à sensibilidade desta espécie ao esporeamento. Os frutos foram ensacados e transportados para o local de beneficiamento.

Após a colheita e beneficiamento na RNV, os lotes de sementes usados no estudo de maturação foram armazenados em câmara fria (10-12°C; 40-50% UR) por períodos que variaram de um a oito meses, dependendo da espécie. Essas sementes foram avaliadas periodicamente, sendo colocadas em gerbox (11cm x 11cm) com 720g de areia lavada e umedecidas com 100ml de água destilada; a análise de variância considera o estágio de maturação dentro de armazenamento, o que dá mais rigor ao teste F.<sup>40</sup>

*Archives of Biology and Technology*, 47(2):185-191, 2004.

<sup>30</sup> VÁZQUEZ-YANES, C. & ORÓZCO-SEGOVIA, A. *Op. cit.*

LUNDBERG, S.; NILSSON, P. & FAGERSTRÖM, T. Seed dormancy and frequency dependent selection due to sib competition: the effect of age specific gene expression. *Journal of Theoretical Biology*, 183:9-17, 1996.

VASQUEZ-YANES, C. et al. *Op. cit.*  
 FOWLER, A. J. P. & BIANCHETTI, A. *Dormência em sementes florestais*. Colombo: Embrapa Florestas, 2000. (Documentos 40). 27 p.

<sup>31</sup> FAWCETT, R. S. & SLIFE, E. W. Effects of field applications of nitrate on weed seed germination and dormancy. *Weed Science*, 26:594-596, 1978.

PETER, N. C. B. The dormancy of wild oat seed (*Avena fatua* L.) from plants grown under various temperature and soil moisture conditions. *Weed Research*, 22:205-212, 1982.

WATSON, C. E. Jr. & WATSON, V. H. Nitrogen and date of defoliation effects on seed yield and seed quality of tall fescue. *Agronomy Journal*, 74:891-893, 1982.

STRAND, E. Studies on seed dormancy in small grain species. II. Wheat. *Norwegian Journal of Agricultural Sciences*, 3:101-115, 1989.

FENNER, M. The effects of the parent environment on seed germinability. *Seed Science Research*, 1:75-84, 1991.

GUTTERMAN, Y. Maternal effects on seeds during development. In: FENNER, M. (Ed.). *Seeds: the ecology of regeneration in plant communities*. Wallingford: Cab International. 1992. p. 27-59.

**Tabela 1:** Espécies contempladas no estudo de maturação conduzido no Laboratório de Sementes da RNV no período de 1981 a 1984, data de frutificação e de colheita, número de repetições para determinação do teor inicial de água das sementes (% água) e para número de sementes germinadas (% G), substrato e tempo de avaliação

Espécie	Frutificação	Colheita	Nº repetições		Substrato	Tempo
			% água	% G		
<i>Basiloxylon brasiliensis</i>	junho-agosto	06/82 07/82	3(2x50)	4(4x25)	Areia	5 meses
<i>Clarisia racemosa</i>	março-junho	03/82 04/84	3(2x10)	4(4x25)	Areia	2 meses
<i>Dalbergia nigra</i>	julho-outubro	09/81 10/81	3(2x50)	4(4x25)	Areia	8 meses

**Tabela 2:** Espécies contempladas no estudo de dormência conduzido no Laboratório de Sementes da RNV no período de 1983 a 1999 e informações sobre data de colheita, substrato, temperatura (°C) e tempo de avaliação (dias) para o controle de qualidade

Espécie	Colheita	Substrato	T(°C)	Tempo
<i>Eugenia involucrata</i>	03/99	Vermiculita	25	37
<i>Apuleia leiocarpa</i>	05/91	Areia	25	46
<i>Libidibia ferrea</i> var. <i>parvifolia</i>	06/89	Areia	25	53
<i>Schizolobium parahyba</i>	01/91	Areia	25	55
<i>Trema micrantha</i>	04/99	Vermiculita	25	54
<i>Dialium guianense</i>	12/89	Areia	25	52
<i>Dialium guianense</i>	01/99	Vermiculita	25	52
<i>Hymenaea courbaril</i> var. <i>stillbocarpa</i>	10/89	Areia	25	54
<i>Albizia pedicellaris</i>	01/85	Areia	30	31
<i>Parkia pendula</i>	02/90	Areia	25	63
<i>Manilkara salzmannii</i>	12/84	Areia	20	104
<i>Manilkara subsericea</i>	01/85	Areia	25	140
<i>Manilkara subsericea</i>	01/94	Areia	30	140
<i>Dimorphandra jorgei</i>	12/92	Vermiculita	25	54
<i>Dimorphandra jorgei</i>	06/96	Areia	30	54
<i>Ormosia nitida</i>	06/93	Areia	30	44
<i>Marlierea</i> sp.	03/99	Vermiculita	25	53
<i>Sapindus saponaria</i>	10/91	Areia	25	54
<i>Sophora tomentosa</i>	08/93	Vermiculita	25	54
<i>Piptadenia adiantoides</i>	10/98	Vermiculita	25	54
<i>Colubrina arborecens</i>	12/90	Vermiculita	25	61
<i>Falcataria moluccana</i>	02/91	Areia	25	54
<i>Gmelina arborea</i>	12/92	Vermiculita	25	54

- PHILIPPI, T. Bet-hedging germination of desert annuals: variation among populations and maternal effects in *Lepidium lasiocarpum*. *American Naturalist*, 142:488-507, 1993.
- <sup>32</sup> EL-KASSABY, Y. A. & EDWARDS, D. G. W. Genetic control of germination and the effects of accelerated aging in mountain hemlock seeds and its relevance to gene conservation. *Forest Ecology and Management*, 112:203-211, 1998.
- AGUIAR, A. V. et al. Determinação de parâmetros genéticos em populações de gonçalo-alves (*Astronium fraxinifolium*) através das características fisiológicas da semente. *Scientia Forestalis*, 60:89-97, 2001.
- GU, X. Y.; KIANIAN, S. F. & FOLEY, M. E. Multiple loci and epistases control genetic variation for seed dormancy in weedy rice (*Oryza sativa*). *Genetic*, 166:1.503-1.516, 2004.
- <sup>33</sup> FROST, R. A. & CAVER, P. B. The ecology of pigweeds (*Amaranthus*) in Ontario. I. Interspecific and intraspecific variation in seed germination among local collections of *A. powellii* and *A. retroflexus*. *Canadian Journal of Botany*, 53:1.276-1.284, 1975.
- PATERSON J. G.; GOODCHILD, N. A. & BOYD, W. J. R. Effect of storage temperature, storage duration and germination temperature on the dormancy of seed of *Avena fatua* L. and *Avena barbata* Pott. ex Link. *Australian Journal of Agriculture*, 27:373-379, 1976.
- EVANS, A. S. & CABIN, R. J. Can dormancy affect the evolution of post-germination traits? The case of *Lesquerella fendleri*. *Ecology*, 76:344-356, 1995.
- SCHÜTZ, W. & MILBERG, P. Seed dormancy in *Carex canescens*: regional differences and ecological consequences. *Oikos*, 78:420-428, 1997.
- Para os estudos de dormência foram testados diferentes tratamentos pré-germinativos de acordo com a espécie (escarificação, água quente, água morna, água fria, choque térmico, ácido sulfúrico etc.). Após os tratamentos, as sementes foram colocadas em gerbox (11cm x 11cm) com o substrato adequado, esterilizado quando necessário. As avaliações foram semanais durante períodos variáveis de acordo com a espécie estudada.
- Ambos os testes também foram instalados em germinadores do tipo Mangelsdorf, seguindo delineamento experimental inteiramente casualizado, com quatro repetições de 25 sementes: o de maturação a 25°C e o de dormência a 25 ou 30°C.
- Foram contabilizadas as sementes germinadas (% G) e as mortas, e a porcentagem de germinação foi calculada conforme Ferreira & Borghetti<sup>41</sup>: na maturação, associada ao número de sementes anormais; na dormência, associada ao número de plântulas anormais e ao número de sementes infectadas.
- Para estudar maturação, o teor inicial de água das sementes (% água) foi determinado pelo método de estufa a 105±3°C, descrito nas Regras para Análise de Sementes<sup>42</sup>, com três repetições de 10 a 50 sementes, dependendo da espécie (tabela 1), sendo os resultados expressos em porcentagem, em base úmida. As sementes de *Clarisia racemosa* foram lavadas em solução de água sanitária a 2% + molho durante 15 minutos.
- Para estudar dormência foi analisado o vigor das sementes através de sua velocidade de germinação, uma vez que o número de sementes germinadas pode não refletir o comportamento germinativo em função do tempo e da distribuição da germinação.<sup>43</sup> O índice de velocidade de germinação (IVG) foi calculado de acordo com a fórmula proposta por Maguire<sup>44</sup>:  $IVG = G_1/N_1 + G_2/N_2 + \dots + G_n/N_n$ , onde  $G_1, G_2, \dots, G_n$  é o número de sementes germinadas em cada contagem e  $N_1, N_2, \dots, N_n$  é o número de dias após a semeadura.
- Apenas % G foi submetida às análises de variância (de maturação e dormência, separadamente). A normalidade foi analisada pelo teste de Shapiro-Wilk a 5% e, quando necessário, a variável foi transformada em  $\arcsen \sqrt{x/100}$ , conforme Steel & Torre<sup>45</sup>. As médias foram comparadas empregando-se o teste de Tukey-Kramer<sup>46</sup>. Os dados foram analisados no *software* JMP.<sup>47</sup>

