

Capítulo 5

Superação de Dormência e Armazenamento de Sementes de Espécies Florestais

João Antonio Pereira Fowler¹

Introdução

Os plantios com finalidade de recuperação de ecossistemas degradados, recomposição de matas ciliares e reposição da reserva legal refletem a preocupação com as questões ambientais decorrentes da devastação das florestas. Além das questões ambientais existe a demanda por plantios com a finalidade de produção de madeira para os mais variados usos.

A cobertura florestal do País tem sido intensamente agredida, especialmente nas Regiões Sul, Sudeste, Centro-Oeste e Nordeste, onde remanescentes florestais nativos foram reduzidos a 8,6%, 9,3%, 15,3% e 36,7%, respectivamente, da área originalmente ocupada. Com relação à Amazônia legal, foram desmatados 8,7% da área, representando 426.400 km² (Bacha, 1995). Entretanto, os programas de recomposição florestal com espécies nativas, principalmente, esbarram na falta de sementes. Adicionalmente, para muitas delas não há

¹ Eng. Agrôn., M.Sc., Pesquisador da Embrapa Florestas.

tecnologia para germiná-las e conservá-las. Frequentemente, as sementes não são utilizadas imediatamente após a coleta, sendo necessário armazená-las por períodos variáveis de tempo, de acordo com a época planejada para a semeadura.

O objetivo principal deste capítulo é disponibilizar tecnologia para superação da dormência e armazenamento de sementes de espécies florestais arbóreas para reflorestamento, com fins ambientais e para produção de madeira.

Dormência das sementes

As sementes de algumas espécies, quando colocadas em condições ambientais favoráveis, não germinam, por apresentarem dormência. As sementes desenvolvem a dormência como um mecanismo de sobrevivência e sua superação está relacionada a fatores que ameaçam a espécie.

Tipos de dormência

De acordo com Willan (1985), existem três tipos de dormência das sementes:

- Dormência exógena: é o tipo mais comum de dormência, estando normalmente relacionada com a impermeabilidade do tegumento ou do pericarpo à água, com a presença de inibidores químicos no tegumento ou pericarpo, e com a resistência mecânica do tegumento ou pericarpo ao crescimento do embrião. Como exemplo podemos citar a bracatinga (*Mimosa scabrella*), a farinha-seca (*Albizzia hasslerii*) e o cumaru (*Amburana cearensis*).
- Dormência endógena: é o tipo de dormência que está relacionada com o embrião, devida à ocorrência de embrião imaturo ou à presença de mecanismo de inibição

fisiológica. Como exemplo podemos citar a capororoca (*Rapanea ferruginea*).

- **Dormência combinada:** algumas espécies apresentam em suas sementes os dois tipos de dormência, ou seja, dormência exógena e dormência endógena. Como exemplo, cita-se o caso da erva-mate (*Ilex paraguariensis*).

Tratamentos para superação da dormência

Os tratamentos para superação da dormência são descritos nas Regras de Análise de Sementes (Brasil, 1992).

Tratamentos para a superação da dormência exógena

Escarificação ácida — Nesse tipo de tratamento, as sementes são imersas em ácido sulfúrico concentrado, por um determinado tempo, à temperatura entre 19°C e 25°C, sendo em seguida lavadas em água corrente.

Imersão em água — A imersão em água aquecida constitui um eficiente meio para superação da dormência tegumentar das sementes de algumas espécies florestais. O recipiente com água deve ser retirado da fonte de calor. As sementes são imersas no líquido, normalmente à temperaturas de 80°C a 100°C, onde devem permanecer por 24 horas, após esse processo estarão aptas para a sementeira.

Escarificação mecânica — O método de escarificação mecânica das sementes que apresentam impermeabilidade do tegumento é bastante eficaz para superação da dormência de algumas espécies florestais, em especial as leguminosas. O procedimento consiste basicamente em submetê-las à abrasão, por meio de cilindros rotativos com lixa, que irão desgastar o tegumento da semente, proporcionando condições para que

absorva água e inicie o processo germinativo. Para que os resultados sejam positivos, são necessárias algumas precauções, como o tempo de exposição das sementes à escarificação e a pureza física do lote, pois as impurezas comprometem a eficiência do tratamento. Outra prática que é muito utilizada é o desponte da semente, que consiste de uma incisão para permitir emissão da radícula.

Tratamentos para superação da dormência endógena

Estratificação a frio — As sementes de algumas espécies florestais, por apresentarem embrião imaturo, não germinam em ambientes favoráveis, necessitando de estratificação para completar seu desenvolvimento. O meio em que as sementes serão colocadas deve apresentar boa retenção de umidade e ser isento de fungos. Normalmente, utiliza-se areia média (2 mm de diâmetro), separando-a das sementes, por peneiragem. O recipiente em que se coloca a areia deve permitir uma boa drenagem para evitar o acúmulo de água no seu fundo. A temperatura requerida na estratificação a frio fica entre 2°C e 4°C, que pode ser obtida em uma geladeira ou câmara fria. As sementes são colocadas em camadas alternadas de areia e semente. O período de estratificação varia de 15 dias a 6 meses.

