



*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Amapá*

Ministério da Agricultura e do Abastecimento
Rod. Juscelino Kubitschek km 05, CEP 68902-280, Macapá, AP
PABX (0xx96) 241-1551
<http://www.cpfap.embrapa.br>
sac@cpfap.embrapa.br



Documentos

Número 08

ISSN 1517-4859
Julho, 1999

Produção de sementes florestais



*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Ministério da Agricultura e do Abastecimento*

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL

Presidente da República

Fernando Henrique Cardoso

Ministério da Agricultura e do Abastecimento – MA

Ministro

Francisco Sérgio Turra

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa

Diretor-Presidente

Alberto Duque Portugal

Diretores-Executivos

José Roberto Rodrigues Peres

Elza Ângela Battaglia Brito da Cunha

Dante Daniel Giacomelli Scolari

Chefia da Embrapa Amapá

Newton de Lucena Costa – Chefe Geral

Arnaldo Bianchetti – Chefe Adj. de Pesquisa e Desenvolvimento

Antônio Carlos Pereira Góes – Chefe Adjunto de Administração

DOCUMENTOS Nº 08

ISSN 1517-4859

Julho, 1999

Produção de sementes florestais

Arnaldo Bianchetti



Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Amapá
Ministério da Agricultura e do Abastecimento

Embrapa, 1999
Embrapa Amapá, Documentos, 08

Exemplares desta publicação podem ser solicitados a:

Embrapa Amapá

Rod. Juscelino Kubitschek km 05, Caixa Postal 10 CEP 68902-280

Macapá - Amapá - Brasil

Telefone: (0xx96) 241-1551, 241-1480

Fax: (096) 241-1480

Home Page: <http://www.cpaap.embrapa.br>

E-mail: sac@cpafap.embrapa.br

Comitê de Publicações:

Arnaldo Bianchetti - Presidente

Aderaldo Batista Gazel Filho

Jorge Araújo de Sousa Lima

Nagib Jorge Mélem Júnior

Rogério Mauro Machado Alves

Elisabete da Silva Ramos - Secretária

Maria Goretti Gurgel Praxedes - Normalização

Tiragem: 100 exemplares

BIANCHETTI, A. **Produção de sementes florestais**. Macapá: Embrapa Amapá
1999. 38p. (Embrapa Amapá. Documentos, 8).

1. Floresta. 2. Semente. 3. Produção. 4. Armazenamento I. Embrapa Amapá
(Macapá, AP). II Título. III. Série

ISSN 1517-4859

CDD: 634.9

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	05
2. CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS	06
2.1 Flor	06
2.1.1 Fatores que afetam a floração	06
2.1.2 Épocas de floração para espécies florestais nativas da Amazônia Ocidental	09
2.2 Polinização e fertilização	10
2.2.1 Fatores que afetam a polinização	11
2.2.2 Fatores que afetam a fertilização	12
2.2.3 Formação do embrião	13
2.3 Fruto	13
2.3.1 Frutos simples	14
2.3.2 Frutos agregados	15
2.3.3 Frutos múltiplos	15
2.4 Semente	15
2.4.1 Cobertura protetora	15
2.4.2 Eixo embrionário	16
2.4.3 Tecido de reserva	16
3. IDENTIFICAÇÃO E MARCAÇÃO DE MATRIZES PORTA-SEMENTES	17
4. SELEÇÃO DE ÁRVORES MATRIZES	19
5. MANEJO DAS ÁRVORES MATRIZES PORTA-SEMENTES	22
6. TIPOS DE ÁREAS DE PRODUÇÃO DE SEMENTES	23
6.1 Áreas de colheita de sementes	23
6.2 Áreas de Produção de Sementes	25
6.3 Pomares de Sementes	29
7. PLANEJAMENTO DE UMA COLHEITA DE SEMENTES	29
7.1 Determinação de espécies	30
7.2 Procedências	30
7.3 Determinação da quantidade de sementes	30
8. MATURAÇÃO DE SEMENTES	31
8.1 Métodos para determinar a maturação dos frutos	32
8.2 Épocas de frutificação de espécies florestais da Amazônia Ocidental	33

