

08840
1983
FL-PP-08840

PRODUÇÃO E TECNOLOGIA DE SEMENTES DE ESSÊNCIAS FLORESTAIS



Noemi Vianna Martins Leão

*Trabalho apresentado no CURSO DE TREINAMENTO EM PRODUÇÃO FLORESTAL,
Campo Experimental de Belterra, CPATU-EMBRAPA, de 06-17.06.83.*

PRODUÇÃO E TECNOLOGIA DE SEMENTES DE ESSÊNCIAS FLORESTAIS

- I - INTRODUÇÃO

- II - PRODUÇÃO DE SEMENTES FLORESTAIS
 - 1. COLETA EM FLORESTA NATIVA
 - 2. COLETA EM PLANTIOS
 - 3. MATURAÇÃO

- III - BENEFICIAMENTO

- IV - TECNOLOGIA DE SEMENTES
 - 1. ANÁLISES DE LABORATÓRIO
 - 2. GERMINAÇÃO

- V - CONSERVAÇÃO DE SEMENTES FLORESTAIS
 - 1. CONSIDERAÇÕES GERAIS SOBRE CONSERVAÇÃO
 - 2. PRINCIPAIS FATORES QUE AFETAM A CONSERVAÇÃO
 - 3. MÉTODOS PARA CONSERVAÇÃO

- VI - CONCLUSÕES

- VII - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

PRODUÇÃO E TECNOLOGIA DE SEMENTES DE ESSÊNCIAS FLORESTAIS

I - INTRODUÇÃO

1. IMPORTÂNCIA - HISTÓRICO - OBJETIVOS

II - PRODUÇÃO DE SEMENTES FLORESTAIS

1. COLETA EM FLORESTA NATIVA
 - 1.1. Implantação de Parque Fenológico
 - 1.2. Seleção de Matrizes Ocasionais
 - 1.3. Técnicas de Coleta
2. COLETA EM PLANTIOS
3. MATURAÇÃO

III - BENEFICIAMENTO

IV - TECNOLOGIA DE SEMENTES

1. ANÁLISES DE LABORATÓRIO
 - 1.1. Percentagem de Pureza
 - 1.2. Percentagem de Umidade
 - 1.3. Percentagem de Germinação
 - 1.4. Peso de 1.000 Sementes
2. GERMINAÇÃO
 - 2.1. Diferentes Substratos
 - 2.2. Diferentes Regimes de Temperatura
 - 2.3. Métodos para Superar a Dormência

V - CONSERVAÇÃO DE SEMENTES FLORESTAIS

1. CONSIDERAÇÕES GERAIS SOBRE CONSERVAÇÃO
2. PRINCIPAIS FATORES QUE AFETAM A CONSERVAÇÃO
 - 2.1. Umidade Relativa do Ar
 - 2.2. Temperatura

2.3. Conteúdo de Umidade da Semente

2.4. Tipos de Embalagem

3. MÉTODOS PARA CONSERVAÇÃO

3.1. Armazenamento a Temperaturas Baixas

3.2. Armazenamento a Umidades Baixas

3.3. Armazenamento com Embalagens à Prova de Umidade

VI - CONCLUSÕES

VII - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

PRODUÇÃO E TECNOLOGIA DE SEMENTES DE ESSÊNCIAS FLORESTAIS

I - INTRODUÇÃO

1. IMPORTÂNCIA - HISTÓRICO - OBJETIVOS

As pesquisas com sementes florestais tem grande importância nas atividades silviculturais. A partir do desenvolvimento dos programas de reflorestamento, surgiu a necessidade de informações sobre a qualidade das sementes a serem utilizadas nos plantios, conhecendo-se a sua tecnologia e os métodos adequados de armazenamento. Sementes de alto valor permitem um aumento do potencial de plantação e uma redução nos custos de implantação.

Sendo as sementes a forma mais comum de propagação das espécies florestais, faz-se necessário a obtenção de material de boa qualidade para a formação das mudas utilizadas nos plantios. As informações sobre a qualidade do lote são dadas por um Laboratório de Sementes.

Villagomez (1979), considera a semente a forma mais comum de multiplicação de espécies florestais, já que são pouco transmissoras de doenças e pragas; há facilidade para importação e exportação; seu manejo e armazenamento são muito mais econômicos e a maior parte das espécies florestais se reproduzem mais facilmente de forma sexual. Esses fatores tornam imprescindível o uso e manejo das sementes florestais, sendo necessário um Laboratório de Sementes para dar informações sobre a qualidade das mesmas, estudando bem o seu comportamento para fins de propagação.

Carvalho e Nakagawa (1980) citam que em 1869, em Tharandt, na Saxônia, Alemanha, surgiu o primeiro laboratório de análise de sementes do mundo, chefiado por Nobbe. A partir daí, vários outros foram criados em outros países da Europa e do mundo. No Brasil, em 1956, foi organizado um Manual de Regras para Análise de Sementes, em São Paulo, pelo Dr. Oswaldo Bacchi.