Estratificação quente e fria — A maturação dos frutos de algumas espécies ocorre no final do verão e início do outono, com temperaturas ambientais mais baixas. A estratificação quente e fria visa reproduzir as condições ambientais ocorridas durante a maturação dos frutos. O procedimento é exatamente o mesmo descrito para a estratificação a frio, alterando-se as temperaturas altas (25°C por 16 horas e 15°C por 8 horas) para um período e temperaturas baixas (2°C a 4°C), por outro período.

Tratamentos para superação da dormência combinada

Excepcionalmente, algumas espécies apresentam sementes com dormência endógena e exógena. Nesse caso, submete-se a semente inicialmente ao tratamento para superação da dormência exógena e a seguir para superar a dormência endógena. Contudo, em alguns casos, a estratificação a frio é suficiente para superação das dormências exógena e endógena das sementes de uma mesma espécie.

Tratamentos para superação da dormência das sementes de algumas espécies

São apresentados, na Tabela 1, tratamentos para superação da dormência das sementes de algumas espécies arbóreas e arbustivas, recomendadas para fins ambientais e madeireiro.

TABELA 1. Tratamentos para superação da dormência das sementes de espécies florestais nativas.

Espécie	Tratamento para superação da dormência	Referência bibliográfica
<i>Albizzia hasslerii</i> Farinha-seca	Imersão em ácido sulfúrico concentrado, de 1 a 3 minutos, seguida de lavagem em água corrente.	Fowler & Carpanezzi (1998b?)
<i>Apuleia leiocarpa</i> Grápia	Imersão em ácido sulfúrico concentrado, de 6 a 20 minutos, seguida de lavagem em água.	Bianchetti et al. (1995)
<i>Balfourodendron riedelianum</i> Pau-marfim	Escarificação mecânica	Capelanes (1991)
<i>Cabralea canjerana</i> Canjarana	Remoção da polpa e lavagem em água corrente.	Alcalay et al. (1988)

Continua...

TABELA 1. Continuação.

Espécie	Tratamento para superação da dormência	Referência bibliográfica
<i>Calophyllum brasiliensis</i> Guanandi	Estratificação em areia úmida por 60 dias.	Davide et al. (1995)
<i>Centrolobium tomentosum</i> Araruva	Imersão em água por 48 horas	Davide et al. (1995)
<i>Colubrina glandulosa</i> Sobrasil	Imersão em ácido sulfúrico concentrado, por 2 horas, seguida de lavagem em água corrente.	Queiroz (1982b)
<i>Copaifera langsdorffii</i> Copaíba	Estratificação em areia por 15 dias; ou imersão em água entre 24 e 96 horas.	Borges et al. (1982)
<i>Cordia trichotoma</i> Louro-pardo	Escarificação mecânica por 2 segundos.	Alcalay et al. (1988)
<i>Hymenaea courbaril</i> var. <i>stilbocarpa</i> Jatobá	Imersão em ácido sulfúrico comercial por 35 minutos, seguida de imersão em água por 12 horas.	Carpanezzi & Marques (1981)
<i>Miconia cinnamomifolia</i> Jacatirão-açu	Germinação em presença de luz branca contínua.	Queiroz (1982a)
<i>Mimosa bimucronata</i> Maricá	Imersão em água a 80°C e permanência fora do aquecimento por 18 horas.	Fowler & Carpanezzi (1998c?)
<i>Mimosa flocculosa</i> Bracatinga-de-campo-mourão	Imersão em água a 70°C e permanência fora do aquecimento por 18 horas.	Zanon (1992)
<i>Mimosa regnellii</i> Juquiri	Imersão em água a 80°C e permanência fora do aquecimento por 18 horas.	Fowler & Carpanezzi (1997)

Continua...

TABELA 1. Continuação.