9. COLHEITA	34
9.1 Materiais e equipamentos para a colheita	34
9.2 Métodos de colheita	35
9.2.1 Colheita manual	35
9.2.2 Colheita mecanizada	36
10. EXTRAÇÃO DE SEMENTES	37
11. EMBALAGEM E ARMAZENAMENTO DE SEMENTES	37
12. CONTROLE DE QUALIDADE DE SEMENTES	37
13. BIBLIOGRAFIA CONSULTADA	38

Produção de sementes florestais

Arnaldo Bianchetti¹

1. INTRODUÇÃO

O desmatamento contínuo e rápido no Brasil vem trazendo sérios problemas de erosão, esgotamento dos solos, assoreamento de rios e igarapés, entre outros. Além disso, o País está consumindo as suas reservas de madeira, reduzindo extremamente a variabilidade genética das espécies remanescentes colocando-as em risco de extinção.

Como forma parcial de resolver estes problemas, o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA vem exigindo, desde 1995, a reposição florestal por parte dos madeireiros e não aceita mais o recolhimento do valor do reflorestamento ao cofres públicos. Esta exigência trouxe como consequência a necessidade da geração informações tecnológicas pelas instituições de pesquisa que vão desde a produção de sementes até os sistemas de manejo das florestas plantadas para corte. Outra consequência da lei de reposição florestal foi o aumento da procura por sementes florestais pelos produtores, madeireiros ou viveirista, entretanto, são poucos os estados brasileiros que possuem uma boa estrutura para a produzir e atender esta demanda.

Com o objetivo de atender, a médio e a longo prazo as necessidades por sementes de espécies florestais nativas alguns estados da Amazônia, como por exemplo Pará e Rondônia, em parceria com o IBAMA vêm desenvolvendo Programas de Produção de Sementes Florestais em Florestas Nacionais, em Parques Estaduais ou em Reservas Extrativistas.

O presente trabalho apresenta informações importantes a serem seguidas para um programa de produção de sementes florestais tais como aspectos fenológicos das espécies para assegurar ao colhedor a obtenção da semente por ocasião da maturação dos frutos, técnicas de colheita para facilitar a obtenção dos frutos e/ou sementes e técnicas de extração, processamento, secagem e armazenamento para a obtenção de sementes de boa qualidade física e fisiológica.

¹Eng. Agr., Ph.D, Embrapa Amapá, Caixa Postal 10, CEP 68902-280, Macapá, AP
e-mail: arnaldob@cpafap.embrapa.br

2. CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS

2.1 Flor

O conhecimento sobre estruturas de flores e épocas de floração contribui sobremaneira para o sucesso de um sistema de produção de sementes. As partes estruturais das flores são indicativos para a determinação do sistema de reprodução das espécies e o conhecimento da época de floração permite estabelecer estimativas mais precisas para a colheita dos frutos.

A flor contém os órgãos sexuais da planta, o androceu e o gineceu. O androceu, órgão masculino, é constituído pelos estames, os quais produzem e liberam os grãos de pólen. O gineceu, órgão feminino, é constituído por um ou mais pistilos. Cada pistilo é composto de ovário, estilete e estigma.

As flores podem ser completas, perfeitas e imperfeitas. As flores completas tem pistilo, estames, pétalas e sépalas. As flores perfeitas tem estames e pistilo. As flores imperfeitas ou unisexuais são estaminadas ou pistiladas.

As plantas que apresentam flores perfeitas são chamadas de hermafroditas. As que apresentam flores estaminadas e flores pistiladas na mesma planta são chamadas de monóicas e as que apresentam flores pistiladas em uma planta e estaminadas em outra planta são chamadas de dióicas.

2.1.1 Fatores que afetam a floração

Os mecanismos de florescimento, além daqueles sobre a reprodução, são muito importantes na produção de sementes. As estruturas associadas à propagação sexuada das árvores em inflorescências situadas em ramos especializados são denominados de flores nas angiospermas e pinhos ou estróbilos nas gimnospermas.

Os requisitos básicos para que ocorra o florescimento nas plantas apoiam-se na exigência de um determinado período de tempo para o crescimento, formação das estruturas e para a maturação fisiológica dos órgãos reprodutivos, desde que não existam impedimentos de ordem genética e ou ambiental.

Os fatores que afetam a iniciação das gemas florais podem ser externos ou ambientais e internos ou bioquímicos.