Na Amazônia, o Projeto de Desenvolvimento Florestal - PRODEPEF (PRODEPEF, 1976) incluiu em sua programação um laboratório de sementes, o que somente foi concretizado pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA-CPATU), em 1979. Posteriormente, o Centro de Tecnologia Madeireira (CTM-SUDAM), em Santarém, inaugurou um laboratório de sementes florestais. Mais recentemente, o Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), em Manaus (AM), montou um laboratório para desenvolver pesquisas tecnológicas com sementes florestais.

Kageyama (1980) recomenda estudos de tecnologia de sementes na Amazônia, abrangendo inicialmente um grande número de espécies com objetivos bastante gerais, visando detectar as espécies problemáticas.

O CPATU, com o objetivo de definir tecnologia de sementes para espécies florestais promissoras e/ou potenciais na Amazônia, vem realizando pesquisas básicas; métodos de coleta; de beneficiamento; estudos de germinação; testes de maturação; estudos de armazenamento; etc., buscando melhorias na produção florestal da região.

II - PRODUÇÃO DE SEMENTES FLORESTAIS

Para o desenvolvimento do setor florestal é prioritária a produção de sementes, pois é a semente um meio de propagação que contém todos os genes que caracterizam e determinam o comportamento da espécie.

Mora et alii (1981) citam que a importância da produção de sementes florestais reside, principalmente, no fato do Brasil ter um vasto programa florestal, constituindo-se as sementes num dos fatores essenciais dentro do contexto florestal. Ressaltam os principais problemas biológicos e ambientais que podem prejudicar a obtenção de sementes de boa qualidade genética e fisiológica.

A produção de sementes florestais é um dos fatores principais no desenvolvimento dos projetos silviculturais na Amazônia. É preciso pesquisar todos os fatores que influenciam a quantidade de sementes produzidas na floresta natural ou nos plantios, bem como a qualidade desse material.

Diante da situação atual na Amazônia, o CPATU vem desenvolvendo pesquisas de produção de sementes na mata natural, através de parques fenológicos; aprimoramento de técnicas de coleta; seleção de matrizes ocasionais e coleta em plantios, visando atender às necessidades de plantios e da pesquisa em tecnologia de sementes. Esse trabalho dá apoio às pesquisas de Melhoramento Genético que também vêm sendo realizadas.

1. COLETA EM FLORESTA NATIVA

A seleção de árvores matrizes ou porta-sementes através da implantação de parques fenológicos permitirá a obtenção de sementes de origem identificada, assegurando o patrimônio genético das espécies e a qualidade fisiológica das sementes, além da constituição de um Banco Regional de Sementes Florestais para garantir a disponibilidade de sementes.

Para a avaliação e seleção de árvores matrizes não há, até o momento, metodologia específica para as espécies amazônicas. Considera-se então, o diâmetro na altura do peito, altura total da árvore, forma do fuste, forma e tamanho da copa, e, eventualmente, fru

tificação. Kageyama & Fonseca (1979) elaboraram uma ficha para a seleção de árvores de Pinus taeda, onde são consideradas as seguintes características: a) vigor; b) forma do tronco; c) ramificação; d) conicidade; e) comprimento dos internódios; f) tamanho da copa; e g) frutificação. Porém, os autores não a consideram completa e de uso geral para todas as espécies.

1.1. Implantação do Parque Fenológico

No Km 67 da Rodovia Santarém-Cuiabá, em área pertencente a Floresta Nacional do Tapajós (Flona-Tapajós) e de tipologia florestal bastante representativa da região (mata alta e densa sem babagu, com um grande número de espécies comercializáveis), está sendo implantado o primeiro parque fenológico da Região Amazônica, com uma área de 400 ha.

O local foi submetido a levantamento e identificação de campo a 100%, das árvores com diâmetro igual ou maior que 30 cm.

A partir deste levantamento, foram elaborados mapas de localização das árvores para cada cinco espécies. A primeira fase de seleção das matrizes foi baseada na distribuição espacial de cada espécie, e que foi feita nos próprios mapas, tomando-se um maior número de árvores para serem submetidas a seleção no campo. A segunda fase da seleção está baseada nas características fenotípicas de cada árvore. O número de indivíduos de cada amostra é igual a dez. As espécies estudadas somam 50, tendo um total de 500 árvores que terão a fenologia observada. Para cada matriz foi elaborada uma ficha dendrológica, contendo além dos dados de altura, diâmetro, diâmetro de copa, etc., um croqui da árvore para termos uma idéia de como é esta árvore no campo, mesmo quando se está na cidade.

Após a seleção final das matrizes, foi realizada a identificação botânica de todas as árvores selecionadas.

Serão iniciadas as observações fenológicas que terão um intervalo de 15 dias, conforme recomendação de Fournier & Charpantier (1974), anteriormente testada por Carvalho (1980), na Amazônia.

A identificação botânica está sendo realizada pela equipe do Laboratório de Botânica do CPATU, com os trabalhos sendo supervisionados por um especialista em Botânica.