Espécie	Tratamento para superação da dormência	Referência bibliográfica
<i>Mimosa scabrella</i> Bracatinga	Imersão em água a 80°C e permanência fora do aquecimento por 18 horas.	Bianchetti (1981a)
<i>Rapanea ferruginea</i> Capororoca	Colocar em estufa por 12 horas à temperatura de 20°C, e por 12 horas à temperatura de 30°C.	Queiroz & Fiamoncini (1991)
<i>Schinus molle</i> Aroeira-piriquita	Remoção da casca do fruto, seguida de lavagem em água corrente.	Alcalay et al. (1988)
<i>Senna macranthera</i> Manduirana	Imersão em água fervente e manutenção por 12 horas na mesma água.	Ferreira Eschiapati, & Perez (1997)
<i>Senna multijuga</i> Cassia-verrugosa	Imersão em água a 100°C, e permanência fora do aquecimento por 48 horas.	Ulhôa & Botelho (1993)
<i>Trema micrantha</i> Crindiúva	Imersão em ácido sulfúrico concentrado por 10 minutos, seguida de lavagem em água corrente.	Capelanes (1991)
<i>Nectandra lanceolata</i> Canela-amarela	Imersão em ácido sulfúrico concentrado por 5 minutos, seguida de estratificação em areia úmida por 30 dias.	Carvalho (1994)
<i>Ocotea puberula</i> Canela-guaicá	Imersão em ácido sulfúrico concentrado por 5 minutos, seguida de lavagem em água corrente e estratificação em areia por 150 dias em ambiente natural.	Bianchetti & Ramos (1983)
<i>Peltophorum dubium</i> Canafístula	Escarificação mecânica por 6 segundos, em lixa de óxido de alumínio n° 80; ou imersão em ácido sulfúrico concentrado, por 8 minutos, seguida de lavagem em água corrente.	Bianchetti & Ramos (1981)

Continua...

TABELA 1. Continuação.

Espécie	Tratamento para superação da dormência	Referência bibliográfica
<i>Pterogyne nitens</i> Amendoim-do-campo	Imersão em ácido sulfúrico concentrado por 30 minutos, seguida de lavagem em água corrente.	Capelanes (1991)
<i>Talauma ovata</i> Baguaçu	Imersão em água por 48 horas	Davide et al. (1995)

Armazenamento de sementes

Normalmente, as sementes não são utilizadas imediatamente após a coleta. Por isso, devem ser armazenadas para utilização futura no mesmo ano ou até nos anos seguintes, pois as espécies nativas apresentam ciclicidade de produção de sementes, caracterizada por um ano de alta produção, seguido de um ou dois de baixa produção.

Em decorrência disso, existe a necessidade de se manter a germinação das sementes armazenadas, minimizando-se a velocidade de deterioração, por meio de tecnologias desenvolvidas e apropriadas a cada espécie.

Longevidade das sementes

A longevidade é definida como o intervalo de tempo entre coleta e semeadura, durante o qual a semente se mantém viável, variando entre as espécies, com forte dependência das condições ambientais.

As sementes são classificadas em três categorias:

- Microbióticas: sementes com longevidade de até 3 anos.
- Mesobióticas: sementes com longevidade de até 15 anos.
- Macrobióticas: sementes com longevidade superior a 15 anos.

A classificação acima é válida para sementes recém-colhidas e armazenadas em condições apropriadas.

As condições ideais de armazenamento nem sempre são as mesmas para diferentes espécies e, em função disso, são reconhecidas três classes de sementes:

- Ortodoxas: sementes que podem ser secas a teores de umidade abaixo de 5% (base seca) e armazenadas com sucesso, a baixas temperaturas, por longos períodos. Exemplos: a maioria dos frutos secos deiscentes e indeiscentes, tais como os da bracatinga (*Mimosa scabrella*), maricá (*Mimosa bimucronata*) e do juquiri (*Mimosa regnellii*).
- Recalcitrantes: sementes que perdem a viabilidade quando seu teor de umidade é reduzido a valores baixos, variável, segundo a espécie, entre 20% e 50%, não sendo possível seu armazenamento por longos períodos de tempo, normalmente de 2 a 3 meses. Exemplos: sementes de pinheiro-do-paraná (*Araucaria angustifolia*) e pessegueiro-bravo (*Prunus brasiliensis*).
- Intermediárias: sementes que podem ser secas a teores de umidade moderados entre 10% e 15%, sem perder a viabilidade, sendo que secagens além desses limites causam danos. Exemplos: sementes de uva-do-japão (*Hovenia dulcis*) e angico-gurucaia (*Parapiptadenia rigida*).

Deterioração das sementes

O processo de deterioração é a soma de todas as alterações físicas, fisiológicas, químicas e bioquímicas que ocorrem nas sementes, conduzindo-as à perda total da viabilidade. Entre os fatores que predispõem as sementes a uma rápida deterioração estão: as condições climáticas desfavoráveis durante a maturação e colheita (excesso de chuva, calor ou frio); armazenamento em condições desfavoráveis; manejo inadequado após a colheita; ataques de pragas e doenças durante e após a colheita; e as características intrínsecas (Delouche, citado por Popinigis, 1985).

Período de armazenamento

O objetivo a ser atingido no armazenamento de um lote de sementes é manter sua germinação. A duração do período de armazenamento depende de planejamento do uso futuro das sementes. Segundo Bonner (1981), período curto de armazenamento é normalmente até 6 meses, período médio, até 5 anos, e período longo, mais do que 5 anos, que é utilizado para conservação de germoplasma (Tabela 2).