Fatores externos ou ambientais

As causas que induzem uma gema ou botão diferenciar-se em floral ou vegetativa não são ainda bem conhecidas, porém os principais agentes externos causadores dessa diferenciação podem ser apontados. Para muitas espécies de clima temperado, os primórdios florais são formados na estação de crescimento anterior, precedendo a primavera na qual surgirão as flores. É bastante difícil estimar esse momento, mas o período crítico permanece entre o início de maio e final de junho para climas temperados. A seguir são apresentados os principais fatores que influenciam a floração:

a) O papel da temperatura

Um determinado grau mínimo de calor é necessário para a iniciação das gemas florais. Temperaturas acima da média geralmente são requeridas para o florescimento e temperaturas baixas afetam a iniciação das gemas florais. Tanto as gemas reprodutivas como as vegetativas necessitam ficar expostas durante um período de tempo à temperaturas baixas para conseguirem responder às temperaturas da estação seguinte.

O condicionamento das plantas à baixas temperaturas pode causar efeitos como os de quebra de dormência das gemas florais e desenvolvimento das gemas vegetativas em repouso, as quais darão origem às novas gemas florais na estação seguinte.

b) O papel da luz (fotoperíodo)

O comprimento do dia pode afetar qualquer estrutura da planta e influencia na iniciação das gemas florais. Algumas espécies produzem flores em maior intensidade na copa das árvores onde a quantidade de luz recebida é maior. Para se provocar uma aumento no florescimento procede-se o desbaste das árvores de um povoamento visando a liberação da copa das árvores remanescentes para a luz.

As espécies também podem ser classificadas quanto ao comprimento do dia em espécies de dias longos, curtos ou neutros.

De uma maneira geral, algumas espécies respondem ao comprimento do dia para o início do florescimento, enquanto que outras são estimuladas a produzirem mais flores de um sexo que do outro. Os dias longos tendem a aumentar o número de flores masculinas enquanto que os dias curtos tendem a aumentar o número de flores femininas.

c) O papel do suprimento de água

Uma redução no suprimento de água no verão é freqüentemente associado com a formação de gemas florais. Entretanto, um período prolongado de seca pode se tornar limitante ou mesmo prejudicial para o início do florescimento.

d) O papel da nutrição mineral

A nutrição mineral influencia o estímulo do florescimento. Tem-se constatado que a fertilização nitrogenada tem promovido um aumento no florescimento. Algumas vezes, esta fertilização nitrogenada promove um florescimento desequilibrado com relação ao sexo da flores, o que geralmente não é desejável. As respostas das plantas à fertilização variam com as espécies, entre indivíduos da mesma espécie, idade das árvores, condições edáficas e climáticas locais, tratos culturais e caracteres genéticos. Em alguns casos, a fertilização tem mais efeito na indução do florescimento quando aplicada conjuntamente com outros tratamentos de indução de floração e irrigação.

e) Outros fatores ambientais

Botões, flores e frutos também são afetados pelos ventos fortes e pela ação do fogo controlado comumente utilizado na limpeza do terreno.

Fatores internos ou bioquímicos

a) Hormônios ou reguladores de crescimento

O florescimento somente torna-se possível quando um determinado balanço entre a quantidade adequada de assimilados e o nível de reguladores de crescimento é atingido. Um mínimo de quatro tipos de substâncias podem estar envolvidas nas várias etapas do crescimento reprodutivo: as auxinas, as giberelinas, as citocininas e os inibidores de crescimento.

b) Auxina

São substâncias hormonais encontradas nas plantas, produzidas em maiores quantidades, nas extremidades dos eixos caulinares, nas folhas novas, nas flores e nos embriões das sementes. As auxinas são capazes de promover alongamento das células do caule, estimulando também a atividade cambial, favorece a iniciação dos primórdios radiculares nos eixos caulinares e podem estimular o florescimento.

O ácido indolacético é a auxina mais comum que ocorre naturalmente nas plantas.

c) Citocininas e inibidores de crescimento

Ambas as substâncias são encontradas nas árvores, entretanto, suas influências no florescimento não são evidentes. Quando aplicadas conjuntamente com giberelinas ou ácidos nucleares podem resultar numa melhor indução do florescimento para algumas espécies, do que quando aplicados isoladamente.

d) Giberelinas

A aplicação externa de giberelinas nas folhas ou outras partes das plantas tem provocado a indução da iniciação floral.