Está sendo providenciada a construção de uma casa para abrigar a equipe de fenologia que deverá morar no local.

1.2. Seleção de Matrizes Ocasionais

No caso das espécies consideradas prioritárias para a Silvicultura na Amazônia, e que não foram encontradas na área do Parque Fenológico, está sendo realizado um cadastramento desse material, nas suas áreas de ocorrência, preferencialmente na Flona Tapajós ou em áreas próximas às instalações do Campo Experimental de Belterra (CPATU-EMBRAPA), pela necessidade de apoio logístico. Esse trabalho está sendo feito para as espécies que já sofreram exploração seletiva, como é o caso do freijão-cinza (Cordia goeldiana) e do cedro vermelho (Cedrela odorata). No caso do mogno (Swietenia macrophylla), apesar de intensamente explorado na região, somente ocorre na parte sul da Flona-Tapajós.

1.3. Técnicas de Coleta

Constitui-se numa prática bastante onerosa e, pouco produtiva. Um dos métodos mais usados é a coleta de frutos e sementes na própria árvore. Para atingir a copa das árvores é preciso o auxílio de um colhedor, que demora de 20 a 30 minutos (de acordo com a árvo-

re) para subir, utilizando esporas, perneiras, cinto de segurança de couro, com correia de couro ou de nylon e uma correia auxiliar. Ao atingir a copa da árvore, o colhedor pode pegar os frutos ou sementes e colocar na sacola de coleta (quando é possível), ou sacudir os galhos para provocar a queda dos frutos ou sementes já maduros, em um plástico ou em uma lona estendida no chão. A área coberta é definida por uma projeção da copa das árvores no chão. No caso de sementes leves e de haver ventos fortes, aumenta-se a área coberta, na direção para onde o vento estiver soprando. Outra hipótese é usar o podão para cortar os galhos que estiverem com frutos ou sementes maduras.

2. COLETA EM PLANTIOS

Na seleção de árvores matrizes são obedecidos os mesmos critérios usados em floresta natural.

Como em um plantio o espaçamento utilizado e a idade das árvores são os mesmos, a prática de coleta é facilitada.

Em um plantio jovem (7 anos) de freijó cinza (Cordia goeldiana), em Belterra, Santarém (PA), é realizada a coleta dos seus frutos-sementes através da subida do coletor, com o auxílio de escadas de alumínio. Ele agita os galhos com frutos-sementes maduros que caem numa lona estendida no chão.

3. MATURAÇÃO

Popinigis (1977) diz que o ponto ótimo de maturação fisiológica é atingido quando a semente apresenta o ponto de máximo peso de matéria seca, o máximo poder germinativo e máximo vigor. A maturação inicia após a fertilização do óvulo e vai até o ponto de máximo peso de matéria seca da semente.

A coleta deve ser realizada neste ponto para permitir a obtenção de sementes de melhor qualidade fisiológica, reduzindo os seus custos.

O ponto ótimo de maturação varia de acordo com a espécie. Tschinkel (1967) diz que as sementes de Cordia alliodora devem ser coletadas três semanas antes da queda natural. Kanashiro & Vianna (1982) estudaram a maturação de sementes de C. goeldiana, concluindo que o ponto ótimo de maturação ocorre cerca de 35 dias após o início do florescimento. Se não chover excessivamente na época, a dispersão inicia aos 40-45 dias.

III - BENEFICIAMENTO

Delouche & Potts (1974) dizem que a secagem não faz parte do beneficiamento, e que o objetivo deste é preparar a semente para distribuição, comercialização e plantio.

Os métodos e os materiais utilizados na limpeza dos frutos para a obtenção das sementes florestais variam de acordo com a espécie.

Frutos carnosos como tatajuba (Bagassa guianensis) e morototô (Didymopanax morototoni) são lavados diversas vezes, em bacias plásticas e, postos para secar à sombra, em um recinto telado com grande ventilação, estendidos sobre sacos de sarrapilheira. Posteriormente, as sementes são pesadas e acondicionadas em embalagens permeáveis e remetidas para o Laboratório.

Frutos secos como quaruba verdadeira (Vochysia maxima); mogno (Swietenia macrophylla) e paraparã (Jacaranda copaia) são colocados em um local telado e com grande ventilação, para provocar a sua

abertura. Se a semente tiver asa, deve ser realizada a retirada das asas para um completo beneficiamento. Após a pesagem, as sementes são enviadas ao laboratório, em embalagens permeáveis.

Essas atividades são realizadas no viveiro do Campo Experimental de Belterra (EMBRAPA).

IV - TECNOLOGIA DE SEMENTES

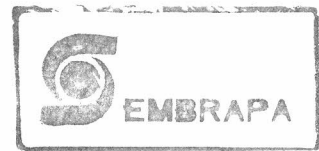
1. ANÁLISES DE LABORATÓRIO

Bacchi (1963) diz que por ser a semente um produto biológico, o seu comportamento não pode ser previsto com exatidão, porém a realização dos testes baseados nas Regras de Análise de Sementes pré-estabelecidas, permite resultados uniformes.