## Resultados de maturação

### *Basilloxylon brasiliensis* (All.) K.Schum. (farinha-seca)

O indicativo para colheita dos frutos de *Basilloxylon brasiliensis* é a abertura dos primeiros folículos, pois a coloração não se modifica durante a maturação (marrom). Não foi observada predação de fauna, mas os frutos se dispersam com facilidade; por isso recomenda-se esperar sua deiscência natural, cortar os apêndices alados e proceder à secagem em ambiente de sombra.

O teor de água das sementes na fase inicial de maturação foi alto e não apresentou diferença entre estádios de maturação (média=45%,  $p>0,05$ ), mas foi reduzido significativamente em todos os estádios para valores abaixo de 10% após 60 dias. Os estádios de maturação não diferem entre si até 120 dias ( $p=0,36$ ). A germinação inicial foi baixa para todos, mas aumentou significativamente aos 30 dias de armazenamento, principalmente nos frutos colhidos pouco abertos (70,5%). Para frutos totalmente fechados (imaturos), a germinação reduziu-se drasticamente após 30 dias, mas manteve cerca de 45-50% de viabilidade até 60 dias de armazenamento para frutos totalmente abertos e até 90 dias para frutos pouco abertos (tabela 3). Recomenda-se para esta espécie a colheita de frutos pouco abertos, antes do início da dispersão das sementes, bem como pesquisas para melhorar o potencial germinativo.

### *Clarisia racemosa* Ruiz & Pav. (oiticica)

A maturação nesta espécie é verificada pela mudança de cor, de verde para amarela, e queda dos primeiros frutos. Os frutos devem ser secados à sombra e o período de secagem não deve ser prolongado, pois o prazo de viabilidade é curto, também em função da fermentação dos frutos.

No laboratório, o teor de água encontrado foi pouco variável entre os estádios, de 42,8 a 46,1%, reduzindo-se para 33% após 30 dias. A germinação inicial foi alta em todos os tratamentos (tabela 3), não havendo diferença estatística entre eles ( $p>0,05$ ).

A diminuição do teor de água resultou na perda quase total do poder germinativo aos 30 dias de armazenamento, indicando um comportamento de espécie recalcitrante. Em suma, recomenda-se colher os frutos com coloração verde-amarelada, amarelo-esverdeada ou alaranjada. As sementes devem ser plantadas imediatamente, sob o risco de perda total da qualidade fisiológica em menos de 30 dias.

- ALVES, E. U. *et al.* Dormência e desenvolvimento de sementes de sabiá (*Mimosa caesalpinhiifolia* Benth.). *Revista Árvore*, 28(5):655-662, 2004.
- <sup>34</sup> FERREIRA, A. G. & BORGHETTI, F. *Germinação: do básico ao aplicado*. Porto Alegre: Artmed, 2004. 323 p.
- <sup>35</sup> FOWLER, A. J. P. & BIANCHETTI, A. *Op. cit.*  
NIKOLAIEVA, M. G. Factors controlling the seed dormancy pattern. In: KHAN, A. A. (Ed.). *The physiology and biochemistry of seed dormancy and germination*. Amsterdam: Elsevier, 1977. p. 51-74.
- <sup>36</sup> BEWLEY, J. D. & BLACK, M. *Physiology and biochemistry of seeds*. 2 vols. New York: Springer, 1983.  
HILHORST, H. W. M. The regulation of secondary dormancy. The membrane hypothesis revisited. *Seed Science Research*, 8:77-90, 1998.
- <sup>37</sup> EIRAS, M. T. S. & CALDAS, L. S. Seed dormancy and germination as concurrent processes. *Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal*, 12:85-104, 2000.
- <sup>38</sup> HARPER, J. L. The ecological significance of dormancy and its importance in weed control. Proceedings of the 4<sup>th</sup> International Congress of Crop Protection, Hamburg, 1959. p. 415-420.
- <sup>39</sup> MURDOCH, A. J. & ELLIS, R. H. Longevity, viability and dormancy. In: FENNER, M. (Ed.). *Seeds: the ecology of regeneration in plant communities*. Wallingford: CAB International, 1993. p. 193-229.
- <sup>40</sup> ZAR, J. H. *Biostatistical Analysis*, 4th ed. New Jersey: Prentice Hall, 1999. 662 p.
- <sup>41</sup> FERREIRA, A. G. & BORGHETTI, F. *Op. cit.*
- <sup>42</sup> MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E REFORMA AGRÁRIA. *Regras para Análise de Sementes*. Brasília: SMDA/DNDV/CLAV, 1992. 365 p.

- <sup>43</sup> FERREIRA, A. G. & BORGHETTI, F. *Op. Cit.*
- <sup>44</sup> MAGUIRE, J. D. Speed of germination-aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. *Crop Science*, 2:176-177, 1962.
- <sup>45</sup> STEEL, R. G. D. & TORRE, J. H. *Principles and procedures of statistics*. New York: McGraw-Hill, 1960. 481 p.
- <sup>46</sup> ZAR, J. H. *Op. cit.*
- <sup>47</sup> SAS INSTITUTE. *JMP Statistics and graphics guide*. Version 3.2.6, Cary, NC, SAS Institute Inc., 1995.

### *Dalbergia nigra* (Vell.) All. ex Benth. (jacarandá-caviúna)

O ponto de coleta pode ser notado pela mudança de cor do fruto, do verde para quase preto, passando pelo amarelado e marrom. Os legumes devem ser colhidos enquanto ainda não estiverem muito secos, evitando-se a dispersão. A secagem ao sol tornará os frutos quebradiços, possibilitando a retirada manual das sementes.

Em laboratório, as vagens de coloração verde-amarelada e amarelo-amarronzada apresentaram teor de água semelhante (média=57,1%) e significativamente maior ( $p<0,05$ ) do que as vagens com coloração marrom ou marrom escura (média=36,4%). Após 30 dias de armazenamento, o teor de água ficou reduzido a valores inferiores a 20% em todos os estádios de maturação.

Os frutos colhidos com coloração verde/verde-amarelada ou amarelo-amarronzada mostraram germinação semelhante entre si ( $p=0,94$ ) e superior aos dois outros estádios mais tardios ( $p=0,0008$ ). Recomenda-se, para esta espécie, colher os frutos nos primeiros estádios de maturação, quando as sementes apresentam alto teor de água e alto poder germinativo, podendo ser armazenados por até 240 dias sem perda da sua qualidade fisiológica. Além disso, no início da maturação os frutos ainda não iniciaram a sua dispersão, facilitando a colheita.

## Resultados de dormência

### *Eugenia involucrata* DC. (araçá)

O tratamento “água fervida + 30 minutos de descanso” provocou a mortalidade total das sementes, e todos os outros tratamentos obtiveram resultados semelhantes ( $p>0,05$ ; tabela 4). Apesar de manter a capacidade de germinação, o ácido sulfúrico não acelerou a germinação, quando comparado aos outros tratamentos. O IVG foi mais alto para as sementes não submetidas a qualquer tratamento (testemunha), reforçando a tese de que esta espécie não apresenta dormência.<sup>48</sup>

### *Apuleia leiocarpa* (Vogel) J. F. Macbr. (garapa)

As sementes germinaram melhor e mais rápido quando submetidas ao tratamento com ácido sulfúrico por 5 minutos, com posterior imersão das sementes em água fria por 16 horas ( $p<0,0001$ ). Este tratamento promoveu a germinação de 72%, o dobro da germinação das sementes não tratadas (testemunha). Quase todas as sementes germi-

- <sup>48</sup> DAVIDE, A. C.; FARIA, J. M. R. & BOTELHO, S. A. *Propagação de espécies florestais*. Belo Horizonte: CEMIG/UFPA, 1995. 41 p.
- MEDEIROS, A. C. de S. *Aspectos de dormência em sementes de espécies arbóreas*. Curitiba: Embrapa Florestas, 2001. 12 p.

naram aos 15 dias de experimento com uso do ácido sulfúrico, enquanto que nos outros tratamentos a germinação foi mais distribuída no tempo, até 46 dias de experimento.