2.1.2 Épocas de floração para espécies florestais nativas da Amazônia Ocidental

Um levantamento fenológico realizado mensalmente, de 1995 a 1997, em árvores matrizes marcadas na Floresta Nacional do Jamari - IBAMA, localizada em Jamari, RO permitiu a determinação da época de floração para muitas das espécies relacionadas na Tabela 1.

TABELA 1. Floração de espécies florestais da Amazônia Ocidental localizadas na Floresta Nacional do Jamari, Jamari, RO, 1997

Espécie/Nome Comum	Espécie/Nome Científico	Mês
Pinho-cuiabano	<i>Parkia multijuga</i>	Fevereiro e março
Angelim-pedra	<i>Dinizia</i> spp.	-
Acariquara	<i>Minuartia guianensis</i>	-
Sucupira-preta	<i>Diploptropis martiusii</i>	Dezembro e Janeiro
Muiracatiara	<i>Astronium lecointei</i>	Junho e Julho
Caixeta	<i>Jacaranda</i> spp.	-
Cumaru	<i>Dipteryx magnifica</i>	Março e Abril
Sumaúma	<i>Ceiba pentandra</i>	Junho e Julho
Ipê	<i>Tabebuia</i> spp.	Julho e Agosto
Cedro-rosa	<i>Cedrela odorata</i>	-
Freijó	<i>Cordia</i> spp.	Abril e maio
Itaúba	<i>Mezilaurus itauba</i>	Maio e junho
Peroba-rosa	<i>Aspidosperma</i> spp.	-
Tauari	<i>Cariniana</i> spp.	Dezembro e Janeiro

2.2 Polinização e fertilização

A semente é uma unidade reprodutiva, que se desenvolve de um óvulo, geralmente após a fertilização. Nas angiospermas os óvulos estão dentro do ovário, enquanto que nas gimnospermas os óvulos se desenvolvem em pares nas escalas dos cones femininos. As escalas permanecem fechadas até o período da polinização.

A polinização é definida como a transferência do pólen do estame para o estigma. Pode ocorrer polinização, mas isto não significa que ocorrerá fertilização. Por outro lado a fertilização não ocorre sem polinização.

O desenvolvimento da semente se inicia após a fertilização que é a união de um dos núcleos espermáticos (macho) que vem do grão de pólen com a oosfera do óvulo (fêmea) dando origem ao zigoto.

Na maioria das angiospermas, a alongação do tubo polínico é rápida e o intervalo entre a polinização e a fertilização pode se dar em poucos dias ou mesmo horas. Em poucas angiospermas e em muitas gimnospermas este intervalo pode se dar em várias semanas ou meses, enquanto que em outras espécies este período varia de 12 a 14 meses.

2.2.1 Fatores que afetam a polinização

O pólen das espécies florestais é transportado principalmente pela ação dos ventos, insetos, água, gravidade, animais ou pássaros. Diversos afetam a polinização tais como:

a) Vento

O vento é o principal agente na locomoção do pólen das gimnospermas e também para o pólen das angiospermas desprovidas de acessórios nas partes florais. A direção constante do vento resulta na polinização mais de um lado da copa da árvore do que dos outros lados. Os ventos fortes são prejudiciais na polinização, os quais podem arrastar grandes quantidades de pólen para fora da área em que deve ocorrer a polinização. Os ventos de baixa velocidade influenciam pouco a dispersão e a massa de pólen irá cair quase que totalmente na área compreendida pela projeção da copa da árvore no solo. Embora o pólen possa percorrer longas distâncias, a grande massa deste fica próximo a fonte. Uma das explicações para este fato é a barreira física formada pelas próprias árvores vizinhas que circundam uma fonte qualquer.

b) Insetos

São os principais agentes polinizadores das espécies com flores de coloração intensa e brilhante, aromáticas, que frequentemente possuem pólen pesado e pegajoso. As principais ordens dos insetos observados como agentes polinizantes são os Coleóptera, Lepidóptera, Diptera e Hymenoptera. As melhores condições atmosféricas para a atividade dos insetos na polinização são aquelas representadas por dias claros, quentes e calmos.