Patiño (1961) relata que o objetivo principal de um laboratório de sementes florestais é determinar a capacidade das mesmas para germinar, através de métodos convencionais, a fim de que a propagação tenha as informações necessárias, para programar a produção de mudas no viveiro.

Deve-se considerar ainda, vários outros objetivos básicos, dentre os quais obter e proporcionar as informações sobre as suas condições físicas e biológicas; estudar os diversos aspectos que influem nas condições e nos processos fundamentais das sementes; otimizar os métodos das análises; diminuir o custo e o tempo dos mesmos; e, auxiliar as diferentes pesquisas que tenham a semente como ponto de partida (Villagómez, 1979).

Verifica-se a importância de um Laboratório de Sementes (LAS) florestais quando ele dá condições de otimização aos processos de propagação, evitando perdas que aumentam os custos de implantação dos projetos de reflorestamento.



Dentro da programação do CPATU-EMBRAPA, as análises de laboratório incluem os estudos de pureza; teor de umidade; poder germinativo e peso de 1.000 sementes, para cada lote que dê entrada no LAS, além de estudos detalhados sobre germinação, com relação às exigências de luz, temperatura, substrato e métodos para superar a dormência, como explicamos a seguir:

1.1. Porcentagem de Pureza

O objetivo da análise de pureza é determinar a composição da amostra e identificar as outras sementes que possam estar misturadas ao lote, além das partículas inertes que nele estiverem presentes. Deichmann (1967), diz que esta análise é importante na Silvicultura, para calcular a proporção de detritos inúteis e corpos estranhos presentes em um lote de sementes. Segundo Villagómez (1979) as análises de laboratório devem ser iniciadas pela determinação da pureza do lote a ser analisado. Pureza é a porcentagem por peso de sementes limpas e perfeitas numa amostra. É determinada pelo exame individual de cada semente da amostra que está sendo testada. É necessário efetuar esta análise para todos os lotes embora, seja facilmente determinada para espécies que têm sementes grandes (p. ex.: jarana, acapu, piquiã, etc.) pois as impurezas são facilmente separáveis da porção de sementes puras. Para maior precisão dos resultados, a análise deve ser feita em duas repetições. Utiliza-se o método da ventilação, usando-se o assoprador, quando a semente é pequena, e o método da separação da porção mais leve, se a semente for grande.

1.2. Percentagem de Umidade

A umidade é um dos principais fatores que determinam a viabilidade, a germinação e a conservação das sementes. Baseia-se no peso seco ou no peso úmido das sementes. Villagomez (1979) diz que deve ser determinado tão logo o lote chegue ao laboratório. MINIS-

TÉRIO DA AGRICULTURA (1976) recomenda que as amostras (duas) sejam retiradas da porção pura do lote e colocadas em estufa a $105 \pm 3^{\circ}\text{C}$, durante 24 horas. Patino (1976) cita o método de dissecação em estufa a 130°C , durante 1 hora. No LAS do CPATU utiliza-se a estufa a $105 \pm 3^{\circ}\text{C}$, durante 24 horas.

1.3. Percentagem de Germinação

Patino (1976) diz que o objetivo fundamental de toda análise de germinação consiste em conhecer e avaliar o potencial cultural de um lote de sementes. A germinação pode ser definida como o nascimento e desenvolvimento, a partir do embrião da semente, das partes essenciais que indicam se ela tem capacidade para transformar-se em uma planta normal, em condições favoráveis. Villagomez (1979) cita os tipos de substratos; o teor de umidade da semente; a temperatura e a luz como os aspectos fundamentais nessa determinação. O substrato deve manter a umidade necessária à germinação que estará determinada pela temperatura usada, tentando se aproximar às condições requeridas pela espécie em seu habitat. No LAS do CPATU, os substratos mais utilizados são: papel mataborrão; papel toalha; areia e vermiculita. As temperaturas podem ser: 20°C , 25°C e 30°C (constantes) e, $20-30^{\circ}\text{C}$ e $25-35^{\circ}\text{C}$ (alternadas). MINISTÉRIO DA AGRICULTURA (1976) recomenda no mínimo, 4 repetições com um número de sementes variando com o seu tamanho. Devem ser usados germinadores, para controlar a variação das condições ambientais. Popinigis (1977) diz que a maior percentagem de germinação, para cada espécie, é atingida no ponto ótimo de maturação fisiológica.

1.4. Peso de 1.000 Sementes

Segundo Villagomez (1979) esta determinação permite conhecer o peso de 1.000 sementes puras no lote. É realizada após a análise de pureza, utilizando-se sementes puras. É obtida após a pesagem de 8 amostras de 100 sementes. Se o coeficiente de variação for

maior que 4, deve-se repetir a pesagem com 16 amostras de 100 sementes. Villagomez (1979) diz que três fatores afetam esse peso: o tamanho das sementes; o número de sementes viáveis e o teor de umidade. Conhecendo-se o peso de 1.000 sementes, calcula-se o número de sementes por quilo. O silvicultor poderá saber então, quantas plantas ele pode esperar de cada quilo, baseando-se nesta determinação e no teste de germinação antes da sementeira. Na prática, o número de sementes por quilo pode ser usado para determinar tamanho e peso das sementes.