Tabela 3: Variáveis (Var.), potencial germinativo (% G) e sementes mortas (% M) de três espécies coletadas em diferentes estádios de maturação (Estádio), armazenadas na câmara fria por até 240 dias, em testes conduzidos no Laboratório da RNV

Espécie	Estádio	Var.	0	30	60	90	120	150	180	210	240
<i>Basiloxylon brasiliensis</i>	Frutos totalmente fechados	% G	15,2	58	6	5	0	0	-	-	-
		% M	83,6	40,5	93	95	100	100	-	-	-
	Frutos pouco abertos (antes da dispersão)	% G	21,6	70,5	46	45	17	0	-	-	-
		% M	77,6	28	54	55	81	100	-	-	-
	Frutos totalmente abertos (sementes dispersas)	% G	14,3	40	50	25	14	0	-	-	-
		% M	84,8	59,5	50	75	85	100	-	-	-
<i>Clarisia racemosa</i>	Frutos de coloração verde-amarelada	% G	99	0	0	-	-	-	-	-	-
		% M	1	100	100	-	-	-	-	-	-
	Frutos de coloração amarelo-esverdeada	% G	100	0	0	-	-	-	-	-	-
		% M	0	100	100	-	-	-	-	-	-
	Frutos de coloração alaranjada	% G	100	0	0	-	-	-	-	-	-
		% M	0	100	100	-	-	-	-	-	-
	Frutos de coloração vermelha	% G	82	0	0	-	-	-	-	-	-
		% M	18	100	100	-	-	-	-	-	-
<i>Dalbergia nigra</i>	Vagens de coloração verde e verde-amarelada	% G	79	66,3	67,3	77	69,7	65,3	75,7	71,3	78,7
		% M	16	29,3	26,3	18,4	24	26,3	20,7	27	18
	Vagens de coloração amarelo-amarronzada	% G	72,7	70,7	73	71,3	72,3	73,7	73,7	73,3	71,3
		% M	22	23,3	23	23,7	22,7	19,7	22	21	22,7
	Vagens de coloração marrom	% G	62,7	67,7	65	59,3	67,3	66,7	73,7	73	67,3
		% M	33	28,3	30,7	31,7	27,7	29,3	21	24,3	26,3
	Vagens de coloração marrom escura	% G	53,5	58,5	56,5	64,5	68,5	56	59	68,5	70,5
		% M	41	35,5	34	31	27,5	39,5	35	28	27,5

A escarificação das sementes seguida da imersão em água fria por 16 horas é um tratamento potencial, mas neste trabalho obteve um valor de G=50%, baixo quando comparado ao disponível na literatura, que indica germinação maior do que 90% para as sementes tratadas desta espécie.<sup>49</sup> A escarificação, apesar de aumentar a velocidade da germinação (IVG=1,3), provocou mortalidade de 47% das sementes. Provavelmente, a alta mortalidade decorreu do excesso de tempo que as sementes ficaram imersas na água (16 horas) - os períodos de imersão comumente utilizados são de 4, 8 e 12 horas. Os tratamentos imersão em água

<sup>49</sup> CARVALHO, P. E. R. *Es-pécies Arbóreas Brasileiras*. Colombo: Embrapa Florestas, 2003. 1.039 p.

quente (100°C) durante 16h, imersão em água morna (50°C) durante 16h e imersão em água fria durante 16h obtiveram resultados semelhantes, com valores intermediários de germinação, mas com o agravante de provocarem maior mortalidade do que a testemunha. A imersão das sementes em água fervida, com descanso de 16 horas na mesma água, resultou na maior mortalidade (50%), o que não recomenda esse tratamento (tabela 4).

*Libidibia ferrea* var. *parvifolia* (Benth.) L. P. Queiroz (pau-ferro)

A melhor germinação foi obtida nos tratamentos de água morna com descanso por 16h (G=72,3%) ou imersão em água fria por 16h (G=73%), praticamente sem diferir da testemunha (G=72,7%) ( $p < 0,05$ ; tabela 4). O tratamento de água fervida apresentou a maior mortalidade, mostrando que as sementes da espécie são muito sensíveis às altas temperaturas da água. Devido à mortalidade média acima de 20%, recomenda-se rever o beneficiamento, relacionado a possíveis injúrias causadas pelos métodos de extração da semente do fruto.

*Schizolobium parahyba* (Vell.) S. F. Blake (guapuruvu)

A impermeabilidade do tegumento da semente à água é um tipo de dormência apresentado por *Schizolobium parahyba*; Bianchetti & Ramos<sup>50</sup> recomendam, para superação dessa dormência, os seguintes tratamentos: imersão em água à temperatura inicial de 65°C, com a permanência da semente por 18 horas na mesma água; imersão por 4 a 10 minutos em água fervente, com a permanência na mesma água, fora do aquecimento, por mais 72 horas. Carvalho<sup>51</sup> sugere o uso de escarificação mecânica e por ácido sulfúrico concentrado por 5 minutos.

No presente estudo, a germinação das sementes submetidas a diferentes tratamentos pré-germinativos variou de 1,3 a 30,3% (tabela 4), valor baixo se comparado aos relatados na literatura, que indicam germinação superior a 80% para o guapuruvu.<sup>52</sup> Considerando que o experimento foi encerrado aos 55 dias, o período de análise pode não ter sido suficiente para acompanhar a quebra de dormência de todas as sementes. A alta porcentagem de sementes duras reforça este fato, que também foi relatado por Freire<sup>53</sup>, que mesmo após 131 dias encontrou 17% de sementes duras.

A alta mortalidade observada na escarificação pode indicar ainda injúrias mecânicas no embrião ou a sua expo-

<sup>50</sup> BIANCHETTI, A. & RAMOS, A. Quebra de dormência de sementes de guapuruvu (*Schizolobium parahyba* (Vellozo) Blake). *Boletim de Pesquisa Florestal*, 3:69-76, 1981.

<sup>51</sup> CARVALHO, P. E. R. *Op. cit.*

<sup>52</sup> CARVALHO, P. E. R. *Op. cit.*  
LORENZI, H. *Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil*. Nova Odessa: Plantarum, 1992. 352 p.

<sup>53</sup> FREIRE, J. M. *Variabilidade genética, morfométrica e germinativa em populações de guapuruvu (Schizolobium parahyba (Vell.) Blake)*. Dissertação de Mestrado - Seropédica: Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 2005. 143 p.

<sup>54</sup> FREIRE, J. M. *Op. cit.*

sição, tornando-o susceptível à ação de microorganismos. Semelhante resultado foi obtido por Freire<sup>54</sup>, que constatou mortalidade de até 100% nas sementes escarificadas, causada principalmente pela infestação de fungos. A imersão em água quente e a escarificação são os métodos recomendados, embora sejam necessários um período mais longo de avaliação e devidos cuidados na escarificação.

### *Trema micrantha* (L.) Blume (gurindiba)

A porcentagem de germinação foi muito baixa para todos os tratamentos, de 0 a 11,3%. A testemunha não diferiu do tratamento com choque térmico e água fria. Não ficou evidenciada a dormência nas sementes de *Trema micrantha*, uma vez que a porcentagem de germinação e o IVG das sementes não tratadas não diferiram dos tratamentos que apresentaram germinação distinta de zero (choque térmico, água fria). O uso de água quente e ácido sulfúrico se mostrou ineficiente, provocando a mortalidade de 100% das sementes (tabela 4). A alta porcentagem de sementes duras encontradas no encerramento do experimento (54 dias) evidencia que mais tempo pode ser necessário para se atingir maior germinação.

