



*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro Nacional de Pesquisa de Florestas
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

ISSN 1517-536X

Dezembro, 2001

Documentos 66

Armazenamento de Sementes de Espécies Florestais Nativas

Antonio Carlos de Souza Medeiros

Colombo, PR
2001

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Florestas

Estrada da Ribeira km 111 - CP 319
83411-000 - Colombo, PR - Brasil
Fone: (41) 666-1313
Fax: (41) 666-1276
Home page: www.cnpf.embrapa.br
E-mail (sac): sac@cnpf.embrapa.br

Comitê de Publicações da Unidade

Presidente: Moacir José Sales Medrado
Secretário-Executivo: Guiomar Moreira Braguinha
Membros: Antônio Carlos de S. Medeiros, Edilson B. de Oliveira, Erich G. Schaitza,
Honorino R. Rodigheri, Jarbas Y. Shimizu, José Alfredo Sturion, Patricia P. de Mattos,
Sérgio Ahrens, Susete do Rocio C. Penteadó

Supervisor editorial: Moacir José Sales Medrado
Normalização bibliográfica: Lidia Woronkoff
Editoração eletrônica: Cleide Fernandes de Oliveira

1ª edição

1ª impressão: 500 exemplares - Ano 2001

Todos os direitos reservados.

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei no 9.610).

CIP – Brasil. Catalogação na Publicação
Embrapa Florestas

Medeiros, Antonio Carlos de S.
Armazenamento de sementes de espécies florestais
nativas / Antonio Carlos de S. Medeiros – Colombo :
Embrapa Florestas, 2001.
24 p. – (Embrapa Florestas. Documentos, 66).

Inclui bibliografia
ISSN 1517-536X

1. Espécie nativa – Semente - Armazenamento. I. Título.
II. Série.

CDD 634.97

© Embrapa 2001

Autores

Antonio Carlos de Souza Medeiros

Engenheiro-Agrônomo, Doutor, Pesquisador da *Embrapa Florestas*.

medeiros@cnpf.embrapa.br

Sumário

1. Introdução	9
2. Fatores que afetam a qualidade das sementes	11
3. Comportamento Fisiológico das Sementes	12
3.1. Sementes com comportamento tolerante à desidratação	12
3.2. Sementes com comportamento não tolerante à desidratação	14
3.3. Sementes com comportamento intermediário	15
3.4. Método prático para a avaliação fisiológica das sementes.	16
4. Preparo das sementes para o armazenamento - controle de umidade	18
5. Embalagens	19
6. Armazenamento	20
7. Conservação de sementes em Bancos Ativos	21
8. Referências Bibliográficas	22

Armazenamento de Sementes de Espécies Florestais Nativas¹

Antonio Carlos de S. Medeiros

1. Introdução

Armazenamento de sementes é uma ação que significa *guardar* sementes obtidas numa determinada *ocasião*, procurando manter a sua *máxima qualidade fisiológica, física e sanitária*, objetivando o seu uso no *futuro*. No enunciado do conceito existem palavras-chave, consideradas fundamentais para que as sementes possam ser conservadas com sucesso.

A primeira delas, *guardar*, é o mesmo que manter, ou seja, conservar sementes em bom estado. A segunda palavra, *ocasião*, está intimamente ligada ao momento da colheita. A colheita de sementes de árvores superiores, efetuada na época apropriada é uma das técnicas que visa assegurar, a um programa de conservação, a disponibilidade de sementes de elevada qualidade em quantidade suficientes (Kageyama, 1998).

As palavras-chave seguintes referem-se à qualidade das sementes. Deve-se levar em conta que estas são organismos responsáveis pela perpetuação e disseminação das espécies na natureza. Entretanto, tal como outras formas de vida, as sementes não podem manter a sua viabilidade indefinidamente e, eventualmente, elas se deterioram e morrem. Dessa forma, um dos motivos do armazenamento é procurar manter a qualidade fisiológica da semente, pela minimização da velocidade de sua deterioração (Carvalho & Nakagawa, 1979).

1. Aula prática durante o I Curso de Manejo e Conservação de Sementes de Espécies Arbóreas da Mata Atlântica - Região Sul de Blumenau / SC

A qualidade física é a característica que reflete a composição física ou mecânica de um lote de sementes (Toledo e Marcos Filho, 1997). Quando se refere à qualidade física, pode-se relacionar este fato à qualidade genética, pois o lote deve ser composto por sementes puras, ou seja, de material pertencente à espécie coletada. Geralmente, no caso das sementes de espécies arbóreas nativas, a pureza física reflete a eficiência da coleta, operações de secagem e beneficiamento de sementes.