Fatores que afetam a longevidade das sementes durante o armazenamento

Adversidade durante a formação e desenvolvimento da semente — As adversidades sofridas durante o período que vai da fertilização do óvulo até a coleta podem predispô-la a uma deterioração mais rápida. Essas adversidades são a falta ou excesso de chuvas, temperaturas extremas e ataque de pragas e doenças aos frutos.

Viabilidade inicial da semente — As semente coletadas em épocas inadequadas, imaturas ou colhidas no solo, geral-

TABELA 2. Recomendações para armazenamento de sementes florestais.

	Período de armazenamento		
	Até 6 meses	Até 5 anos	Mais de 5 anos
Sementes ortodoxas (1)			
Teor de umidade da semente (%)	5 - 10	5 - 10	5 - 10
Temperatura (°C)	0 - 5	0 - 5	-18
Embalagem	Fibra de madeira ou lata com revestimento de plástico ou alumínio	Fibra de madeira ou lata com revestimento de plástico ou alumínio	Fibra de madeira ou lata com revestimento de plástico ou alumínio
Sementes recalcitrantes (2)			
Teor de umidade da semente (%)	30 - 40	30 - 40	30 - 40
Temperatura (°C)	0 - 5	1 - 3	-
Embalagem	De plástico (0,025 mm) ou qualquer outra que permita trocas gasosas	De plástico (0,025 mm) ou qualquer outra que permita trocas gasosas	-

(1) Recomenda-se a combinação da temperatura (°C) e da umidade relativa (%) com soma menor que 100.

(2) Armazenamento de sementes recalcitrantes acima de 3 anos é possível somente em casos isolados.

Fonte: Bonner (1981).

mente apresentam germinação baixa e vigor baixo, enquanto que as sementes maduras de uma mesma espécie mantêm a germinação e o vigor por mais tempo em armazenamento. Para sementes de várias espécies, as mais vigorosas resistem melhor do que as menos vigorosas às condições desfavoráveis quando estocadas.

Injúrias térmicas durante a secagem das sementes — A secagem pode predispor as sementes à deterioração durante o

armazenamento. Os principais fatores envolvidos são a temperatura e o tempo de exposição. As sementes úmidas são mais sensíveis a temperaturas altas, devendo-se observar que quanto maior o grau de umidade inicial das sementes, menor deve ser a temperatura de secagem.

Grau de umidade das sementes — Nas sementes ortodoxas, o grau de umidade é um dos fatores mais importantes para a manutenção da viabilidade ao longo do tempo. A redução do grau de umidade da semente causa diminuição da atividade metabólica, o que prolonga sua viabilidade. Vários processos são desencadeados nos diversos teores de umidade das sementes (Tabela 2).

Efeitos do ambiente de armazenamento sobre as sementes

Umidade do ambiente — A germinação das sementes está intimamente ligada à temperatura e umidade que, quando elevadas, aumentam sua atividade metabólica. A redução da umidade relativa e da temperatura, no ambiente de armazenamento, favorecem a conservação das sementes ortodoxas, pela redução de sua atividade metabólica. A capacidade de absorção de umidade pelas sementes varia de acordo com a composição química, a natureza e a espessura do tegumento (Willan, 1985). Para sementes ortodoxas, quando o conteúdo de umidade está entre 5% e 14%, a longevidade da semente dobra para cada 1% de redução do conteúdo de umidade e para cada 5°C de redução da temperatura, dentro do ambiente de armazenamento.

Temperatura do ambiente — Entende-se como regra geral que, quanto mais baixa a temperatura do ambiente de armazenamento, tanto melhor será a conservação das sementes. As temperaturas de 0°C a 18°C são recomendadas para a conservação das sementes ortodoxas por longos períodos. Para as sementes recalcitrantes, recomenda-se utilizar temperaturas entre 1°C e 5°C.

Presença de oxigênio no ambiente — O oxigênio é danoso por causar a oxidação, estando sua presença diretamente relacionada com a deterioração dos tecidos. Seus efeitos danosos também ocorrem, quando a quantidade é pequena, se as sementes estiverem armazenadas em condições de temperatura e de umidade altas. Em contraposição, a atmosfera rica em gás carbônico (CO_2) é benéfica, tanto que as sementes embaladas hermeticamente são beneficiadas, pois como a quantidade de oxigênio é limitada dentro da embalagem, as sementes vão consumindo-o e liberando gás carbônico, o que favorece sua conservação.

Embalagens para armazenar sementes

Existem três tipos de embalagem para acondicionar sementes, classificadas de acordo com as trocas de vapor d'água com o ambiente (Popinigis, 1985):

- Embalagem permeável: esse tipo de embalagem permite troca de umidade entre as sementes e o ar exterior, sendo utilizada para armazenar sementes por período curto de tempo, normalmente entre a colheita e o plantio subsequente. Uma característica importante desse tipo de embalagem é que o grau de umidade das sementes oscila com a variação da umidade relativa do ar ambiente. Exemplos de tipos de embalagem permeável: papel, algodão e juta.
- Embalagem semipermeável: esse tipo de embalagem não impede completamente a troca de umidade entre as sementes e o ar exterior. O acondicionamento neste tipo de embalagem necessita que o grau de umidade da semente seja 3% inferior ao recomendado para as sementes acondicionadas em embalagem permeável. Não se recomenda a utilização desse tipo de embalagem para acondicionar sementes por longos períodos de tempo.