A espécie é citada na literatura como tendo faculdade germinativa irregular e variável. A germinação das sementes sem tratamento chega a 16%, mas com tratamento, pode atingir 75%.<sup>55</sup> Alguns autores afirmam que *T. micrantha* possui dormência fotoblástica e endógena, podendo ser superada através da alternância de temperatura ou escarificação química em ácido sulfúrico por 5 minutos<sup>56</sup>, ou de 10 a 30 minutos<sup>57</sup>. Experimentos do Instituto de Botânica e Fundação Florestal conseguiram 37% de germinação após escarificação química com ácido sulfúrico, sendo possível chegar a 75% após 40 dias.<sup>58</sup> O carvão triturado pode ser adicionado no substrato (terra) utilizado para semeio da espécie.

### *Dialium guianense* (Aubl.) Sandwith (jataipeba)

Dois testes para avaliação da dormência foram realizados para as sementes de *Dialium guianense*. O primeiro, com sementes colhidas em dezembro de 1989, foi instalado em substrato entre areia, e o segundo, com sementes colhidas em janeiro de 1999, foi instalado em vermiculita. Foram utilizados diferentes tratamentos em cada teste. Em ambos, as sementes não tratadas (testemunha) apresentaram germinação inferior a 10%, reforçando a necessidade de aplicação de tratamento pré-germinativo para a espécie.

<sup>55</sup> CARVALHO, P. E. R. *Op. cit.*

<sup>56</sup> INSTITUTO DE PESQUISAS E ESTUDOS FLORESTAIS. Disponível em <http://www.ipef.br>. Acesso em agosto de 2006.

<sup>57</sup> DURIGAN, G. et al. *Sementes e mudas de árvores tropicais*. São Paulo: Instituto Florestal, 1997. 65 p.  
CARVALHO, P. E. R. *Op. cit.*

<sup>58</sup> INSTITUTO DE PESQUISAS E ESTUDOS FLORESTAIS. *Op. cit.*

Nos dois testes, o melhor tratamento ocorreu com a aplicação do ácido sulfúrico ( $p < 0,05$ ), com a diferença de que as sementes não ficaram imersas em água após aplicação do ácido no segundo teste. A maior velocidade de germinação também foi obtida com esse tratamento (IVG=1,81), iniciando-se a germinação aos 11 dias de experimento e se prolongando até os 36 dias. A escarificação com lixa apresentou bom resultado, com germinação de 80% no segundo teste, mas com valor menor no primeiro teste, provavelmente por danos na semente, devendo o método ser aplicado com cautela (tabela 4). A imersão em água fervida provocou alta mortalidade das sementes, não sendo recomendada; além disso, sementes de *D. guianense* apresentaram redução em sua germinabilidade mesmo com a imersão em água fria ou morna, tanto após o uso de escarificação química quanto mecânica, mostrando a sensibilidade da espécie à disponibilidade de oxigênio. Portanto, não é recomendado o uso de tratamentos que incluam imersão em água.

Queiroz & Dias-Filho<sup>59</sup> indicam a imersão em ácido sulfúrico durante 25, 30 e 40 minutos e escarificação mecânica em esmeril elétrico para a superação da dormência de *D. guianense*. Outros autores consideraram a escarificação mecânica como método eficiente para a espécie.<sup>60</sup>

*Hymenaea courbaril* var. *stilbocarpa* (Hayne) Y. T. Lee & Langenh. (jatobá-mirim)

É conhecida a dormência tegumentar das sementes desta espécie, por períodos de até 10 meses, quando não submetidas a tratamento pré-germinativo.<sup>61</sup> No presente experimento, as sementes germinaram melhor e mais rápido quando submetidas ao tratamento com ácido sulfúrico por cinco minutos ou escarificação, ambos com posterior imersão em água fria por 16h, apresentando o dobro da germinação das sementes não tratadas (testemunha) (tabela 4). Entretanto, a germinação foi baixa quando comparada ao potencial germinativo da espécie, que é acima de 80% para sementes tratadas, podendo chegar a 100%.<sup>62</sup> Houve alta mortalidade das sementes, o que pode estar relacionado a diversos fatores ao longo do processo de colheita e beneficiamento ou no tratamento pré-germinativo.

Azeredo *et al.*<sup>63</sup> obtiveram, com o tratamento escarificação (lixa) + embebição em água por 24 horas à temperatura ambiente, os maiores valores de emergência e de vigor (60% e 0,31). Entretanto, os autores não testaram ácido sulfúrico como tratamento. Já Floriano<sup>64</sup> recomendou a

<sup>59</sup> QUEIROZ, R. J. B. & DIAS-FILHO, M. B. Respostas morfofisiológicas de taxi branco (*Sclerolobium paniculatum* Vog el., Fabaceae) a variações de luminosidade. Anais do 54º Congresso Nacional de Botânica, Belém, Universidade Federal Rural da Amazônia, 2003.

<sup>60</sup> LORENZI, H. *Op. cit.*  
PIÑA-RODRIGUES, F. C. M. Observações sobre o padrão de dispersão de frutos e estabelecimentos de *Dialium guianensis* (Jataipeba-Leg.-Caesap.). Anais do 2º Simpósio Brasileiro de Tecnologia de Sementes Florestais, Atibaia, 1989.

<sup>61</sup> CARVALHO, P. E. R. *Op. cit.*

<sup>62</sup> CARVALHO, P. E. R. *Op. cit.*

<sup>63</sup> AZEREDO, G. A. *et al.* Germinação em sementes de espécies florestais da Mata Atlântica (Leguminosae) sob condições de casa de vegetação. *Pesquisa Agropecuária Tropical*, 33(1):11-16, 2003.

<sup>64</sup> FLORIANO, E. P. Germinação e dormência de sementes florestais. *Caderno Didático* 2, 1ª ed. Santa Rosa, 2004. 19 p.

imersão em água à temperatura ambiente por 10 dias para quebra de dormência de sementes da espécie.

*Albizia pedicellaris* (DC.) L. Rico (jueirana branca)

Não foi realizada análise estatística por perda de muitas parcelas. Os resultados brutos mostraram que a porcentagem de germinação foi muito baixa para todos os tratamentos, inclusive para a testemunha, não evidenciando a presença de dormência nas sementes de *Albizia pedicellaris*. A escarificação com lixa seguida da imersão em solução de fungicida Benlate por 10 minutos e o uso de água quente, choque ou em imersão, mostraram-se ineficientes, provocando a mortalidade de 100% das sementes (tabela 4). As práticas de colheita e beneficiamento das sementes devem ser revistas com o objetivo de identificar possíveis causas de mortalidade de sementes identificadas ao longo dos ensaios de germinação.

*Parkia pendula* (Willd.) Benth. (jueirana vermelha)

Os melhores resultados de germinação e vigor foram alcançados com a escarificação e ácido sulfúrico por 5 minutos. Com a escarificação, o IVG foi muito acelerado, tendo a germinação iniciado no 5º dia após a implantação do experimento. O resultado obtido corrobora Lorenzi<sup>65</sup>, que recomenda esse método para superação da dormência da espécie. Figliolia & Piña-Rodrigues<sup>66</sup> também recomendam o ácido sulfúrico como tratamento pré-germinativo da espécie, diferindo apenas no tempo de imersão (20 a 30 minutos). Este maior tempo pode diminuir a porcentagem de sementes duras, aproximando-se do valor percentual obtido com a escarificação.

Outro tratamento combinando os dois métodos acima descritos foi proposto por Fowler & Bianchetti<sup>67</sup>, que recomendam o desponde das sementes no lado oposto ao da emissão da radícula, seguido de imersão em ácido sulfúrico por 20 minutos e lavagem em água corrente. Os demais tratamentos utilizados promoveram a germinação de menos de 20% e alta porcentagem de sementes duras, não tendo sido eficazes para superação da dormência da espécie (tabela 4).

*Manilkara salzmannii* (A. DC.) Lam. (maçaranduba)

Não foi realizada análise estatística pelos péssimos resultados de germinação. No tratamento com remoção do tegumento, as sementes começaram a germinar somente aos 69 dias. Considerando que as sementes não tratadas (tes-

<sup>65</sup> LORENZI, H. *Op. cit.*

<sup>66</sup> FIGLIOLIA, M. B. & PIÑA-RODRIGUES, F. C. M. Manejo de sementes de espécies florestais. *IF Série Registros*, 15:1-59, 1995.