A qualidade sanitária está relacionada com a presença de microorganismos ou insetos nas sementes. Muitas são as espécies de microorganismos patogênicos (fungos, bactérias ou vírus) que podem ser carregados pelas sementes. Medeiros et al. (1992) relataram a presença de 25 diferentes gêneros de fungos associados às sementes de aroeira (*Myracrodruon urundeuva* syn. *Astronium urundeuva*), entre eles 13 eram potencialmente patogênicos para a espécie, incluindo relatos de ataque a outras espécies florestais. Da mesma forma que os microorganismos, as sementes atacadas ou portadoras de insetos têm pouco ou nenhum valor para a produção de mudas ou para o armazenamento. Santana et al. (2000) observaram que 21,8% das sementes de *Enterolobium contortisiliquum* (timbaúva) se encontravam danificadas por insetos bruquídeos (*Merobruchus bicoloripes*), que 31,3% das sementes de *Bauhinia forficata* (pata de vaca) estavam atacadas por bruquídeos (*Gibbobruchus speculifer*) e que, em geral, as sementes de *Cordia trichotoma* (louro-pardo), dependendo do lote, mostraram-se com até 95% de ataque de *Amblycerus profauper*, também uma espécie de bruquídeo.

Armazenamento, portanto, pode significar uma espécie de “ponte” no tempo entre a época da coleta e o plantio das sementes no viveiro, devendo-se a esse fato o termo “para uso futuro”, encontrado no conceito anteriormente apresentado para armazenamento.

Sementes comerciais de culturas como o arroz, o milho, a soja, podem ser normalmente cultivadas e produzidas anualmente e, de modo geral, requerem armazenamento por um pequeno período de tempo, desde a colheita até nova semeadura. Com sementes de espécies florestais este fato nem sempre é possível, exigindo-se, para muitas espécies, o armazenamento de suas sementes por períodos mais longos. Algumas espécies arbóreas produzem sementes anualmente, como por exemplo a aroeira-vermelha (*Schinus terebinthifolius*). Esta espécie, assim como a maioria das pioneiras, produz sementes anualmente e

em grande quantidade. Por outro lado, dependendo de muitos fatores, entre eles a temperatura ambiente, chuvas e ação dos seus respectivos agentes polinizadores (abelhas, morcegos, aves e outros), muitas espécies podem falhar na produção das sementes. Existem espécies que ficam até anos sem produzirem sementes. Outras intercalam altas produções com períodos em que ocorrem produções irregulares (Piña-Rodrigues & Piratelli, 1993). Essa análise justifica a necessidade do armazenamento das sementes florestais por, pelo menos, dois anos, a fim de que se tenha sementes disponíveis quando da sua necessidade e não ocorra eventualmente, prejuízos na produção de mudas.

De outro lado, existe ainda o armazenamento a longo prazo, utilizado para conservação genética capaz de conservar as sementes por muitos anos. Estudos estimaram que sementes de *Swietenia humilis* (mogno da América Central), podem se manter viáveis por 266 anos, quando embaladas hermeticamente, desidratadas e armazenadas a - 13°C (Tompsett, 1994).

2. Fatores que afetam a qualidade das sementes

Diversos fatores afetam a viabilidade das sementes no armazenamento. Entre eles, Popinigis (1976), Carvalho & Nakagawa (1979), Carneiro & Aguiar (1993), Albrecht (1993), destacam os seguintes:

- grau de umidade das sementes: se as sementes estão ou não com o seu grau de umidade reduzido. Este aspecto é importante para que ocorra a redução da respiração e consumo dos nutrientes de reserva. Este é o fator crítico para determinar a longevidade das sementes durante o armazenamento;
- maturação das sementes: sementes maduras, no seu momento ideal de colheita, geralmente retém a viabilidade por mais tempo que as sementes imaturas;
- viabilidade inicial: a alta viabilidade inicial está muito relacionada com a longevidade das sementes;
- presença de fungos, bactérias e insetos associados às sementes;
- danos mecânicos;
- temperatura: uso de temperaturas negativas pode afetar a viabilidade de sementes recém-colhidas. Ocorre o risco de se formarem cristais de gelo e a destruição das estruturas da célula.

3. Comportamento Fisiológico das Sementes

É de fundamental importância que se conheça o comportamento fisiológico das sementes, para então se definir estratégias de como estas poderão ser armazenadas (Medeiros, 1996).

Esta condição fisiológica das sementes foi estudada por Roberts (1973), Ellis et al. (1990a) e Ellis et al. (1990b), que classificaram o comportamento das sementes em relação ao armazenamento em três grupos: sementes ortodoxas, recalcitrantes e intermediárias. Como este aspecto fisiológico está relacionado com o grau de tolerância das sementes à desidratação, deve-se classificar as sementes como tolerantes à desidratação em substituição a palavra ortodoxa; não tolerante à desidratação, em substituição a recalcitrante.