c) Condições atmosféricas

As chuvas pesadas danificam e impedem a liberação e a locomoção do pólen. A temperatura é um dos principais fatores que influencia a dispersão do pólen. A receptividade da flor bem como o seu período de duração também são influenciados pela temperatura.

d) Distância entre as árvores

A concentração de pólen na atmosfera decresce rapidamente com o aumento da distância da origem ou fonte de pólen. Em povoamentos homogêneos as árvores mais espaçadas produzem maiores quantidades de sementes do que aquelas plantadas em espaçamentos mais apertados. Por outro lado, árvores muito isoladas não receberão pólen em quantidade adequada e produzirão pouca semente ou grandes quantidades de sementes vazias.

2.2.2 Fatores que afetam a fertilização

a) Dispersão do pólen e receptividade da flor

Um dos fatores mais importantes para a ocorrência da fertilização é a presença de um determinado grau de sincronismo entre o período de dispersão do pólen e o período em que a flor feminina se encontra receptiva.

A dispersão do pólen, nas espécies polinizadas pelo vento, não só depende das condições atmosféricas, durante o período de florescimento, mas também da velocidade de locomoção deste pólen.

A viabilidade do pólen para algumas Angiospermas limita-se a um período entre minutos ou horas, no máximo de poucos dias a várias semanas. Para as Gimnospermas a viabilidade do grão de pólen pode permanecer por várias semanas, se protegido da luz direta. A viabilidade do pólen é afetada por baixas temperaturas, provocando sua esterilidade e pela ação de ventos fortes que ocasionam sua liberação prematura com subsequente dessecação.

A receptividade do estigma, na maioria das Angiospermas, permanece por alguns dias podendo variar de algumas horas a semanas. Nas Gimnospermas, a receptividade pode variar de dias a uma semana. A duração do período de receptividade depende em grande parte da temperatura, umidade e movimento do ar.

b) Suprimento natural de pólen

A quantidade de pólen produzida nem sempre é adequada para que os processos de polinização e fertilização ocorram naturalmente. Além dos fatores já citados que influenciam a fertilização, o suprimento de pólen pode ser deficiente devido ao desequilíbrio na produção de flores femininas e masculinas.

2.2.3 Formação do embrião

Logo após a fertilização o óvulo fecundado é envolvido por uma parede celular. Posteriormente, segue-se uma série de divisões celulares resultando na formação de uma massa de células que se desenvolve numa planta rudimentar ou embrião da semente. Esta massa de células aparentemente desorganizada, no início se diferencia num bem definido broto rudimentar ou plumula e numa raiz primária ou radícula.

Durante o desenvolvimento do embrião, os tecidos de reserva (endosperma) passam por uma série de divisões para ocupar os espaços deixados por ele dentro do óvulo. Estes tecidos ou são consumidos durante o desenvolvimento do embrião ou permanecem na semente para auxiliar o seu crescimento, durante o processo germinativo. O tecido de reserva das angiospermas é chamado de endosperma, o qual é formado da fusão de um dos núcleos espermáticos oriundos do grão de pólen com o núcleo secundário do óvulo. Nas Gimnospermas, o tecido de reserva vem do óvulo e é chamado de gametófito feminino.

2.3 Fruto

Do ponto de vista botânico, um fruto normal é um ovário maduro que contém um ou mais óvulos que irão se desenvolver em sementes. Os frutos podem ser classificados em frutos simples, frutos agregados e frutos múltiplos:

2.3.1 Frutos simples

Frutos simples são aqueles derivados de um único pistilo simples ou composto. Eles são divididos em frutos secos simples e frutos carnosos simples.

Frutos secos simples

Os frutos secos simples são divididos em frutos deiscentes e indeiscentes.

Os deiscentes são aqueles que abrem ao longo de definidos pontos quando maduros. Eles são:

- a. Folículo - fruto derivado de um pistilo simples; abre somente ao longo de um lado.
- b. Legume - fruto derivado de um pistilo simples; abre ao longo dos dois lados
- c. Cápsula - derivado de um pistilo composto; abre de maneira variada
- d. Siliqua - fruto derivado de dois carpelos fundidos que se separam quando atingem a maturidade, deixando uma porção persistente entre eles.