2. GERMINAÇÃO

A mais importante característica de boa qualidade da semente é a capacidade para germinar e produzir uma planta normal. Segundo Deichmann (1967) muitas sementes germinam em poucos dias, enquanto as que apresentam dormência e as que possuem tegumento duro necessitam de um tempo maior. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA (1976) considera a semente germinada, em condições de laboratório, após um desenvolvimento estrutural da plântula, bem definido para cada espécie, com capacidade para um desenvolvimento normal no campo. É o método direto usado para avaliar a qualidade fisiológica da semente. Pode ser influenciado por alguns fatores como: substrato; temperatura; dormência; luz; oxigênio e água. Popinigis ⁽¹⁹⁷⁴⁾ diz que os resultados do teste de germinação são valiosos para a comparação entre lotes de sementes para fins de comercialização e para o cálculo da densidade.

2.1. Diferentes Substratos

O substrato deve manter uma proporção adequada entre a disponibilidade de água e aeração. Não deve ser umedecido em excesso para evitar que uma película de água envolva a semente, restringindo a penetração de oxigênio. Deve ser atóxico às plântulas e livre de esporos, fungos, e outros microorganismos. Os tipos de substrato utilizados são: papel toalha, papel mataborrão, areia, solo, papel

filtro, papel-crepe (Kimpak) e algodão. A escolha do tipo ideal depende do tamanho da semente, da exigência de luz, e da facilidade da contagem e avaliação das plântulas (Popinigis, 1977). No LAS do CPATU, está sendo testado a influência de diferentes substratos (areia esterilizada; vermiculita; papel mataborrão e papel toalha) na germinação de paraparã (Jacaranda copaia); marupá (Simaruba amara); tatajuba (Bagassa guianensis) e muitas outras espécies florestais. Resultados já obtidos mostraram que a vermiculita é o substrato ideal para morototó; mogno e freijó.

2.2. Diferentes Regimes de Temperatura

Patino & Villagomez (1976) dizem que a temperatura é um fator importante na germinação das sementes, devendo portanto ser controlado com precisão. Popinigis (1977) cita que a temperatura favorável é fornecida pelo germinador, e que a exigência varia com as espécies, estando geralmente entre 15 e 35°C, sendo que algumas espécies germinam à temperatura constante e outras, à temperatura alternada. Testes realizados na EMBRAPA apontaram para o freijó, as temperaturas de 30°C e 25°C. Para o mogno, as temperaturas alternadas de 20°C-30°C e constante de 30°C. Estão sendo realizados testes para paraparã, tatajuba e marupá, no LAS do Centro Nacional de Recursos Genéticos (CENARGEN-EMBRAPA), em Brasília-DF. Acredita-se que as temperaturas alternadas sejam mais recomendáveis, por simularem as flutuações que ocorrem na floresta.

2.3. Métodos para Superar a Dormência

Algumas espécies florestais apresentam dificuldades para germinar, mesmo quando lhes são dadas as condições favoráveis. Chama-se de dormência, essa resistência à germinação. Popinigis (1977) diz que uma das vantagens da dormência é ser um mecanismo de sobre-

vivência da espécie em determinadas condições climáticas, além de evitar que os embriões continuem a crescer e germinem ainda na planta mãe. Dentre as desvantagens, cita o longo tempo necessário à superação da dormência; a distribuição da germinação no tempo; a interferência no programa de plantio e a dificuldade de avaliação da qualidade da semente. A dormência pode ser primária, quando a semente já está dormente na ocasião da coleta, e, secundária quando é ocasionada por condições ambientais desfavoráveis. As causas podem ser mecânicas (impermeabilidade do tegumento da semente) ou fisiológicas (embrião imaturo ou rudimentar). Em alguns casos pode existir causa mecânica e fisiológica. No LAS do CPATU estão sendo realizados testes de superação de dormência em diversas espécies. Em sementes de morototô, os melhores resultados obtidos foram a imersão em água quente (50°C) por 10' e em ácido sulfúrico comercial por 5', mais 12 horas em água.

V - CONSERVAÇÃO DE SEMENTES FLORESTAIS

A manutenção da viabilidade das sementes é a forma mais eficaz para assegurar um plantio. Liberal & Coelho (1980) citam que o tempo de duração de vida das sementes é muito variável e depende do tipo de armazenamento e do tipo de semente. Villagomez (1980) cita que a maioria das espécies florestais apresentam produção irregular de sementes, impedindo um abastecimento anual capaz de suprir as necessidades dos programas de produção e pesquisa. Torna-se indispensável procurar técnicas que permitam manter a viabilidade durante o maior tempo possível. Takayanagi (1973) diz que um armazenamento satisfatório é de grande importância no processo completo de produção de sementes de qualidade.