<sup>67</sup> FOWLER, A. J. P. & BIANCHETTI, A. *Op. cit.*

temunha) não germinaram, pode-se afirmar que a espécie apresenta dormência e que a remoção do tegumento foi eficaz para aumentar o potencial germinativo, apesar da baixa germinação. O uso de água quente se mostrou ineficiente, provocando a mortalidade de 90-100% das sementes (tabela 4). De acordo com Lorenzi<sup>68</sup>, a germinação da espécie geralmente é baixa, ocorrendo entre os 40 e 60 dias após o semeio. Zamith & Scarano<sup>69</sup>, ao estudarem a germinação de *Manilkara subsericea*, detectaram germinação de 33% e tempo de 55 dias.

Como os ensaios empregados visam principalmente espécies que apresentam dormência tegumentar, a falta de resultados para os tratamentos empregados, a baixa germinação da testemunha e o extenso tempo requerido para o início do processo germinativo podem indicar um tipo de dormência mais associado a características ecofisiológicas. O fato de a espécie ter apresentado germinação com a retirada do tegumento pode ser mais um indicativo de que problemas relacionados à presença de substâncias inibidoras, fotoblastismo entre outros, podem ser a causa da dormência, mais do que apenas e exclusivamente a dureza do tegumento. Além disso, recomenda-se repetir o teste com mais tempo, dada a elevada porcentagem de sementes duras.

#### *Manilkara subsericea* (Mart.) Dubard. (paraju)

Dois testes para avaliação da dormência de sementes foram realizados para as sementes de *Manilkara subsericea*. O primeiro com sementes colhidas em janeiro de 1985 instalado em temperatura 30°C e o segundo com sementes colhidas em janeiro de 1994 instalado em temperatura 25°C. Foram utilizados diferentes tratamentos em cada teste.

Não foi realizada análise estatística pelos péssimos resultados de germinação, como no caso anterior, sendo também muito provável a dormência em *Manilkara subsericea*, com baixíssima germinação da testemunha. No teste 2, a punção da semente com auxílio de um instrumento perfurante (estilete/pinça) na face oposta ao embrião foi o que mais se destacou, embora com baixa germinação. As sementes começaram a germinar aos 62 dias, prolongando-se até os 140 dias. O cozimento até 85°C e a remoção do tegumento foram os tratamentos que provocaram maior mortalidade das sementes (tabela 4). Outros ensaios devem ser testados com a espécie de modo a avaliar a presença de dormência ecofisiológica ou a interação de causas de dormência, inclusive aumentando-se o tempo do experimento, dada a elevada porcentagem de sementes duras.

<sup>68</sup> LORENZI, H. *Op. cit.*

<sup>69</sup> ZAMITH, L. R. & SCARANO, F. R. Produção de mudas de espécies das restingas do município do Rio de Janeiro, RJ, Brasil. *Acta Botanica Brasilica*, 18(1):161-176, 2004.

### *Dimorphandra jorgei* M. F. Silva (pau-para-tudo)

Dois testes para avaliação da dormência foram realizados em sementes desta espécie: o primeiro com sementes colhidas em dezembro de 1992, em temperatura de 25°C, e o segundo com sementes colhidas em junho de 1996, em temperatura de 30°C. Em ambos foi evidenciado o alto grau de dormência das sementes, indicado pela baixa germinação da testemunha e alta porcentagem de sementes duras. Nos dois testes, o melhor tratamento foi escarificação com lixa e imersão em água durante 2 horas, com valores acima de 80%; a germinação iniciou-se aos 11 e 7 dias, respectivamente. Já os outros tratamentos apresentaram valores de germinação inferiores a 10% (tabela 4).

### *Ormosia nitida* Vogel (tento-macanaíba)

A porcentagem de germinação encontrada nesta espécie foi alta para a testemunha (G=68%), que só começou a germinar após 20 dias de experimento, demonstrando baixa dormência; mas não foi testada estatisticamente por perda das repetições. Entretanto, dois tratamentos foram eficientes para aumentar a germinação: ácido sulfúrico por 10 minutos (G=92,7%) e sementes aquecidas em água até 60°C (G=91,7%). O início da germinação se deu no 8º dia (tabela 4).

A escarificação com lixa seguida da imersão em água por 2 horas, bem como ácido sulfúrico por 20 minutos, promoveram alta mortalidade das sementes. Lopes *et al.*<sup>70</sup>, por outro lado, indicaram a escarificação como o melhor promotor da germinação da espécie. Sendo assim, a alta mortalidade pode ter sido causada por danos durante a escarificação, que afetaram o embrião.

### *Marlierea* sp.

A porcentagem de germinação encontrada no presente trabalho foi alta para a testemunha (G=59,3%), demonstrando baixa dormência. Apenas o tratamento de imersão em água fria por 3 minutos foi testado contra a testemunha, mostrando-se eficiente para a quebra de dormência, com germinação significativamente maior (G=76%, p=0,0245) (tabela 4), iniciada no 28º dia (a germinação da testemunha iniciou-se no 35º dia). Lorenzi<sup>71</sup> cita germinação acima de 40% para sementes novas de *Marlierea edulis*, com emergência ocorrendo de 40 a 100 dias, mas não cita qualquer tratamento para a quebra de dormência da espécie. Recomenda-se testar outros métodos.

<sup>70</sup> LOPES, J. C.; DIAS, P. C. & MACEDO, C. M. P. Tratamentos para acelerar a germinação e reduzir a deterioração das sementes de *Ormosia nitida* Vog. *Revista Árvore*, 30(2):171-177, 2006.

<sup>71</sup> LORENZI, H. *Op. cit.*

### *Sapindus saponaria* L. (saboneteira)

A germinação da testemunha foi baixa, com alta porcentagem de sementes duras, indicando dormência tegumentar. A escarificação das sementes seguida da imersão em água fria por 16 horas melhorou significativamente a germinação ( $G=76,3\%$ ), com início no 18º dia. Foi observada alta porcentagem de sementes escarificadas infectadas (8%), provavelmente devido à maior exposição do embrião à ação de patógenos. Neste caso, recomenda-se priorizar medidas de controle fitossanitário durante a colheita, evitando-se colher sementes do chão, e melhorando a assepsia das sementes no laboratório com uso de hipoclorito de sódio a 5%.

Os demais tratamentos tiveram menos de 10% de germinação, e não foram eficientes para superação da dormência (tabela 4). Diversos autores já indicaram a escarificação como tratamento para superação da dormência desta espécie, com pequenas variações no método aplicado: escarificação mecânica, escarificação manual com lixa por 30 segundos e escarificação manual com lixa e imersão em água por 2 dias.<sup>72</sup> De acordo com Figliolia & Piña-Rodrigues<sup>73</sup>, a germinação da espécie tem início em 20 a 30 dias, enquanto Paoli & Santos<sup>74</sup> observaram a germinação de sementes escarificadas da espécie no 5º dia após a implantação do experimento.

### *Sophora tomentosa* L. (feijão-da-praia)

A porcentagem e a velocidade de germinação foram baixas para todos os tratamentos e nenhum superou a testemunha ( $G=27\%$ ), embora a mesma não tenha sido incluída na análise por falta de repetições. Os tratamentos com choque térmico apresentaram maior mortalidade (tabela 4). Oliveira<sup>75</sup> encontrou germinação de 85% para sementes desta espécie após escarificação, indicando que danos podem ter ocorrido durante a aplicação do tratamento deste estudo.

### *Piptadenia adiantoides* (Spreng.) Macbr. (arranha-gato vermelha)

Ficou evidenciado o alto grau de dormência das sementes indicado pela baixa germinação da testemunha e a alta porcentagem de sementes duras. Apenas o tratamento de escarificação com lixa foi testado contra a testemunha, mostrando-se eficiente para a quebra de dormência com germinação significativamente maior ( $G=87\%$ ,  $p=0,002$ ; tabela 4).

<sup>72</sup> BARBOSA, J. M. *et al.* *Essências florestais nativas de ocorrência no estado de São Paulo: Informações técnica sobre sementes, grupo ecológico, fenologia e produção de mudas*. São Paulo: Instituto de Botânica e Fundação Florestal, 1997. 108 p.

FIGLIOLIA, M. B. & PIÑA-RODRIGUES, F. C. M. *Op. cit.*

FOWLER, A. J. P. & BIANCHETTI, A. *Op. cit.*

DAVIDE, A. C.; FARIA, J. M. R. & BOTELHO, S. A. *Op. cit.*

<sup>73</sup> FIGLIOLIA, M. B. & PIÑA-RODRIGUES, F. C. M. *Op. cit.*

<sup>74</sup> PAOLI, A. A. S. & SANTOS, M. R. DE O. Caracterização morfológica de frutos, sementes e plântulas de *Sapindus saponaria* L. (Sapindaceae). *Revista Brasileira de Sementes*, 20(2):147-153, 1998.