Os frutos indeiscentes não abrem ao longo de definidos pontos quando maduros e geralmente contém uma ou duas sementes. Eles são:

- a) Aquênio: contém somente uma semente, a qual é separada da parede do ovário (pericarpo), exceto por um ponto de ligação da semente dentro do pericarpo.
- b) Cariopse: contém somente uma semente, cujo o tegumento esta completamente fundido à camada mais externa do pericarpo.
- c) Samara: é um fruto que contém uma ou duas sementes. Do pericarpo nascem estruturas semelhantes a asas.
- d) Esquisocarpo: composto geralmente de dois carpelos fundidos que abrem quando maduros e cada parte contém uma única semente.
- e) Noz: fruto com uma semente tendo um espesso e duro pericarpo.

Frutos carnosos simples

A parede desse tipo de fruto ou uma porção dela se torna carnosa. Os frutos carnosos simples são:

- a) Baga - Toda a parede do ovário se torna carnosa
- b) Pepo - Baga com um anel duro semelhante ao melão, pepino, etc.
- c) Hesperídio - Baga com pele
- d) Drupa - Pericarpo dividido em exocarpo e mesocarpo carnoso e endocarpo duro
- e) Pomo - Um fruto acessório. Outras partes da planta diferentes do ovário aderem ou integram o ovário maduro.

2.3.2 Frutos agregados - Cacho composto por diversos ovários maduros produzidos por uma única flor nascida em um único receptáculo.

2.3.3 Frutos múltiplos - Cacho de vários ovários maduros produzidos por várias flores da mesma inflorescência.

2.4 Semente

Os elementos básicos da estrutura da semente são: tegumento, embrião e tecido de reserva. Do ponto de vista funcional, a semente é composta de uma cobertura protetora, um eixo embrionário e um tecido de reserva .

2.4.1 Cobertura protetora

É a estrutura externa que delimita a semente. Pode consistir apenas do tegumento, e em alguns casos, também, do pericarpo (parte do fruto). O tegumento é uma cobertura constituída por camadas celulares originárias dos integumentos do ovulo.

As funções da cobertura protetora externa são as de manter unidas as partes internas da semente, de proteger as partes internas contra choques e abrasões, de servir como barreira à entrada de microrganismos na semente, de regular a velocidade de reidratação da semente, evitando ou diminuindo possíveis danos causados pelas pressões desenvolvidas durante a embebição, de regular a velocidade das trocas gasosas (oxigênio e gás carbônico) e de regular a germinação, causando dormência

2.4.2 Eixo embrionário

Tem função reprodutiva sendo capaz de iniciar divisões celulares e de crescer. É a parte vital da semente. É um eixo, porque inicia o crescimento em duas direções: para as raízes e para o caule. O eixo embrionário geralmente é pequeno em relação às outras partes da semente. O embrião da maioria das espécies é formado pela plumula, radícula, hipocótilo e cotilédones.

2.4.3 Tecido de reserva

O eixo embrionário depende de uma fonte de energia e de substâncias orgânicas para a elaboração de novas paredes celulares, citoplasma e núcleos, desde o início da germinação até que a planta se torne autotrófica, ou seja, capaz de sintetizar matérias orgânicas pelo processo de fotossíntese. Essa

fonte é o tecido de reserva que atua como reservatório e como fornecedor de compostos orgânicos em forma simples, que podem ser utilizados pelo eixo embrionário. As reservas podem localizar-se nos cotilédones, no endosperma, ou no perisperma.

Os cotilédones originam-se do próprio zigoto e fazem parte do embrião. Em muitas espécies, o embrião desenvolve-se bastante, absorvendo todo o endosperma, e acumulando substâncias de reserva nos cotilédones. Nestes casos, os cotilédones apresentam-se volumosos. Em alguns casos, apesar do grande desenvolvimento dos cotilédones, permanecem na semente madura, remanescentes do endosperma.

O endosperma é formado pela fusão do núcleo primário com um esperma. A planta mãe supre substâncias orgânicas para o crescimento do endosperma e este nutre o embrião durante o seu desenvolvimento, e pode ser ou não completamente absorvido. As sementes maduras desprovidas de endosperma são chamadas de exalbuminosas e aquelas com endosperma são chamadas de albuminosas.