1. CONSIDERAÇÕES GERAIS SOBRE CONSERVAÇÃO

A conservação de sementes é influenciada por diversos fatores. Dentre os principais, podemos citar a natureza da semente (espécie); a viabilidade inicial; a maturação; a secagem; os aspectos físicos das sementes; os tratamentos das sementes e os tratamentos culturais. A natureza da semente varia de acordo com a espécie. Ewart (1908) citado por Barner (1975), classificou as sementes em: a) microbióticas - até três anos de vida; b) mesobióticas - duram de três a 15 anos e, c) macrobióticas - duram de 15 a 100 anos ou mais. Essa variação é devida principalmente às diferentes propriedades do tegumento e a composição química das substâncias de reserva. Sementes oleaginosas (andiroba - Carapa guianensis) deterioram-se mais rapidamente do que aquelas ricas em amido e proteínas.

Nota-se que lotes com maior viabilidade inicial têm maior resistência às condições de umidade e temperatura desfavoráveis no armazenamento. Niembro (1980) diz que melhores sementes são coletadas em árvores cujos fenótipos sejam superiores a média da população onde elas se encontram. Este fato é importante devido as progênes terem uma tendência a reproduzir em maior ou menor grau as características da sua fonte parental.

Sementes coletadas no ponto ótimo de maturação fisiológica estão com o máximo vigor e possuem acúmulo de substâncias de reserva que permitirão a sua conservação com viabilidade durante o armazenamento.

Segundo Kemp (1975) a secagem das sementes após a coleta, pode reduzir os efeitos adversos de altas temperaturas no armazenamento. No caso de sementes de florestas tropicais, sabe-se que são mortas facilmente quando submetidas a rápidas secagens.

O manuseio dos frutos e/ou das sementes durante o beneficiamento podem causar sérios danos mecânicos prejudicando a sua viabilidade.

Villagomez (1979) recomenda um exame macroscópico e microscópico de amostras dos lotes, para saber qual o seu estado sanitário e realizar os tratamentos necessários evitando a influência dos microorganismos na conservação da semente.

2. PRINCIPAIS FATORES QUE AFETAM A CONSERVAÇÃO

2.1. Umidade Relativa do Ar

É um dos fatores mais importantes na manutenção da viabilidade das sementes. Popinigis (1977) cita que, em geral, elevados teores de umidade causam ou favorecem: a) aumento da temperatura da semente por causa do aceleração da atividade respiratória; b) as sementes ficam mais susceptíveis a injúrias térmicas na secagem; c) aumenta a ação dos microorganismos (fungos); e, d) há maior atividade de insetos no armazenamento. Devido a alta umidade relativa do ar na Amazônia, são necessários ambientes controlados para armazenar as sementes. No entanto, sabe-se que nem sempre o ambiente seco é requerido para o armazenamento das sementes. Vianna (1982) concluiu que a condição de armazenamento mais adequada à conservação de sementes de andiroba foi a câmara úmida (14°C e 80% de U.R.).

2.2. Temperatura

A temperatura, juntamente com a umidade relativa do ar, é um dos principais fatores ambientais que afetam a longevidade das sementes. Harrington (1972) diz que temperaturas baixas propiciam conservação do poder germinativo das sementes, sendo importante o seu controle durante o armazenamento. Geralmente, armazenamento longo requer baixas temperaturas e ambientes secos, tornando muito elevado o seu custo. No caso específico de armazenamento de germoplasma, na forma de sementes, quando objetiva-se a máxima longevidade, os custos não importam, dado o valor do material estocado. Popinigis (1977)

cita que um aumento de temperatura acelera as atividades respiratórias das sementes e dos fungos ou insetos que existem no lote, auxiliando a deterioração das sementes. Deichmann (1967) diz que a temperatura ótima para o armazenamento deve estar entre 2°C e 5°C, excetuando as espécies com alto conteúdo de umidade. Carvalho & Nakagawa (1980) citam o cacau (Theobroma cacao) como uma das espécies que não podem ser armazenadas sob baixas temperaturas. Barner (1975) ressalta que flutuações de temperatura são mais maléficas à conservação das sementes do que uma temperatura inadequada.

2.3. Conteúdo de Umidade da Semente

Quanto mais secas estiverem as sementes, melhor será a manutenção da viabilidade, segundo Carvalho & Nakagawa (1980), porém, ressaltam que algumas espécies, de adaptação ecológica tropical, perdem a viabilidade rapidamente quando são desidratadas. Os exemplos típicos são os citros, a seringueira, o pinheiro-do-Paraná, o ingã, o guaraná, etc. Harrington (1972) cita diversos níveis de umidade e os diversos comportamentos que as sementes apresentam: a) teor de umidade entre 40-60% - a semente germina; b) teor de umidade entre 18-20% - caso não haja aeração, há um aquecimento na semente, com decorrente aumento da velocidade respiratória da semente e dos microorganismos; c) teor de umidade entre 12-14% - ocorre o aquecimento exposto no ítem anterior e, há um desenvolvimento dos fungos dentro e sobre as sementes, e, d) teor de umidade entre 8-9% - há a ativação dos insetos e pode haver reprodução. Na prática, uma redução do conteúdo de umidade da semente, reduz a atividade metabólica, sendo possível prolongar a longevidade das sementes armazenadas.