Exemplos de tipos de embalagem semipermeável: polietileno fino (12 micras) e papel aluminizado.

- Embalagem impermeável: nesse caso, não existe troca de umidade entre a semente e o ambiente externo. Assim, não ocorrem variações do grau de umidade. As sementes amiláceas deverão apresentar teor máximo de umidade de 12% e as oleaginosas de 9% para armazenamento seguro (Popinigis, 1985). Exemplos de tipos de embalagem impermeável: envelope de alumínio, latas, vidros com tampa possível de vedar e sacos de alumínio revestidos com polietileno.

Armazenamento de sementes

São apresentadas condições para o armazenamento das sementes de algumas espécies recomendadas para fins ambientais e para produção de madeira (Tabela 3).

TABELA 3. Recomendações para armazenamento de sementes de algumas espécies florestais.

Espécie	Condições de armazenamento	Referência bibliográfica
<i>Albizia haslerii</i> Farinha-seca	Câmara fria, em embalagem de polietileno por 12 meses.	Fowler & Carpanezzi [1998b?]
<i>Apuleia leiocarpa</i> Grápia	Câmara seca, em embalagem de papel kraft por 19 meses.	Amaral et al. (1988)
<i>Araucaria angustifolia</i> Pinheiro-do-paraná	Câmara fria, em embalagem de polietileno herméticamente fechada por 12 meses.	Fowler et al. (1999)

Continua...

TABELA 3. Continuação.

Espécie	Condições de armazenamento	Referência bibliográfica
<i>Balfourodendron riedelianum</i> Pau-marfim	Câmara fria, em embalagem de polietileno por 12 meses.	Carvalho (1978)
<i>Cabralea glaberrima</i> Canjarana	Câmara fria em embalagem de vidro herméticamente fechada por 45 dias.	Zanon & Carpanezi (1993)
<i>Cariniana estrellensis</i> Jequitibá-branco	Câmara fria e seca (temperatura 3°C ± 2°C e umidade relativa 90%), em embalagem de papel kraft por 7 meses.	Jesus & Piña Rodrigues (1991)
<i>Copaifera langsdorffii</i> Copaíba	Câmara seca (temperatura 10°C e umidade relativa 30%) por 4 anos.	Eira et al. (1992)
<i>Cordia trichotoma</i> Louro-pardo	Câmara fria seca (temperatura 11°C e umidade relativa 26%), em embalagem de pano, papel kraft ou madeira por 150 dias.	Jesus & Piña Rodrigues (1991)
<i>Cedrela fissilis</i> Cedro-rosa	Câmara fria seca (temperatura 11°C e umidade relativa 26%) em embalagem de pano, papel kraft ou caixa de madeira por 210 dias.	Figliolia & Jardim (1986-1988)
<i>Cedrela odorata</i> Cedro-vermelho	Câmara fria seca (temperatura 10°C e Umidade relativa 65%), em embalagem de pano, papel kraft, madeira ou plástica por 345 dias.	Rodrigues & Jesus (1992)
<i>Didymopanax morototoni</i> Morototó	Câmara seca (temperatura 20°C e umidade relativa 30%), em embalagem de papel por 330 dias.	Leão (1985)

Continua...

TABELA 3. Continuação.

Espécie	Condições de armazenamento	Referência bibliográfica
<i>Inga uruguensis</i> Ingá-macaco	Armazenar com a polpa, em vermiculita úmida e câmara fria (temperatura 8°C e umidade relativa 85%).	Bilia et al. (1995)
<i>Miconia cinnamomifolia</i> Jacatirão-açu	Câmara fria (temperatura - 1°C a 3°C), em embalagem herméticamente fechada, e as sementes secas por 24 meses.	Queiroz (1986)
<i>Mimosa bimucronata</i> Maricá	Câmara seca (temperatura 14°C ± 1°C e umidade relativa 39% ± 1%), em embalagem de papel por 12 meses.	Fowler & Carpanezzi [1998c?]
<i>Mimosa regnellii</i> Juquiri	Câmara fria (temperatura 4°C ± 1°C e umidade relativa 89% ± 1%), em embalagem de polietileno por 12 meses.	Fowler & Carpanezzi [1998a?]
<i>Mimosa scabrella</i> Bracatinga	Câmara fria (temperatura 4°C ± 1°C e umidade relativa 89% ± 1%), em embalagem de fibra de madeira por 6 anos.	Bianchetti (1981b)
<i>Parapiptadenia rigida</i> Angico-gurucaia	Câmara fria e embalagem de polietileno (24 micras) por 12 meses.	Fowler & Carpanezzi [1998b?]
<i>Peltophorum dubium</i> Canafístula	Câmara seca (temperatura 12°C e umidade relativa 50%), em embalagem de papel kraft por 25 meses.	Amaral et al. (1988)

Continua...