Vários autores relataram que podem ser observadas diferenças de comportamento fisiológico entre famílias, gêneros e espécies. No caso das Anacardiáceas, verifica-se que sementes de aroeira (*Myracrodruon urundeuva*) possuem características tolerantes à desidratação enquanto a mangueira (*Mangifera indica*), características opostas (Medeiros, 1996). Em relação ao gênero, sementes de *Araucaria cunninghamii*, são tolerantes à desidratação, enquanto que as de *Araucaria angustifolia*, não toleram desidratação (Tompsett, 1994). Dikie & Smith (1992) observaram que sementes de nim (*Azadirachta indica*), da mesma espécie, mas de procedências diferentes, comportavam-se de forma diferenciada, sendo uma caracterizada como tolerante à desidratação e a outra, como de comportamento intermediário. Verifica-se, portanto, a necessidade de se estudar individualmente cada espécie, não havendo possibilidade de se afirmar simplesmente com base na família ou gênero a que pertence a espécie, principalmente com essências florestais tropicais.

3.1. Sementes com comportamento tolerante à desidratação

São consideradas como sementes tolerantes à desidratação, aquelas que podem ser desidratadas a valores muito baixos de umidade, entre 5 e 7% (base úmida), sem perderem a viabilidade. Dependendo das espécies, a longevidade das sementes desse grupo é aumentada progressivamente com a redução de seu grau de umidade e o armazenamento em baixas temperaturas (Roberts, 1973). Em condições de baixa umidade relativa do ar e de baixa temperatura ambiente,

as sementes desse grupo podem ficar armazenadas por muitos anos sem que ocorra perda significativa em sua viabilidade. Essas sementes são geralmente pequenas. A Tabela 1 reúne algumas espécies que apresentam características de tolerância à desidratação.

TABELA 1. Espécies florestais cujas sementes apresentam compostamento tolerante à desidratação.

Espécie	Fonte
<i>Amburana cearensis</i>	Salomão & Cavallari (1992)
<i>Myracrodruon urundeuva</i>	Medeiros et al. (1997)
<i>Copaiba langsdorffii</i>	Eira et al. (1981)
<i>Prosopis juliflora</i>	Perez & Tambelini (1993)
<i>Tabebuia sp</i>	Cunha et al. (1992)
<i>Ilex paraguariensis</i>	Medeiros & Silva (1999)
<i>Escallonia montevidensis</i>	Medeiros (não publicado)
<i>Schinus terebinthifolius</i>	Medeiros & Zanon (1998)
<i>Bauhinia forficata</i>	Medeiros et al. (1999)
<i>Colubrina glandulosa</i>	Carvalho (1994)
<i>Swietenia macrophylla</i>	Carvalho & Leão (1995)
<i>Rhamnus sphaerosperma</i>	Medeiros & Zanon, 1998
<i>Podocarpus lambertii</i>	Medeiros & Zanon, 1998
<i>Araucaria cunninghamii</i>	Tompsett (1992)
<i>Jacaranda acutifolia</i>	Mello & Eira (1995)
<i>Tabebuia spp.</i>	Cunha et al. (1992)
<i>Cedrela angustifolia</i>	Piña-Rodrigues & Jesus (1992)
<i>Caesalpinia leiostachya</i>	Carvalho (1994)
<i>Schizolobium parahyba</i>	Carvalho (1994)

3.2. Sementes com comportamento não tolerante à desidratação

Por outro lado, existem também as sementes chamadas recalcitrantes ou seja: aquelas que, de forma oposta às sementes ortodoxas, são muito sensíveis à desidratação (Roberts, 1973; Probert & Smith, 1996). Sementes não tolerantes à desidratação possuem elevado teor de água ao se desprenderem da planta-mãe no final da maturação e morrem quando seu grau de umidade é reduzido a valores abaixo do seu nível crítico de umidade (15 a 50%). Além desse fato, sementes desse grupo não suportam o armazenamento a temperaturas negativas, chegando a perder a viabilidade, conforme a espécie, em temperatura de 10 a 15°C. Dessa forma, a longevidade de sementes recalcitrantes, mesmo em condições bastante favoráveis, ainda é bastante curta. Pode-se citar duas espécies com essas características: *Araucaria angustifolia*, espécie de clima temperado e *Hevea brasiliense* espécie de clima quente e úmido, comumente chamada de seringueira. Observou-se que sementes de *Araucária angustifolia* têm em média, 46,3% de umidade na semente inteira e 57,1% em seu eixo embrionário (Medeiros, não publicado). O embrião das sementes dessa espécie morre quando as mesmas são desidratadas a valores ainda altos com 37% (Tompsett, 1994). Da mesma forma, sementes de *Hevea brasiliensis* não suportam a desidratação, com o agravante de não tolerar o armazenamento nas condições utilizadas para a *Araucaria angustifolia*, talvez devido às condições climáticas de sua região de origem. Garcia & Vieira (1994) conseguiram conservar sementes de *Hevea brasiliensis* embaladas em sacos de polietileno (capacidade de 10kg e 0,3mm de espessura), perfurados com agulha fina, e à temperatura de 27°C. Ao final de 5 meses observaram 52% de germinação das sementes. As sementes não tolerantes à desidratação geralmente são grandes.