2.4. Tipos de Embalagem

O tipo de embalagem a ser utilizada para armazenar sementes é muito importante para conservar a sua germinação. Popinigis (1977) e Carvalho & Nakagawa (1980) citam uma grande variedade de em

balagens existente no comércio. Classificam-se de acordo com o grau de permeabilidade ao vapor d'água: a) permeáveis ou porosas - permitem troca de umidade entre a semente e o ar ambiente fora da embalagem (juta, algodão e papel); b) semi-permeáveis ou semi-porosos - permitem um pouco de troca de umidade entre a semente e o ambiente (plástico fino, papel tratado com asfalto, papel alumínio, poliéster, etc.) e, e) impermeável ou à prova de umidade - não permitem a troca de umidade da semente com o meio ambiente (sacos ou envelopes de alumínio, latas metálicas vedadas, recipientes de vidro com gaxetas de vedação na tampa e pacotes de alumínio laminado com nylon ou polietileno).

3. MÉTODOS PARA CONSERVAÇÃO

Na escolha do método ideal para conservar sementes é necessário considerar alguns aspectos. A parte vital da semente madura é o embrião, que se encontra com respiração e transpiração mínima, de acordo com as condições ambientais. Se a umidade for alta, há um aumento das atividades respiratórias, que somada à respiração de fungos e bactérias, provocam um esquentamento da massa, matando o embrião.

Harrington (1972) propôs duas regras para prever a longevidade das sementes, baseando-se nos efeitos da temperatura e da umidade da semente. São elas:

- Para cada 1% de aumento no teor de umidade da semente, sua longevidade é reduzida à metade. Aplica-se esta regra quando o teor de umidade da semente se encontra entre 5 e 14%.

- Para cada 5°C de aumento na temperatura do armazenamento, a longevidade da semente é reduzida à metade. Aplica-se esta regra para temperaturas entre 0 e 50°C.

Em razão dos diversos problemas que afetam a longevidade da semente, torna-se muito importante a escolha do método de conservação.

3.1. Armazenamento a Temperaturas Baixas --

É feito em câmaras frias, as quais precisam ser preparadas especialmente para o armazenamento, tornando-o bastante oneroso. Uma diminuição da temperatura, implica num aumento da umidade relativa do ar, podendo prejudicar a viabilidade da semente com o aumento do seu conteúdo de umidade. Em razão disso, as sementes conservadas neste método perdem rapidamente a viabilidade ao serem colocadas sob condições ambientais.

3.2. Armazenamento a Umidades Baixas

É realizado em câmaras desumidificadas, onde o ambiente é mantido a baixa umidade relativa. É oneroso, mas tem a vantagem de não provocar grandes perdas na germinação das sementes, quando elas voltam às condições ambientais.

3.3. Armazenamento com Embalagens a Prova de Umidade

É preciso reduzir a umidade da semente a níveis adequados e colocá-las em embalagens à prova de umidade, hermeticamente fechadas. Sabe-se que sementes úmidas armazenadas em recipientes à prova de umidade, deterioram mais rapidamente do que em recipientes permeáveis, devido a fermentação e atividade dos organismos anaeróbicos.

Carvalho & Nakagawa (1980) dizem que um clima tipicamente tropical, como é o caso da Amazônia, deve-se fazer uma secagem rigorosa das sementes e, posteriormente, usar uma embalagem impermeável.

Deichmann (1967) sugere que se copie a natureza, armazenando as sementes: a) em ambiente seco e baixa temperatura, simulando as condições no cone ou fruto seco; b) em ambiente úmido e baixa temperatura, simulando as condições no chão da floresta; c) armazenamento à temperatura do ambiente, simulando as condições de uma estação cálida e seca após a maturação.

O LAS do CPATU realiza diversos experimentos de armazenamento, estando em andamento estudos de conservação de sementes de rapará; marupá; tatajuba e cumaru (Dipterix odorata). Resultados obtidos no LAS do CPATU recomendam armazenar sementes de feijão em embalagens plásticas, com umidade das sementes próxima a 15%, em câmara com temperatura de 10°C e umidade relativa de 30% (Vianna, 1982). Para sementes de andiroba, recomenda-se conservação em câmara úmida (14°C e 80% de U.R.)

VI - CONCLUSÕES

Nota-se a complexidade de um estudo completo sobre sementes florestais, que possuem características importantes e específicas, sendo necessárias pesquisas básicas para melhor determinar o seu uso.

As sementes de espécies florestais da Amazônia, por terem sido pouco estudadas, apresentam maiores problemas, inclusive pela falta de padronização dos testes de laboratório, e pela dificuldade de conservação do seu poder germinativo.