TABELA 3. Continuação.

Espécie	Condições de armazenamento	Referência bibliográfica
<i>Prunus brasiliensis</i> Pessegueiro-bravo	Câmara fria (temperatura $4^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ e Umidade relativa $89\% \pm 1\%$), em embalagem herméticamente fechada por 3 meses.	Fowler & Bianchetti (1999)
<i>Senna multijuga</i> Cássia	Sala de laboratório, em embalagem de polietileno aberta, por até 400 dias.	Souza & Ribeiro (1986)
<i>Tabebuia heptaphylla</i> Ipê-roxo	Câmara seca (12°C e U.R. 50%) por 15 meses.	Kageyama et al. (1992)
<i>Zeyheria tuberculosa</i> Ipê-felpudo	Câmara fria-seca (temperatura 18°C e umidade relativa 60%) por 18 meses.	Luz & Ferreira (1985)

Considerações finais

As sementes de espécies florestais dificilmente são utilizadas logo após a coleta. Por isso, é importante armazená-las em condições de umidade e temperatura que possibilitem manter a sua capacidade de germinação. Para as sementes ortodoxas, pode-se afirmar que existem tecnologias para conservá-las pelo período necessário de tempo. Contudo, as sementes recalcitrantes, por terem vida curta, apresentam maiores dificuldades para conservação por mais de 2 ou 3 meses. Para a maioria destas, não se dispõem de tecnologias necessárias para a manutenção do seu poder germinativo, além do período assinalado. Assim, elas são objeto de atenção de pesquisas em conservação de sementes.

Referências Bibliográficas

- ALCALAY, N.; DIAS, L.L.; AMARAL, D.M.I.; SAGRILLO, M.; ANTONIO, M.G.; MELLO, S.C.; RAGAGNIN, L.I.M.; SILVA, N.A. da. *Informações sobre tecnologia de sementes e viveiro florestal*. Porto Alegre: Instituto de Pesquisas de Recursos Naturais Renováveis "Ataliba Paz", 1988. 9p. (Publicação IPRNR, 22).
- AMARAL, D.M.I.; ALCALAY, N.; ANTONIO, M.G. Armazenamento de sementes de quatro espécies florestais do Rio Grande do Sul. In: CONGRESSO FLORESTAL ESTADUAL, 6., 1988, Nova Prata. *Anais...* Nova Prata: Prefeitura Municipal de Nova Prata, 1988. p.373-397.
- BACHA, C.J.C. Evolução do desmatamento no Brasil. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, Brasília, v.33, n.2, p.111-135, nov./dez. 1995.
- BIANCHETTI, A. *Métodos para superar a dormência de sementes de bracatinga (Mimosa scabrella Benth.)*. Curitiba: Embrapa-URPFCS, 1981a. 18p. (Embrapa-URPFCS. Circular técnica, 4).
- BIANCHETTI, A. Produção e tecnologia de sementes de bracatinga (*Mimosa scabrella Benth.*). In: SEMINÁRIO SOBRE ATUALIDADES E PERSPECTIVAS FLORESTAIS: Bracatinga uma Alternativa para Reflorestamento, 4., 1981, Curitiba. *Anais...* Curitiba: Embrapa-URPFCS, 1981b. p.25-37. (Embrapa-URPFCS. Documentos, 5).
- BIANCHETTI, A.; MARTINS, E.G.; FOWLER, J.A.P.; RAMOS, A.; ALVES, V.F. *Tratamentos pré-germinativos para sementes de grápia (Apuleia leiocarpa)*. Colombo: Embrapa-CNPQ, 1995. 1p. (Embrapa-CNPQ. Comunicado técnico, 2).