<sup>75</sup> OLIVEIRA, D. M. T. Morfologia comparada de plântulas e plantas jovens de leguminosas arbóreas nativas: espécies de Phaseoleae, Sophoreae, Swartzieae e Tephrosieae. *Revista Brasileira de Botânica*, 24(1):85-97, 2001.

*Colubrina arborescens* Sarg. (espécie exótica)

A porcentagem e a velocidade de germinação foram baixas para todos os tratamentos de quebra de dormência testados (tabela 4). A testemunha não foi submetida a testes estatísticos por falta de repetições. A espécie possui germinação mais alta, podendo alcançar 85% para sementes escarificadas, conforme relatado por Oliveira.<sup>76</sup> Verificou-se que os tratamentos apresentaram alta mortalidade, podendo estar associada à má qualidade do lote ou a danos na escarificação. Nesse caso, recomenda-se rever as práticas de colheita e refazer o teste.

<sup>76</sup> OLIVEIRA, D. M. T. *Op. cit.*

*Falcataria moluccana* (Miq.) Barneby & Grimes.  
(espécie exótica)

A baixa porcentagem de germinação na testemunha, associada à alta porcentagem de sementes duras, indica a necessidade de algum tratamento para quebra de dormência. Os dois melhores tratamentos aplicados foram a imersão das sementes em água morna (50°) com resfriamento por 16 horas (G=58,3%) e a escarificação das sementes com posterior imersão em água fria também por 16 horas (G=53,3%) (tabela 4); ambos aceleraram a germinação. No caso de uso de imersão em água constatou-se que esta deve ser associada à temperatura para haver efeito na quebra de dormência, embora temperaturas mais altas tenham gerado aumento na mortalidade por ataque de microrganismos.

*Gmelina arborea* Roxb. (espécie exótica)

A porcentagem de germinação foi baixa para todos os tratamentos, com alta mortalidade, indicando baixa qualidade do lote. Os tratamentos não diferiram entre si ( $p=0,599$ ), embora a testemunha não tenha sido submetida a testes estatísticos por falta de repetições (tabela 4). Sugere-se rever a prática de colheita e beneficiamento, bem como a aplicação de novos tratamentos. Figliolia & Piña-Rodrigues<sup>77</sup> propõem, como métodos de superação de dormência para esta espécie, a imersão em hormônios (GA3; BAP ou GA3+BAP) na concentração de 100mg por dia; lixamento ou corte do tegumento da semente ou do fruto; imersão da semente em água fervida até atingir temperatura ambiente. Segundo as autoras, a germinação se inicia em 10 a 20 dias. Kjkar<sup>78</sup> recomenda colocar as sementes em molho na água fria por 24 horas, e retirar as sementes que flutuarem; a germinação ocorre em sete dias. Rodríguez & Gamboa<sup>79</sup> sugerem deixar a semente imersa em água durante a noite e durante o dia deixá-la no sol, por cinco dias.

<sup>77</sup> FIGLIOLIA, M. B. & PIÑA-RODRIGUES, F. C. M. *Op. cit.*

<sup>78</sup> KIJKAR, S. *Gmelina arborea*, Part II-Species Descriptions. In: FOREST TREE SEED CENTER. *Tropical Tree Seed Manual*. Thailand Association of South-East Asian Nations (ASEAN). 2006. p. 476-478.

<sup>79</sup> RODRÍGUEZ, F. R. & GAMBOA, O. M. Establecimiento de plantaciones. In: RODRÍGUEZ, F. R. et al. *Manual para productores de melina (Gmelina arborea) en Costa Rica*. Cartago, 2004. p. 139-162.

Tabela 4: Porcentagem de germinação ( $G\% \pm$  desvio padrão), índice de velocidade de germinação (IVG), porcentagem de plântulas anormais (A%), de sementes infectadas (I%), de sementes duras (D%) e de mortalidade (M%) das sementes submetidas a diferentes tratamentos pré-germinativos de acordo com o número de dias de experimento de cada espécie

Espécie	Tratamentos	G% ( $\pm$ dp)	IVG	A%	I%	D%	M%	
<i>Eugenia involucrata</i>	Testemunha	80,8 ( $\pm$ 12,0) a	0,12	0,7	0	18,6	0	
	Ácido sulfúrico por 5min	80,7 ( $\pm$ 7,5) a	0,04	4,7	0	14,7	0	
	Água fria por 3min	75,3 ( $\pm$ 9,8) a	0,08	6,3	0	18,3	0	
	Escarificação com lixa	69,7 ( $\pm$ 11,9) a	0,04	1,7	0	28,7	0	
	Água fervida, descanso 30min	0	0	0	0	0	100	
<i>Apuleia leiocarpa</i>	Ácido sulfúrico (5min) e água fria por 16h	72,0 ( $\pm$ 5,2) a	1,62	0,3	3,0	0	24,7	
	Escarificação e água fria por 16h	50,0 ( $\pm$ 4,0) b	1,31	0	2,7	0	47,3	
	Água fervida (100°C), descanso por 16h	41,7 ( $\pm$ 10,2) bc	0,71	0,3	7,3	0	50,7	
	Água morna (50°C), descanso por 16h	38,7 ( $\pm$ 3,0) bc	0,48	2,0	2,3	34,3	22,7	
	Água fria por 16h	35,0 ( $\pm$ 4,4) bc	0,41	0,7	0,7	44,3	19,3	
<i>Libidibia ferrea</i> var. <i>parvifolia</i>	Testemunha	31,7 ( $\pm$ 2,5) c	0,39	0,3	1,0	57,7	9,3	
	Água fria por 16h	73,0 ( $\pm$ 2,6) a	1,68	4,3	2,0	0	20,7	
	Testemunha	72,7 ( $\pm$ 3,2) a	1,51	1,3	0	0	26,0	
	Água morna (50°C), descanso por 16h	72,3 ( $\pm$ 8,5) a	1,79	3,3	0	0,3	24,0	
	Escarificação e água fria por 16h	60,3 ( $\pm$ 8,5) a	1,89	2,7	1,3	0	35,7	
<i>Schizolobium parabyba</i>	Ácido sulfúrico (5min) e água fria por 16h	60,3 ( $\pm$ 2,5) a	2,20	2,7	0	0	31,0	
	Água quente (100°C), descanso por 16h	12,0 ( $\pm$ 1,0) b	0,31	3,0	0	0	85,0	
	Água quente (100°C), imersão por 1h	31,3 ( $\pm$ 5,5) a	0,33	0,3	1,3	48,3	18,7	
	Escarificação e água fria por 16h	25,2 ( $\pm$ 5,7) a	1,42	3,3	4,7	0	66,8	
	Ácido sulfúrico (10min) e água fria por 16h	4,0 ( $\pm$ 2,0) b	0,33	0	0	86,0	10,0	
<i>Trema micrantha</i>	Água morna (50°C), imersão por 16h	1,7 ( $\pm$ 1,5) b	0,02	0	0,3	29,3	68,7	
	Testemunha	1,7 ( $\pm$ 1,5) b	0,02	0	0,7	90,3	7,3	
	Água fria por 16h	0,7 ( $\pm$ 1,1) b	0,01	0	0	63,0	36,0	
	Choque térmico a seco em estufa a 45°C por 15min	11,3 ( $\pm$ 5,7) a	0,05	0	0	88,7	0	
	Testemunha	10,3 ( $\pm$ 5,8) a	0,05	0	0	89,7	0	
<i>Dialium guianense</i>	Água fria por 3min	5,3 ( $\pm$ 2,1) a	0,02	0	0	94,7	0	
	Água fervida (100°C), descanso por 16h	0	0	0	0	0	100	
	Ácido sulfúrico (5min) e água fria por 16h	0	0	0	0	0	100	
	Teste 1							
	Ácido sulfúrico (5min) e água fria por 16h	66,7 ( $\pm$ 1,5) a	1,22	2,0	2,3	9,3	19,7	
	Escarificação e imersão em água fria por 16h	48,3 ( $\pm$ 0,6) b	0,89	3,3	3,0	0	45,3	
Água quente (100°C), imersão por 16h	8,0 ( $\pm$ 5,2) c	0,11	0,3	1,7	12,7	77,3		
Testemunha	7,0 ( $\pm$ 4,4) c	0,08	0	0,3	87,0	5,7		
Água fria por 16h	7,0 ( $\pm$ 1,7) c	0,07	0,3	0	87,0	5,7		
Água morna (50°C), imersão por 16h	6,3 ( $\pm$ 2,1) c	0,08	0,3	0	89,0	4,3		