O perisperma desenvolve-se de partes da nucela, quando esta não é completamente absorvida durante a formação do embrião. Sementes com perisperma são chamadas de perispérmicas.

As substâncias de reserva armazenadas nas sementes são carboidratos, lipídios e proteínas. O principal carboidrato de reserva nas sementes é o amido. Quando o amido é a substância de reserva predominante, a semente é denominada de amilácea, enquanto que quando predomina o lipídio, a semente é denominada de oleaginosa e quando predomina a proteína, a semente é denominada de protéica. As principais proteínas de reserva são glúten e grãos de aleuroma. Nas sementes ainda podem ser encontrados em pequenas quantidades minerais, vitaminas e outras substâncias. A forma mais importante de reserva são os lípidos, encontrados como substância principal na semente em cerca de 75% das espermatófitas. Em geral as gramíneas possuem alto teor de carboidratos e as leguminosas alto teor de proteínas.

3. IDENTIFICAÇÃO E MARCAÇÃO DE MATRIZES PORTA-SEMENTES

A identificação de matrizes porta-sementes de espécies florestais nativas é feita inicialmente através de mateiros experientes. Através de prévia vistoria na mata, o mateiro identificará se esta apresenta grande ou pequeno número de árvores porta-sementes. Na mata que apresenta um grande número de matrizes é iniciada a abertura de picadas com comprimento de 700 a 1.000 m distanciadas uma das outras de 200 m. As árvores porta-sementes são selecionadas ao longo desta picada em distâncias laterais de 30 a 50 metros. O comprimento indicado da picada objetiva facilitar o carregamento manual de frutos com sementes para os meios mecanizados de transporte e a distância de 200 metros entre picadas objetiva manter uma distância mínima de 50 metros entre árvores da mesma espécie visando evitar a colheita de frutos com sementes de indivíduos aparentados.

A fonte de semente deve ser composta de uma população de plantas não aparentadas e de origem comum, crescer em locais onde as condições ecológicas são mais uniformes dentro de cada fonte do que entre diferentes fontes e ser suficientemente grande para possibilitar futuras colheitas comerciais. Outros fatores que podem ser considerados na seleção de fontes de sementes são a capacidade de produção de sementes das árvores para suprir a demanda dos programas de plantio; a localização da população, principalmente, em locais onde existe a maior demanda de sementes; a seleção de populações de fácil acesso para possibilitar a proteção, a conservação e manejo; e o estabelecimento de critérios para a seleção de matrizes.

Após a identificação das espécies nativas feita pelo mateiro se tornam necessárias a identificação taxonômica (gênero, espécie e subespécie ou variedade), o conhecimento dos limites da distribuição das espécies e as informações sobre floração e comportamento reprodutivo

Com as fontes de sementes devidamente identificadas é possível estimar a quantidade necessária de sementes para atender os programas de pesquisa e plantio das espécies selecionadas, aumentar o número de espécies para a produção de sementes levando-se em consideração a finalidade ou uso e ampliar o número de informações necessárias para o registro destas fontes de sementes. As principais informações para registro de áreas de produção de sementes são espécies, nome do proprietário da área, número do registro do imóvel, local, longitude, latitude, altitude, município, região, estado, mapa de referência, acesso, demarcação da área, cobertura vegetal do solo, tipo de

solo, topografia, precipitação, temperatura, área em hectares, espécies associadas, estado fitossanitário da fonte de semente, crescimento (altura e DAP) e informações genéticas, tais como origem, procedência, grau de melhoramento e critérios de seleção.

O estabelecimento de fontes de sementes tem como objetivos produzir sementes de melhor qualidade, evitar contaminação proveniente de fontes de sementes inferiores através do isolamento, assegurar proteção e conservação das fontes de sementes e proporcionar um aumento de produtividade de sementes através de tratamentos culturais.

As fontes de sementes estabelecidas devem ter no mínimo 50 árvores por espécie selecionada visando a colheita de frutos de pelo menos 10 árvores. Isto porque nem todas as árvores selecionadas frutificam no mesmo ano e a colheita de frutos com derrubada de ramos deve ser feita numa mesma árvore somente após intervalos de 2 a 3 anos para permitir o crescimento de novos ramos produtivos. As árvores selecionadas de uma mesma espécie devem estar distanciadas uma das outras de pelo menos 50 metros para evitar a colheita de sementes de indivíduos aparentados sempre levando-se em consideração a finalidade para uso comercial, conservação genética ou melhoramento genético.