- BIANCHETTI, A.; RAMOS, A. Escarificação ácida associada a estratificação em areia úmida para uniformizar e acelerar a germinação de sementes de canela-guaicá (*Ocotea puberula* Ness.) em laboratório. *Silvicultura*, São Paulo, n.28, p.181-182, 1983.
- BIANCHETTI, A.; RAMOS, A. Quebra de dormência de sementes de canafístula (*Peltophorum dubium* (Spreng.) Taubert): resultados preliminares. *Boletim de Pesquisa Florestal*, Curitiba, n.3, p.87-95, 1981.
- BILIA, D.A.C.; BARBEDO, C.J.; SIQUEIRA, S.S.; TERAMUSSI, A.K. Armazenamento de sementes de *Inga uruguensis* Hook et Arm.: efeito de imersão em água e temperatura. *Informativo Abrates*, Brasília, v.5, n.2, p.172, 1995.
- BONNER, F.T. Storage principles for tropical tree seed. In: REUNION SOBRE PROBLEMAS EN SEMILLAS FORESTALES TROPICALES, 1., 1980, San Felipe, Bacalar. *Memória...* México: INIF, 1981. p.213-221.
- BORGES, E.E.L.; BORGES, R.C.G.; CÂNDIDO, J.F.; GOMES, J.M. Comparação de métodos de quebra de dormência em sementes de copaíba. *Revista Brasileira de Sementes*, Brasília, v.4, n.1, p.9-12, 1982.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária. Departamento Nacional de Defesa Vegetal. Coordenação de Laboratório Vegetal. *Regras para análise de sementes*. Brasília, 1992. 365p.
- CAPELANES, T.M.C. Quebra de dormência de sementes florestais em laboratório. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE TECNOLOGIA DE SEMENTES FLORESTAIS, 2., 1989, Atibaia. *Anais...* São Paulo: SEMA / Instituto Florestal, 1991. p.41.

- CARPANEZZI, A.A.; MARQUES, L.C.T. *Germinação de sementes de jutaí-açu (*Hymenaea courbaril* L.) e de jutaí-mirim (*H. parviflora* Huber) escarificadas com ácido sulfúrico comercial*. Belém: Embrapa-CPATU, 1981. 15p. (Embrapa-CPATU. Circular técnica,19).
- CARVALHO, P.E.R. *Algumas características ecológicas e silviculturais de quatro espécies florestais do Estado do Paraná*. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 1978. 170p. Tese de Mestrado.
- CARVALHO, P.E.R. *Espécies florestais brasileiras: recomendações silviculturais, potencialidades e usos da madeira*. Colombo: Embrapa-CNPQ / Brasília: Embrapa-SPI, 1994. 640p.
- DAVIDE, A.C.; FARIA, J.M.R.; BOTELHO, S.A. *Propagação de espécies florestais*. Belo Horizonte: CEMIG / Lavras: UFLA, 1995. 41p.
- EIRA, M.T.S.; SALOMÃO, A.N.; CUNHA, R. da; MELLO, C.M.C. de; TANAKA, D.M. *Conservação de sementes de *Copaifera langsdorfii* Desf. - Leguminosae*. In: CONGRESSO NACIONAL SOBRE ESSÊNCIAS NATIVAS, 2., 1992, São Paulo. *Anais...* São Paulo: Instituto Florestal, 1992. p.523-526.
- FERREIRA ESCHIAPATI, M.S.; PEREZ, S.C.J.G.A. *Tratamentos para superar a dormência de sementes de *Senna macranthera* (Collad.) Irwin et Barn. (Fabaceae-Caesalpinioideae)*. *Revista Brasileira de Sementes*, Brasília, v.19, n.2, p.231-237, 1997.
- FIGLIOLIA, M.B.; JARDIM, D.C.P. *Viabilidade de sementes liofilizadas de essências florestais nativas*. *Silvicultura em São Paulo*, São Paulo, v.22, n.22, p.47-55, 1986-1988.

- FIGLIOLIA, M.B.; SILVA, A.D.A; GARCIA, E.E.C. Acondicionamento de sementes em embalagens flexíveis em vários ambientes e condições atmosféricas. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE TECNOLOGIA DE SEMENTES FLORESTAIS, 2., 1989, Atibaia. *Anais...* São Paulo: SEMA / Instituto Florestal, 1991. p.18.
- FOWLER, J.A.P.; BIANCHETTI, A. *Armazenamento de sementes de pessegueiro-bravo (*Prunus brasiliensis* (Cham & Schlec.) D. Dietr.)*. Colombo: Embrapa-CNPf, 1999. 4p. (Embrapa-CNPf. Comunicado Técnico, 31).
- FOWLER, J.A.P.; BIANCHETTI, A.; ZANON, A. *Conservação de sementes de pinheiro-do-paraná em diferentes ambientes e embalagens*. Colombo: Embrapa-CNPf, 1999. 4p. (Embrapa-CNPf. Comunicado Técnico, 34).
- FOWLER, J.A.P.; CARPANEZZI, A.A. Conservação de sementes de juqueri (*Mimosa regnellii* Benthams) em armazenamento. *Boletim de Pesquisa Florestal*, Colombo, [1998a?].
- FOWLER, J.A.P.; CARPANEZZI, A.A. Tecnologia de sementes de farinha-seca (*Albizzia hasslerii*). *Boletim de Pesquisa Florestal*, Colombo, [1998b?].
- FOWLER, J.A.P.; CARPANEZZI, A.A. Tecnologia de sementes de maricá (*Mimosa bimucronata* (DC) O.Ktze). *Boletim de Pesquisa Florestal*, Colombo, [1998c?].
- FOWLER, J.A.P.; CARPANEZZI, A.A. *Tratamentos pré-germinativos para sementes de juqueri (*Mimosa regnellii* Benthams)*. Colombo: Embrapa-CNPf, 1997. 2p. (Embrapa-CNPf. Comunicado Técnico, 13).
- JESUS, R.M. de; PIÑA RODRIGUES, F.C.M. Programa de produção e tecnologia de sementes florestais da Floresta Rio