A Tabela 2 reúne algumas espécies que apresentam sementes com características não tolerantes à desidratação.

TABELA 2. Espécies florestais cujas sementes apresentam comportamento não tolerante à desidratação em relação ao armazenamento.

Espécie	Fonte
<i>Araucaria angustifolia</i>	Tompsett (1984)
<i>Avicenia marina</i>	Berjak et al. (1994)
<i>Hevea brasiliensis</i>	Berjak et al. (1989)
<i>Euterpe edulis</i>	Andrade & Pereira (1993)
<i>Euterpe oleracea</i>	Figueredo et al. (1993)
<i>Ocotea porosa</i>	Fowler (não publicado)
<i>Prunus brasiliense</i>	Fowler (não publicado)
<i>Virola surinamensis</i>	Cunha et al. (1992)
<i>Peltophorum dubium</i>	Medeiros (não publicado)
<i>Cabralea canjerana</i>	Carvalho (1994)

3.3 Sementes com comportamento intermediário

Ellis et al. (1990a; 1990b) sugeriram uma terceira classificação fisiológica para determinadas sementes e as denominaram de intermediárias. Essas espécies são assim chamadas por apresentarem um comportamento que se situa fisiologicamente entre as duas classes citadas anteriormente. Ou seja, as sementes sobrevivem moderadamente à desidratação até atingirem em torno de 12% de umidade (base úmida). Entretanto, abaixo desse valor, assim como no armazenamento em temperatura abaixo de 15°C, há prejuízos para a sua longevidade, o que torna o seu comportamento diferente das sementes tolerantes à desidratação. Dessa forma, sementes com características intermediárias podem ser armazenadas em ambientes bem definidos e bem controlados, conforme pesquisas, por um período muito longo. Os ambientes devem ser definidos para cada espécie e mesmo cada procedência. Existe o caso de sementes de “nim” (*Azadirachta indica*) que apresentaram comportamento clássico das tolerantes à desidratação, após 12 anos de armazenamento a 20°C e 4% de umidade, enquanto sementes da mesma espécie, mas de outra procedência, se mostraram de comportamento intermediário em relação ao armazenamento, quando pesquisadas sob as mesmas condições por Dickie & Smith (1992) e Gaméné et al. (1996).

Este aspecto - diferença de comportamento fisiológico dentro da mesma espécie - ainda não está bem estudado, entretanto, acredita-se que se deva a diferenças na maturação das sementes, às condições de secagem, à genética ou ao ambiente em que foram obtidas.

3.4. Método prático para a avaliação fisiológica das sementes.

Existem formas práticas de se avaliar o comportamento fisiológico das sementes em relação ao armazenamento, classificando-as quanto à tolerância a desidratação. Essa ferramenta pode ser empregada quando se depara com sementes de uma espécie ainda não estudada e se tem necessidade de adotar uma estratégia de manejo de suas sementes, ou seja, se podem ser armazenadas e em que condições, ou se devem ser coletadas e enviadas rápida e diretamente para o viveiro para a produção de mudas.

I. coletar as sementes, beneficiar, homogeneizar o lote e dividir em amostras;

II. levar as amostras para secagem sobre peneiras a uma sala com ar condicionado a $\pm 20^{\circ}\text{C}$ por diferentes períodos de tempo, que irão determinar a secagem das sementes. Sugere-se que se tenha três lotes de secagem:

- a) o primeiro deve ser formado pelas sementes em seu estado natural, sem passar pela secagem em ar condicionado. Devem permanecer com mais de 15% de água;
- b) o segundo deve ser seco durante determinado período de tempo de exposição ao ar condicionado, de forma que as sementes realmente percam água em quantidade intermediária entre as secas e as recém-colhidas, ou seja, entre 8% e 15% de água.
- c) e o terceiro deve ser formado pelas sementes bem secas, se possível, com menos de 8% de água.

III. sementes de cada nível de secagem devem ser imediatamente embaladas em um recipiente de vidro hermeticamente fechado (vidro do tipo para conservas), onde se colocam, em cada vidro, as sementes provenientes de cada faixa de umidade.

IV. os vidros de cada faixa de umidade devem ser guardados em quatro ambientes:

- d) sala comum;
- e) sala com ar condicionado ($\pm 20^{\circ}\text{C}$);
- f) geladeira doméstica ($\pm 7^{\circ}\text{C}$);
- g) freezer doméstico ($\pm 18^{\circ}\text{C}$).