Espécie	Tratamentos	G% ( $\pm$ dp)	IVG	A%	I%	D%	M%
<i>Dialium guianense</i>	Teste 2						
	Ácido sulfúrico (5min)	90,7 ( $\pm$ 7,1) a	1,81	0	2,0	5,3	2,0
	Escarificação com lixa	79,3 ( $\pm$ 5,9) a	1,09	0	2,7	1,0	17,0
	Água quente (100°C)	21,7 ( $\pm$ 3,2) b	0,16	2,7	2,0	72,0	1,7
	Água fria por 3min	3,7 ( $\pm$ 1,5) c	0,03	0	0	93,7	2,7
	Testemunha	0,7 ( $\pm$ 1,1) d	0,01	0	0	97,8	1,6
<i>Hymenaea courbaril</i> var. <i>stilbocarpa</i>	Ácido sulfúrico (5min) e água fria por 16h	64,7 ( $\pm$ 4,9) a	0,92	2,3	3,3	0,0	29,7
	Escarificação e imersão em água fria por 16h	59,7 ( $\pm$ 2,1) a	0,34	0,3	5,0	0,0	35,0
	Água quente (100°C), imersão por 16h	46,0 ( $\pm$ 7,0) b	0,47	1,3	0,3	24,7	27,7
	Testemunha	29,7 ( $\pm$ 2,5) c	0,34	0,0	1,7	59,3	9,3
	Água morna (50°C), imersão por 16h	29,0 ( $\pm$ 4,4) c	0,28	1,0	1,0	49,7	19,3
	Água fria por 16h	28,0 ( $\pm$ 4,4) c	0,38	0,0	0,3	54,7	17,0
<i>Albizia pedicellaris</i>	Testemunha	29,0	0,79	2,0	0	0	69,0
	Escarificação com lixa e cozimento a 85°	26,0	0,68	3,0	0	0	71,0
	Escarificação	23,0	0,63	1,0	0	0	76,0
	Escarificação com lixa e imersão em Benlate por 10min	0	0	0	0	0	100
	Choque com água fervida	0	0	0	0	0	100
	Água quente (100°C), imersão por 30min	0	0	0	0	0	100
<i>Parkia pendula</i>	Escarificação e imersão em água por 16h	91,3 ( $\pm$ 0,6) a	4,57	2,0	0,7	0,0	6,0
	Ácido sulfúrico (5min) e água fria por 16h	79,7 ( $\pm$ 4,2) a	1,32	2,3	1,0	12,7	4,3
	Água fria por 16h	19,3 ( $\pm$ 5,6) b	0,11	0,0	0,3	79,3	1,0
	Água quente (100°C), imersão por 30min	17,3 ( $\pm$ 10,7) b	0,11	0,7	0,7	60,3	21,0
	Água morna (50°C), imersão por 16h	15,3 ( $\pm$ 3,5) b	0,08	0,0	0,0	84,0	0,7
	Testemunha	12,3 ( $\pm$ 2,1) b	0,13	0,3	0,3	86,3	0,7
<i>Manilkara salzmannii</i>	Testemunha	0	0	0	0	71,0	29,0
	Remoção do tegumento e imersão em Benlate 0,02% por 10min	16,0	0,06	4,0	0	34,0	46,0
	Remoção do tegumento	3,0	0,01	1,0	0	48,0	48,0
	Escarificação	0	0	0	0	70,0	30,0
	Água quente (100°C), imersão por 15min	0	0	0	0	3,0	97,0
	Água quente (100°C), imersão por 30min	0	0	0	0	0,0	100
	Choque em água quente (100°C)	0	0	0	0	10,0	90,0
	Ácido sulfúrico 72% por 30 segundos	0	0	0	0	71,0	29,0
<i>Manilkara subsericea</i>	Teste 1						
	Testemunha	2,0	0,01	1,0	0	97,0	0
	Remoção do tegumento e imersão em Benlate 0,02% por 10min	4,0	0,02	6,0	0	0	90,0
	Choque em água quente (100°C)	3,0	0,01	1,0	0	94,0	2,0
	Água quente (100°C), imersão por 30min	0	0	0	0	44,0	56,0
	Remoção do tegumento	0	0	19,0	0,0	0,0	81,0

Espécie	Tratamentos	G% ( $\pm$ dp)	IVG	A%	I%	D%	M%
<i>Manilkara subsericea</i>	Rachadura do tegumento	0	0	6,0	0	94,0	0
	Cozimento até 85°C	0	0	0	0	0	100
	Teste 2						
	Testemunha	2,5	0,01	0	0	97,5	0
	Punção oposta ao embrião	7,0	0,02	0	0	92,5	0,5
	Ácido sulfúrico por 15min	4,0	0,01	0	0,5	95,0	0,5
	Remoção do tegumento	4,0	0,01	0	2,0	0	94,0
Ácido sulfúrico por 20min	1,5	0,01	0	0	98,5	0	
<i>Dimorphandra jorgei</i>	Teste 1						
	Escarificação com lixa e imersão em água por 2h	82,3 ( $\pm$ 3,5) a	1,87	0,0	0,0	0,0	17,7
	Água quente (100°C), imersão por 16h	9,7 ( $\pm$ 0,6) b	0,10	0,3	0,0	76,3	13,7
	Ácido sulfúrico por 3min e imersão em água por 1h	9,0 ( $\pm$ 5,0) b	0,10	1,0	0,7	58,7	30,7
	Testemunha	2,3 ( $\pm$ 2,1) b	0,03	0,0	0,0	96,3	1,3
	Água fria por 16h	1,0 ( $\pm$ 1,7) b	0,01	0,0	0,0	98,7	0,3
	Água morna (50°C), imersão por 16h	0,0	0,01	0,0	0,0	99,1	0,9
	Teste 2						
	Escarificação com lixa e imersão em água por 2h	85,3 ( $\pm$ 3,1) a	2,66	0,0	2,3	0,3	12,0
	Ácido sulfúrico por 20min	5,7 ( $\pm$ 0,6) b	0,13	0,3	0,7	90,3	3,0
	Aquecimento em água até 60°C	5,0 ( $\pm$ 1,0) b	0,12	0,3	0,0	92,0	2,7
	Água fervida (100°C)	4,0 ( $\pm$ 3,6) b	0,10	0,0	0,0	94,4	1,6
Ácido sulfúrico por 10min	4,0 ( $\pm$ 2,6) b	0,10	0,0	0,0	89,7	6,3	
Testemunha	0,0	0	0,0	0,0	87,0	13,0	
<i>Ormosia nitida</i>	Ácido sulfúrico por 10min	92,7 ( $\pm$ 3,1) a	1,00	0,7	1,3	0,0	5,3
	Aquecimento em água até 60°C	92,3 ( $\pm$ 2,1) a	0,80	0,7	1,3	0,3	5,3
	Água fervida (100°C)	82,7 ( $\pm$ 5,0) a	0,80	1,0	0,0	1,3	15,0
	Ácido sulfúrico por 20min	47,0 ( $\pm$ 3,5) b	0,60	1,0	0,7	0,0	51,3
	Escarificação com lixa e água por 2h	9,0 ( $\pm$ 8,7) c	0,10	1,0	2,7	0,0	87,3
	Testemunha	68,0	0,60	1,0	2,0	5,0	24,0
<i>Marlierea</i> sp.	Água fria por 3min**	76,0 ( $\pm$ 5,2)	0,60	0,7	1	22,3	0
	Testemunha**	59,3 ( $\pm$ 6,3)	0,36	3,0	3,3	34,3	0
<i>Sapindus saponaria</i>	Escarificação na extremidade oposta à radícula e água fria por 16h	76,3 ( $\pm$ 6,4) a	0,82	0,3	8,0	0,0	15,3
	Água quente (100°C), imersão por 16h	9,7 ( $\pm$ 0,6) b	0,04	3,7	3,0	53,0	30,7
	Água fria por 16h	6,3 ( $\pm$ 1,5) b	0,04	0	0	86,3	7,3
	Ácido sulfúrico por 10min e água fria por 16h	5,7 ( $\pm$ 5,5) b	0,02	0,3	0	86,7	7,3
	Testemunha	4,3 ( $\pm$ 3,2) b	0,04	0	0	86,3	9,3
	Água morna (50°C), imersão por 16h	3,7 ( $\pm$ 1,5) b	0,02	0,3	0	84,7	11,3
<i>Sophora tomentosa</i>	Testemunha***	27,0	0,34	0	0	0	73,0
	Estratificação em câmara fria por 3 dias em vermiculita umedecida	22,7 ( $\pm$ 7,1) a	0,21	0	0	0	77,3