A pesquisa desenvolvida pelo CPATU busca solução para os problemas imediatos, mas preocupa-se com um refinamento dos trabalhos realizados, através de uma estruturação melhor do trabalho de campo, além da construção e instalação de um moderno Laboratório de Sementes Florestais.

VII - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BACCHI, O. Regras para Análise de Sementes. São Paulo, Secretaria da Agricultura, 1963. 53p.
- BARNER, H. The storage of tree seed. Humleback (Denmark), FAO Forest Tree Seed Centre, 1975. 20p.
- CARVALHO, J.O.P. de. Fenologia de espécies florestais de potencial econômico que ocorrem na Floresta Nacional do Tapajós. Belém, CPATU-EMBRAPA, 1980. (EMBRAPA- Boletim de Pesquisa, 20).
- CARVALHO, N.M. & NAKAGAWA, J. Sementes, Ciência, Tecnologia e Produção. Campinas, Fundação CARGILL, 1980. 326p.
- DEICHMANN, V. von. Sementes e Viveiros Florestais. Curitiba, Escola de Florestas da Universidade Federal do Paraná, 1967. 196p.
- DELOUCHE, J.C. & POTTS, H.C. Programa de Sementes. Planejamento e Implantação. 2ª edição. Brasília, AGIPLAN, 1974. 124p.
- FOURNIER, L.A. & CHARPANTIER, C. El tamaño de la muestra y la frecuencia de las observaciones en el estudio de las características fenológicas de los árboles tropicales. R. Interamer. Ci. Agric., Turrialba, 25(1):3-92, 1975.
- HARRINGTON, J.F. Seed Storage and Longevity. In: Seed Biology (T. T. Kozlowski Editor). Academia Press. New York, 1972. V.III, p. 145-245.
- KAGEYAMA, P.Y. Relatório de visita ao Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido (CPATU) da EMBRAPA, Relatório ao Programa Nacional de Pesquisa Florestal (PNPF), Belém, 1980, mimeografado.

- KAGEYAMA, P.Y. & FONSECA, S.M. Metodologia para a seleção e avaliação de árvores superiores de Pinus taeda. Piracicaba, IPEF, 1979. 25p. (Circular Técnica, 55).
- KANASHIRO, M. & VIANNA, N.G. Maturação de Sementes de Cordia goeldiana Huber. Belém, CPATU-EMBRAPA, 1982. (EMBRAPA. Circular Técnica, 28).
- KEMP, R.H. Seed Collection: temporary storage and transport, documentation, training, safety and supervision. Oxford, Commonwealth Forestry Institute, 1975. 6p.
- LIBERAL, O.H.T. & COELHO, R.C. Manual do laboratório de análise de sementes. Niteroi, Empresa de Pesquisa Agropecuária do Estado do Rio de Janeiro, 1980. v.1.
- MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, Departamento Nacional de Produção Vegetal Divisão de Sementes e Mudas: Regras para Análise de Sementes. Brasil, 1976.
- MORA, A.L. et. alii. Aspectos da produção de sementes de espécies florestais. IPEF, Piracicaba, (2):6, 1-60, jun. 1981. (Série Técnica, 6).
- NIEMBRO ROCAS, A. Factores relacionados con la calidad de las semillas que determinan el establecimiento y desarrollo de plantaciones forestales. Chapingo (México), Universidad Autonoma Chapingo, 1980. 33p.
- PATIÑO VALERA, F. & VILLAGOMEZ AGUILLAR, Y. Los analisis de semillas y su utilizacion en la propagacion de especies forestales. Boletim Divulgativo INIF, México, (40):1-26, mai. 1976.

POPINIGIS, F. Fisiologia da Semente. Brasília, AGIPLAN, 1977.289p.
Ilust.

PRODEPEF. Centro de Pesquisas Florestais da Amazônia - Programação Técnica. Brasília, PNUD/FAO/IBDF/Min. da Agricultura, 1976. 59p.
(Série Divulgação nº 9).

TAKAYANAGY, K. Seed storage and longevity. Taiwan, ASPEC, 1973.
(ASPAC. Extension Bulletin, 36).

TSCHINKEL, H. La madurez y el almacenamiento de semillas de Cordia alliodora (Ruiz & Pav.) Cham. Turrialba, 17 (1)89-90. 1967.

VIANNA, N.G. Conservação de Sementes de Andiroba (Carapa guianensis Aubl.) Belém, EMBRAPA-CPATU, 1982. 10p. (EMBRAPA-CPATU. Circular Técnica, 34).

VIANNA, N.G. Produção e Tecnologia de Sementes de Freijão (Cordia goeldiana Huber). Belém, CPATU-EMBRAPA, 1982 (EMBRAPA. Circular Técnica, 37).

VILLAGOMEZ, A. YOLANDA et alii. Lineamientos para el funcionamiento de un laboratorio de semillas. Mexico, Instituto Nacional de Investigaciones forestales, 1979. (Boletín Divulgativo, nº 48).