V. o período de armazenamento nos ambientes estabelecidos no item IV pode ser de 0, 90, 180 e 360 dias.

VI. a cada período retira-se as sementes do vidro e semeia-se em canteiro para avaliação da percentagem de emergência.

VII. as amostras devem ser de 400 sementes para cada avaliação, conforme croqui constante na Figura 1.

Sala (D)	Ar Condicionado (E)	Geladeira (F)	Freezer (G)
AID	AIE	AIF	AIG
AJD	AJE	AJF	AJG
ALD	ALE	ALF	ALG
BID	BIE	BIF	BIG
BJD	BJE	BJF	BJG
BLD	BLE	BLF	BLG
CID	CIE	CIF	CIG
CJD	CJE	CJF	CJG
CLD	CLE	CLF	CLG

Figura 1. Combinações visando a identificação do comportamento fisiológico das sementes em relação ao armazenamento

A época zero corresponde ao plantio para avaliação das sementes recém-colhidas.

A avaliação dos resultados deve acontecer a partir da primeira época de semeadura. É provável que as sementes armazenadas em sala, sem nenhum tipo de controle ambiental, se apresentem totalmente contaminadas por microorganismos caso não tenham sido bem secas. Algumas espécies podem ser armazenadas por meses em sala, bastando secagem e embalagem hermética.

Algumas suportarão a desidratação e provavelmente o armazenamento em ambiente com temperatura abaixo de zero; serão as sementes tolerantes a desidratação; outras morrerão ao serem desidratadas; serão consideradas como sementes não tolerantes a desidratação; outras, uma minoria, poderão suportar desidratação até a faixa de 12 a 20% e morrerão se armazenadas em temperatura muito baixa, especialmente abaixo de zero; serão as sementes intermediárias.

4. Preparo das sementes para o armazenamento - controle de umidade

A operação de secagem, adequada a cada espécie e após a extração e limpeza, é condição importante para que as sementes com características de tolerância a desidratação, tenham sua viabilidade prolongada. De acordo com Albrecht (1993), o processo de secagem requer um controle da perda de umidade das sementes uma vez que:

- a) acima de 45 a 60% de umidade, verifica-se o início da germinação;
- b) acima de 18 a 20% de umidade verifica-se o aquecimento das sementes, em virtude do aumento da taxa de respiração e liberação de energia;
- c) acima de 12 a 14% de umidade, ocorre o desenvolvimento de fungos;
- d) abaixo de 8 a 9% a atividade dos insetos é reduzida;
- e) de 5 a 7% o armazenamento com embalagem hermética é garantido por muitos anos.
- f) abaixo do nível crítico de 5 a 7% de umidade das sementes (base úmida). continuando o processo de secagem das sementes, não se obtém o aumento na longevidade. Pelo contrário, podem perder a viabilidade mais

rapidamente, principalmente se não estiverem totalmente maduras. Os valores de nível crítico variam conforme a espécie e em relação inversa com o conteúdo de lipídios da semente.

Compreende-se portanto, que as sementes do grupo tolerante a desidratação devam ser colhidas no momento certo, beneficiadas e secas o quanto antes até valores bem baixos, em torno de 6% para que não ocorra com elas os fenômenos descritos acima.

5. Embalagens

A embalagem é também fundamental para a obtenção de sucesso no armazenamento das sementes. As embalagens são importantes não só para manter os diferentes lotes de sementes separados, como também para proteger as sementes contra insetos e animais, facilitar o manejo e aproveitar melhor o espaço de armazenamento.

A decisão a ser tomada quanto ao tipo de embalagem que deverá ser utilizada, vai depender da natureza da semente, do método de armazenamento e do tempo em que a semente ficará armazenada.

Em relação à permeabilidade à água, pode-se separar as embalagens em três tipos:

- a) as **permeáveis**: são aquelas embalagens totalmente permeáveis à umidade mas que não protegem as sementes contra os insetos, como os sacos de pano, sacos plásticos perfurados e sacos de papel. Esse tipo de embalagem não é recomendado para acondicionamento das sementes que ficarão armazenadas por muito tempo.
- b) as **semi permeáveis**: não são totalmente permeáveis. De fato, nem são totalmente herméticas, porque embora restrinjam a passagem de água, permitem a troca de vapor d'água, como os sacos plásticos de 100 a 250 micras. Sacos plásticos de 100 a 200 micras podem ser utilizados no acondicionamento de sementes ortodoxas entre a coleta e o banco de sementes, quando o transporte é muito demorado. Quando isso ocorre, a adição de algum produto dessecante, como a sílica gel, reduz os riscos de absorção de água pelas sementes. Sementes recalitrantes

podem eventualmente ser acondicionadas em sacos plásticos perfurados, abertos contendo algum meio que segure a umidade como areia úmida, vermiculita úmida, palha de arroz carbonizada e umedecida ou serragem úmida.