Espécie	Tratamentos	G% (± dp)	IVG	A%	I%	D%	M%
<i>Sophora tomentosa</i>	Choque térmico a seco em estufa 45°C por 30min	15,0 (± 3,5) a	0,16	0	0	0	85,0
	Choque térmico a seco em estufa 45°C por 15min	14,0 (± 8,2) a	0,20	0	0	0	86,0
	Choque térmico a seco em estufa 45°C por 30min e estratificação por 3 dias em vermiculita umedecida	11,7 (± 2,3) a	0,15	0	0	0	88,3
<i>Piptadenia adiantoides</i>	Escarificação com lixa#	87,0 (± 2,6)	0,52	0	2,3	4,3	6,3
	Testemunha#	22,3 (± 3,8)	0,13	0,7	2,7	70,0	4,3
<i>Colubrina arborescens</i>	Testemunha	23,0	0,41	0	0	0	77,0
	Estratificação em câmara fria por 3 dias em vermiculita umedecida	19,0 (± 3,0) a	0,24	0	0	0	81,0
	Choque térmico a seco em estufa 45°C por 15min	11,7 (± 1,5) ab	0,20	0	0	0	88,3
	Choque térmico a seco em estufa 45°C por 30min e estratificação por 3 dias em vermiculita umedecida	9,0 (± 5,3) b	0,12	0	0	0	91,0
	Choque térmico a seco em estufa 45°C por 30min	7,3 (± 2,9) b	0,10	0	0	0	92,7
<i>Falcataria moluccana</i>	Água morna (50°C), imersão por 16h	58,3 (± 11,4) a	1,04	0,3	2,0	0	39,3
	Escarificação e água fria por 16h	53,3 (± 4,0) ab	1,18	0	11,0	0	35,7
	Ácido sulfúrico por 5min e água fria por 16h	36,0 (± 8,1) b	0,54	0,3	0,7	43,0	20,0
	Testemunha	19,0 (± 5,3) bc	0,26	1,0	3,0	57,0	20,0
	Água quente (100°C), imersão por 16h	17,3 (± 9,3) bc	0,31	0	19,3	0	63,3
	Água fria por 16h	10,7 (± 1,5) c	0,15	0,7	4,3	44,0	40,3
<i>Gmelina arborea</i>	Testemunha	16,0	0,27	0	0	0	84,0
	Estratificação em câmara fria por 3 dias em vermiculita umedecida	12,7 (± 4,7) a	0,09	0	0	0	87,3
	Choque térmico a seco em estufa 45°C por 30min	10,3 (± 5,1) a	0,16	0	0	0	89,7
	Choque térmico a seco em estufa 45°C por 30min e estratificação por 3 dias em vermiculita umedecida	10,0 (± 1,7) a	0,15	0	0	0	90,0
	Choque térmico a seco em estufa 45°C por 15min	8,3 (± 2,5) a	0,12	0	0	0	91,7

Considerando os dados dentro de cada espécie, as médias seguidas pela mesma letra (a, b ou c) não diferem entre si pelo teste de Tukey-Kramer a 5%. \*\* Comparação de médias pelo teste t, p=0,0245. \*\*\* A testemunha não foi incluída na anova. # Comparação de médias pelo teste t, p=0,002.

## Considerações finais

O tempo de maturação variou entre as espécies; *Clarisia racemosa* se mostrou viável por apenas 30 dias, enquanto *Dalbergia nigra* manteve o potencial germinativo até o final do experimento. Os testes não foram eficientes para avaliação da dormência de *Trema micrantha*, *Albizia pedicellaris*, *Sophora tomentosa*, *Colubrina arborescens* e *Gmelina arborea*. As espécies *Manilkara salzmannii* e *M. subsericea* podem ser enquadradas neste caso, mas também podem ter a germinação relacionada a outras características

<sup>80</sup> VILLIERS, T. A. Seed dormancy. In: KOZLOWSKY, T. T. (Ed.). *Seed biology*. New York: Academic Press, 1972. p. 220-282.  
 ROLSTON, M. P. Water impermeable seed dormancy. *Botanical Review*, 44:365-396, 1978.

<sup>81</sup> MOHAMED-YASSEEN, Y. *et al.* The role of seed coats in seed viability. *Botanical Review*, 60:426-439, 1994.

<sup>82</sup> LORENZI, H. *Op. cit.*  
LONGHI, R. *Livro das Árvores: árvores e arvoretas do Sul*. Porto Alegre: L&PM, 1995. 174 p.  
FIGLIOLIA, M. B. & PIÑA-RODRIGUES, F. C. M. *Op. cit.*  
FOWLER, A. J. P. & BIANCHETTI, A. *Op. cit.*  
MEDEIROS, A. C. DE S. *Op. cit.*  
BACKES, P. & IRGANG, B. *Árvores do sul: guia de identificação & interesse ecológico*. Instituto Souza Cruz, 326 p. 2002.  
CARVALHO, P. E. R. *Op. cit.*

**Fatima C. M. Piña-Rodrigues** é engenheira florestal e professora da Universidade Federal de São Carlos.

[fpina@ufscar.br](mailto:fpina@ufscar.br)

**Juliana Müller Freire** é bióloga e pesquisadora da Embrapa Agrobiologia.

[juliana.muller@embrapa.br](mailto:juliana.muller@embrapa.br)

**Samir G. Rolim** é engenheiro agrônomo e consultor ambiental da Amplo Engenharia e Gestão de Projetos.

[sgrolim@gmail.com](mailto:sgrolim@gmail.com)

**Renato Moraes de Jesus** é engenheiro florestal e consultor ambiental na Symbiosis.

[florestatropical@globocom](mailto:florestatropical@globocom)

**Mariana Castanheira Grimaldi** é engenheira agrônoma, pós-graduanda pela Universidade Federal de São Carlos.

[grimaldi.mariana@gmail.com](mailto:grimaldi.mariana@gmail.com)

ecofisiológicas, pois apresentaram alta mortalidade, muitas vezes da própria testemunha. Para tais espécies, recomenda-se rever as práticas de colheita e beneficiamento das sementes com o objetivo de identificar possíveis causas de mortalidade durante o processo. A época de colheita, com atenção ao ponto ótimo de maturação, deve ser revista, pois muitas vezes incorre na baixa germinação do lote. Já *Libidibia ferrea* var. *parvifolia* e *Eugenia involucrata* mostraram alta germinação da testemunha, não sendo encontrados tratamentos superiores.

Como pode ser observado, a maioria das espécies apresentou dormência tegumentar. A impermeabilidade do tegumento da semente à água é um tipo de dormência bastante comum, principalmente em sementes de Leguminosae.<sup>80</sup> A rigidez do tegumento é promovida pela presença de compostos fenólicos, que protegem a semente do estresse hídrico e do ataque de microorganismos.<sup>81</sup> A aplicação e eficiência dos tratamentos pré-germinativos foi positiva para a maioria das espécies e variou em função da causa e do grau de dormência de cada uma.

O uso de ácido sulfúrico por 5 ou 10 minutos, a escarificação e a imersão em água quente foram os tratamentos mais eficientes, que são, em linhas gerais, os mais recomendados para superar a dormência tegumentar, com pequenas variações.<sup>82</sup> A imersão da semente em água por um período curto após a aplicação do ácido tem como finalidade a retirada do excesso de ácido envolto na semente, que pode danificar sua estrutura, inclusive o embrião. A imersão em água por um período maior de tempo (16 horas) tem como finalidade a embebição da semente, após a escarificação química promovida pelo ácido no tegumento.

As informações apresentadas são importantes não só para a produção de mudas e sementes, mas também para a compreensão do papel ecológico que cada espécie desempenha na comunidade. Estes conhecimentos permitem melhor aproveitamento das sementes, armazenamento adequado e eficiência na obtenção de mudas. Por fim, os aspectos ecológicos envolvidos na germinação contribuem para a determinação de melhores práticas de conservação *in situ*.