- Doce S.A.: uma discussão dos resultados obtidos. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE TECNOLOGIA DE SE-
MENTES FLORESTAIS, 2., 1989, Atibaia. *Anais...* São
Paulo: SEMA / Instituto florestal, 1991. p.59-86.
- KAGEYAMA, P.Y.; SANCHEZ, S.P.A.; FERRAZ, E.M.; SOUZA,
L.M.C. Armazenamento de sementes de três espécies nativas
(*Tabebuia heptaphylla*, *Erythrina verna* e *Chorisia speciosa*).
In: CONGRESSO NACIONAL SOBRE ESSÊNCIAS NA-
TIVAS, 2., 1992, São Paulo. *Anais...* São Paulo: Instituto
Florestal, 1992. p.435-439.
- LEÃO, N.V.M. Conservação de sementes de morototó
(*Didymopanax morototoni*) (Aublet.) Decne). In: SIMPÓSIO
INTERNACIONAL: MÉTODOS DE PRODUÇÃO E CON-
TROLE DE QUALIDADE DE SEMENTES E MUDAS FLO-
RESTAIS, 1984, Curitiba. *Anais...* Curitiba: UFPR /
FUNPAR, 1985. p.51-64.
- LUZ, H. de F.; FERREIRA, M. Ipê-felpudo (*Zeyhera*
tuberculosa (Vell) Bur.): essência nativa pioneira com grande
potencial silvicultural. *IPEF*, Piracicaba, n.31, p.13-21,
1985.
- POPINIGIS, F. *Fisiologia da semente*. Brasília: Pax, 1985.
289p.
- QUEIROZ, M.H. de. Armazenamento de sementes de jacatirão-
açú: *Miconia cinnamomifolia* (D.C.Naud.). In: CONGRES-
SO FLORESTAL BRASILEIRO, 5., 1986, Olinda. *Anais...*
São Paulo: SBS, 1986. 15p.
- QUEIROZ, M.H. de. Aspectos preliminares de beneficiamento
e germinação de: *Miconia cinnamomifolia* (D.C.Naud.)-
jacatirão-açú In: CONGRESSO NACIONAL SOBRE ES-
SÊNCIAS NATIVAS, 1982, Campos do Jordão. *Anais...* São
Paulo: Instituto Florestal, 1982a. p.318-321.

- QUEIROZ, M.H. de. Triagem densimétrica e quebra de dormência em *Colubrina glandulosa* Perkins var. *Reitzii*. *Silvicultura em São Paulo*, São Paulo, v.16A, pt.1, p.307-311, 1982b.
- QUEIROZ, M.H. de.; FIAMONCINI, D.I. Dormência de sementes de *Rapanea ferruginea* (R. e P.) Mez e *Rapanea umbelata* (Mart. ex A.Dl.) Mez. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE TECNOLOGIA DE SEMENTES FLORESTAIS, 2., 1989, Atibaia. *Anais...* São Paulo: Sema / Instituto Florestal, 1991. p.18.
- RODRIGUES, F.C.M.P.; JESUS, M. de. Comportamento das sementes de cedro-rosa (*Cedrela odorata* (L.) durante o armazenamento. *Revista Brasileira de Sementes*, Brasília, v.14, n.1, p.31-36, 1992.
- SOUZA, J. de R.; RIBEIRO, D.V. *Informações preliminares sobre o comportamento durante o armazenamento de sementes de espécies florestais- EFLEX* Mário Xavier (IBDF/RJ). Rio de Janeiro: IBDF-EFLEX, 1986. 21p. Trabalho apresentado no Congresso Florestal Brasileiro, 5., 1986, Olinda.
- ULHÔA, M.L.; BOTELHO, S.A. Quebra de dormência em sementes de cássia-verrugosa (*Senna multijuga* (L.C. Rich) Irwin & Barneby.- Caesalpinaceae). *Informativo Abrates*, Brasília, v.3, n.3, p.116, 1993.
- WILLAN, R.L. *A guide to forest seed handling: with special reference to the tropics*. Rome: FAO, 1985. 379p. (FAO. Forestry Paper, 20/2).
- ZANON, A. Efeito da temperatura da água na quebra de dormência de sementes de *Mimosa flocculosa* (Burkart). *Boletim de Pesquisa Florestal*, Colombo, n.24/25, p.67-70, jan./dez. 1992.

ZANON, L.; CARPANEZZI, A.A. Armazenamento de sementes de *Cabralea glaberrima* (A. Jussieu): resultados preliminares. In: CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 7., 1993, Curitiba. *Anais...* São Paulo: SBS, 1993. v.1, p.223-224.