- c) as **impermeáveis**: são as embalagens que não permitem a troca de vapores de água. São herméticas e nesse grupo estão os sacos ou envelopes trifoliados de polietileno / alumínio / polietileno seláveis a calor, latas de alumínio, recipientes de alumínio com tampa rosqueável e anel de borracha para vedação, recipientes de vidro com anel de borracha para a vedação de tampa. Latas metálicas comuns não são recomendadas porque ao serem colocadas em ambiente com elevada umidade relativa do ar, tendem a enferrujar.

Aspecto importante a ser destacado, é a etiqueta, que deve ser colocada tanto fora como dentro da embalagem. Nela deve-se registrar todas as informações importantes sobre o seu conteúdo, como o número da embalagem, espécie, data de entrada, data da coleta, se as sementes estão tratadas com algum produto químico, e outras informações julgadas importantes.

6. Armazenamento

Muitas das sementes consideradas como tolerantes a desidratação, como as de *Mimosa scabrella*, podem ficar armazenadas durante alguns meses em ambiente de sala, em regiões onde a temperatura fique entre 20 e 25°C. Entretanto, na manutenção da viabilidade das sementes por longos períodos, deve-se procurar locais apropriados para o armazenamento das sementes.

Sementes de muitas espécies florestais tolerantes a desidratação permanecerão viáveis por 2 anos, mesmo quando armazenadas em condições de sala (Carvalho, 1994), com apenas um aparelho de ar condicionado (18 a 22°C), se elas forem desidratadas a valores baixos e adequados (5 a 7%) e embaladas hermeticamente. Sementes dessecação a esses mesmos baixos teores de água e armazenadas em condições de temperaturas mais elevadas (20 e 25°C), conservam-se por um período menor de tempo (6 meses).

Outra alternativa de armazenamento para pequenos lotes de sementes com tolerância a desidratação é a de colocá-las em geladeira doméstica ou em freezers

domésticos, desde que secas a um grau entre 5 e 7%, conforme a espécie e acondicionadas em embalagem hermética, como vidros muito bem lacrados.

Muito pouca informação se tem a respeito da conservação de sementes não tolerantes a desidratação. Recomenda-se, de um modo geral, para as sementes com esse comportamento fisiológico, que seja mantido o elevado grau de umidade inicial das sementes e que essas sejam levadas o mais rápido possível para o viveiro, visando o plantio e produção das mudas. Algumas espécies, como a *Araucaria angustifolia* podem ser armazenadas em temperatura de 5°C ou em geladeira doméstica, por até 5 meses, quando acondicionadas em recipientes de vidro ou plástico (Prange, 1964). De acordo com Miglioranza et al (1993), sementes de palmitreiro (*Euterpe edulis*) são capazes de se manter viáveis por 56 dias, quando embaladas em sacos de plástico contendo palha de arroz carbonizada e umedecida e mantida em temperatura ambiente.

7. Conservação de sementes em Bancos Ativos

No banco ativo de sementes podem ser conservadas as coleções ativas, constituídas por lotes que ficam imediatamente disponíveis para multiplicação ou distribuição aos usuários. Em relação à distribuição, um banco de sementes tem como objetivo conservar fontes genéticas para uso futuro em trabalhos de melhoramento genético e para a conservação de espécies ameaçadas de extinção e, por conseguinte, devem operar de forma dinâmica no atendimento a projetos de pesquisa, a atividades de jardins botânicos e a programas de reflorestamento para recuperação de ecossistemas degradados, recuperação de matas ciliares em micro-bacias e projetos estruturantes que venham surgir para conservação, recuperação e uso de recursos genéticos florestais e em programas de reflorestamento ambiental. Os termos “coleção ativa” ou “banco de sementes” não fazem referência às condições ambientais do armazenamento das sementes. Entretanto, em um banco desse tipo, a viabilidade das sementes deve ser mantida pelo maior período possível, atentando-se para a preservação da identidade genética da espécie. Para que isso ocorra, esse tipo de armazenamento exige maiores cuidados. Usualmente, nele se utilizam os dois principais elementos de conservação de sementes: baixa temperatura e baixa umidade relativa do ar.

As coleções ativas devem ser mantidas em condições adequadas para que a germinação das sementes seja mantida acima de 65% durante 10 a 20 anos. Nos bancos ativos de sementes, recomenda-se que as câmaras de conservação sejam reguladas a -18°C e as sementes estocadas em embalagens herméticas. Segundo Medeiros et al. (1998) e Walters & Engels (1998), é de fundamental importância que as sementes passem por um determinado período de tempo, variável conforme a espécie, em uma outra câmara regulada a 25-35°C e 15% de umidade relativa do ar, ou a 20°C e 10% de umidade relativa do ar. Este procedimento deve ser observado para que ocorra a secagem lenta e as sementes entrem em equilíbrio higroscópico, baixando o seu grau de umidade de equilíbrio para um nível ótimo, entre 5 e 7% e sua viabilidade seja prolongada.

8. Referências Bibliográficas

- ALBRECHT, J. Forest seed handling. In: PANCEL, L., ed. *Tropical handbook*. Berlin: Springer-Verlag, 1993. v. 1, p. 381-462.
- BACCHI, O. Estudos sobre a conservação de sementes. IX – Ingá. *Bragantia*, Campinas, v. 20, n. 35, p. 805-814, 1961.
- BAND, S. R.; HENDRY, G. A. F. Seed collecting, cleaning and long-term storage.. In: HENDRY, G. A. F.; GRIME, J. P. (Ed.). *Methods in comparative plant ecology: a laboratory manual*. Sheffield: University of Sheffield, 1993. p. 9-11.
- BARBOSA, J. M.; BARBOSA, L. M. Avaliação dos substratos, temperaturas de germinação e potencial de armazenamento de três frutíferas silvestres. *Ecossistema*, Espírito Santo do Pinhal, v. 10, p. 152-160, 1985.
- CARVALHO, J. E. U. de; LEÃO, N. V. M. Efeito do dessecação e do congelamento sobre a qualidade fisiológica de sementes de mogno *Swietenia macrophylla* King. *Informativo ABRATES*, v. 5, n. 2, p. 281, 1995. Resumo.

CARNEIRO, J. G. de A.; AGUIAR, I. B. de. Armazenamento de sementes. In: AGUIAR, I. B. de; PIÑA-RODRIGUES, F. M. C.; FIGLIOLIA, M. B. (Ed.). **Sementes florestais**. Brasília: ABRATES / Comitê Técnico de Sementes Florestais, 1993. p. 333-350.

CARVALHO, N. M. de; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. 3. ed. Campinas: Fundação Cargill, 1979. 424 p.

CARVALHO, P. E. R. **Algumas características ecológicas e silviculturais de quatro espécies florestais no Estado do Paraná**. 1978. 170 f. Tese (Mestrado) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

CARVALHO, P. E. R. **Espécies florestais brasileiras: recomendações silviculturais, potencialidades e uso da madeira**. Colombo: EMBRAPA-CNPQ / Brasília: EMBRAPA-SPI, 1994. 640 p.

CROMARTY, A. S.; ELLIS, R. H.; ROBERTS, E. H. **Design of seed storage facilities for genetic conservation**. Rome: IBPGR, 1985. 100 p.

CUNHA, R. da; CARDOSO, M. A.; SANTANNA, C. A. F. de; PEREIRA, T. S. Efeito do dessecamento sobre a viabilidade de sementes de *Virola surinamensis* (ROL) WARB. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 14, n. 1, p. 69-72, 1992.

CUNHA, R. da; SALOMÃO, A. N.; EIRA, M. T. S.; MELLO, C. M. C.; TANAKA, D. M. Métodos para conservação a longo prazo de sementes de *Tabebuia* spp. - Bignoniaceae. **Revista Instituto Florestal**, São Paulo, v. 4, p. 685-687, 1992.

DICKIE, J. D.; ELLIS, R. H.; KRAAK, H. L.; RYDER, K.; TOMPSETT, P. B. Temperature and seed storage longevity. **Annals of Botany**, London, v. 65, p. 197-204, 1990.

DICKIE, J. D.; SMITH, R. D. Limits to the survival of essentially orthodox seeds at low moisture contents in some woody species? France: In: INTERNATIONAL WORKSHOP ON SEEDS, 4., 1992, Angers. **Posters**. [S.l.: s.n.], 1992.

ELLIS, R. H.; HONG, T. D.; ROBERTS, E. H. An intermediate category of seed storage behaviour? I. Coffee. Oxford: **Journal Experimental Botany**, v. 41, n. 230. p. 1167-1174,. 1990a.

ELLIS, R. H.; HONG, T. D.; ROBERTS, E. H. An intermediate category of seed storage behaviour? II. Effects of provenance, immaturity, and imbibition on desiccation-tolerance in coffee. Oxford: **Journal Experimental Botany**, v. 42, n. 238. p. 653-657. 1990b.

FAO. **Normas para banco de genes**. Roma: FAO / IPGRI, 1994. 15 p.

FIGUEIRÊDO, F. J. C.; CARVALHO, J. E. U. de; MÜLLER, C. H. Efeitos imediatos da secagem sobre a emergência e vigor de sementes de açaizeiro. **Informativo ABRATES**, Brasília, v. 3, n. 3, 1993. Resumos.

GAMÉNÉ, C. S.; KRAAK, H. L.; VAN PIJLEN, J. G.; DE VOS, C. H. R. Storage behaviour of neem (*Azadirachta indica*) seeds from Burkina Faso. Zurich. **Seed Science and Technol.**, Zürich, v. 24, p. 441-448, 1996.

GARCIA, A.; VIEIRA, R. D. Germinação, armazenamento e tratamento fungicida de sementes de seringueira (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg.). Brasília: ABRATES, **Revista Brasileira de Sementes**, v. 16, n. 2, p. 128-133, 1994.

KAGEYAMA, P. Y. **Projeto**: banco ativo de germoplasma e produção de sementes. Piracicaba: IPEF / ESALQ, 1998. Não paginado.

MANUAL técnico gastoxin: procedimentos de aplicação. São Paulo: Casa Bernardo Ltda, [199-?]. 27 p.

MELLO, C. M. C.; EIRA, M. T. S. Conservação de sementes de *jacaranda acutifolia*. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 17, n. 2, p. 193-196, 1995.

MEDEIROS, A. C. de S. **Comportamento fisiológico, conservação de germoplasma a longo prazo e previsão de longevidade de sementes de aroeira (*Astronium urundeuva* (Fr. All.) Engl.)**. 1996. 127 f. Tese (Doutorado) – UNESP, Jaboticabal.

MEDEIROS, A. C. de S.; CAVALLARI, D. A. N. Conservação de germoplasma de aroeira (*Astronium urundeuva* (FR. ALL.) ENGL. I. Germinação de sementes após imersão em nitrogênio líquido (-196°C). **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 14, n. 1, p. 73-75, 1992.

MEDEIROS, A. C. de S.; PROBERT, R. J.; SADER, R.; SMITH, R. D. The moisture relations of seed longevity in *Astronium urundeuva* (Fr. All.) Engl. **Seed Science and Technology**, Zürich, v. 26, n. 2, p. 281-288, 1998.

MEDEIROS, A. C. de S.; SILVA, L. C. da. Efeitos da secagem na viabilidade das sementes de *Ilex paraguariensis* St. Hil. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 50., 1999, Blumenau. **Programas e resumos**. Blumenau: Sociedade Botânica do Brasil / Universidade Regional de Blumenau, 1999. p.164.

MEDEIROS, A. C. de S.; SMITH, R. P.; SADER, R. Previsão de longevidade de sementes de aroeira (*Myracrodruon urundeuva* Fr. All - Anacardiaceae), conservadas a longo prazo em bancos de germoplasma. **Informativo ABRATES**, Curitiba, v. 7, n. 1/2, p. 34, jul./ago. 1997.

MEDEIROS, A. C. de S. ; ZANON, A. Conservação de sementes de aroeira-vermelha (*Schinus terebinthifolius* Raddi). **Boletim de Pesquisa Florestal**, Colombo, n. 36, p. 11-20, 1998a.

MEDEIROS, A. C. de S. ; ZANON, A. Conservação de sementes de branquilha (*Sebastiania commersoniana* (Baillon) L.B. Smith & R.J. Down) e de pinheiro-bravo (*Podocarpus lambertii* Klotzch ex e Ndl.), armazenadas em diferentes ambientes. **Boletim de Pesquisa Florestal**, Colombo, n. 36, p. 57-69, 1998b.

MEDEIROS, A. C. de S.; ZANON, A. Conservação de sementes de fruto-de-pombo (*Rhamnus sphaerosperma* Swartz). **Boletim de Pesquisa Florestal**, Colombo, n. 36, p. 29-39, 1998c.

MIGLIORANZA, E.; TAKAHASHI, L. S. A. MATSUA, T.; HOMECHIN, M.; FONSECA, E. P.; PARCKER JÚNIOR, L. Armazenamento de sementes de palmito em diferentes ambientes. **Informativo ABRATES**, Brasília, v. 3, n. 3, 1993. Resumo.

PEREZ, S. C. J. G. de A. Ecofisiologia de sementes florestais. **Informativo ABRATES**, Brasília, v. 5, n. 3, p. 13-30, 1995.

PIÑA-RODRIGUES, F. C. M.; PEREIRA, C. C. F. Comportamento germinativo de sementes de *Virola surinamensis* (Roll) Warb. em diferentes estádios de maturação. **Informativo ABRATES**, Brasília, v. 3, n. 3, p. 110, 1993. Resumo.

POPINIGIS, F. **Preservação da qualidade fisiológica da semente durante o armazenamento**. Brasília: EMBRAPA-SPSB, 1976. 63 p.

PRANGE, P.W. Estudo de conservação do poder germinativo das sementes de *Araucaria angustifolia*. **Anuário Brasileiro de Economia Florestal**, Rio de Janeiro, v.16, p. 43-53, 1964.