Para a formação de um lote de sementes de uma determinada espécie deve-se misturar a mesma quantidade de sementes de todas as árvores colhidas.

4. SELEÇÃO DE ÁRVORES MATRIZES

A seleção de árvores matrizes no campo deve ser feita principalmente segundo a finalidade a que elas se destinam (serraria, carvão, laminação, entre outros). No caso de colheita de sementes para fins de conservação genética não existe necessidade de estabelecer-se critérios de seleção, porque o objetivo é ter-se o máximo possível de variabilidade genética. Neste caso somente leva-se em conta os aspectos fitossanitários. Em um processo de seleção de árvores matrizes nativas para a colheita de sementes deve-se observar os seguintes aspectos:

a) Vigor

Esta característica refere-se a altura e diâmetro da matriz selecionada. Apenas as árvores que apresentam um bom desenvolvimento devem ser selecionadas.

b) Forma de tronco

De uma maneira geral, deve-se procurar selecionar a matriz que apresente o tronco reto.

c) Ramificação

Deve-se selecionar as matrizes que apresentem copa frondosa e bastante ramificada.

d) Sistema de reprodução das espécies

Deve-se conhecer o sistema de reprodução das espécies selecionadas visando determinar se elas são monóicas, dióicas ou hermafroditas. No caso de espécies dióicas, deve-se selecionar as árvores machos e árvores fêmeas.

e) Floração e frutificação

As árvores selecionadas devem apresentar abundante floração e frutificação. Estudos fenológicos devem ser feitos por um período mínimo de três anos para se estabelecer intervalos seguros de colheita.

f) Aspectos fitossanitários

Deve-se selecionar as matrizes porta sementes que não apresentam sintomas de doenças e que não sejam portadoras de insetos indesejáveis aos futuros povoamentos.

g) Localização e acesso para as matrizes

Todas as matrizes selecionadas devem ser localizadas através de croqui. O fácil acesso às matrizes é um fator muito importante para facilitar as operações subsequentes tais como extração a nível de campo e transporte dos frutos.

h) Isolamento e distância entre as árvores

O povoamento ou as matrizes produtoras de sementes devem estar isolados de espécies que venham a contribuir com pólen indesejável. A distância entre as matrizes em uma mata natural deve ser de no mínimo 50 m.

Os seguintes critérios para a seleção de árvores matrizes porta-sementes podem ser usados para preencher o quadro do formulário supra citado utilizado-se uma escala de notas que varia de 1 a 3 :

a) Vigor: Observar forma, diâmetro, altura, copa, ramificação e aspectos fitossanitários para depois dar notas de 1 a 3 para o vigor.

3. Bom vigor, 2. Médio vigor e 1. Fraco vigor

b) Forma

3. Fuste reto, 2. Fuste tortuoso e 1. Fuste tortuoso e bifurcado

c) Ramificação da copa

3. Copa frondosa com grande quantidade de ramos, 2. Copa com nível de ramificação médio e 1. Copa pequena

d) Aspectos fitossanitários

3. Bom, sem sinal visível de ataque de pragas e doenças, 2. Médio, com presença de sinais de ataque de pragas ou doenças e 1. Ruim, com presença de pragas doenças

e) Floração

3. Bom grau de floração, 2. Médio grau de floração e 1. Sem floração

f) Frutificação

3. Bom grau de frutificação, 2. Médio grau de frutificação e 1. Sem frutificação

5. MANEJO DAS ÁRVORES MATRIZES PORTA-SEMENTES

Manejar matrizes porta-sementes significa proceder limpezas ao redor delas, fornecer maior espaço e luminosidade para a copa, proporcionar maior área de solo sem competição com outras espécies, promover aumento da área da copa visando oferecer condições para um abundante e regular florescimento e produção de sementes, facilitar a colheita de sementes, assegurar proteção contínua contra danos ou destruição, proporcionar adubação e outros tratamentos culturais

Nas áreas manejadas das árvores porta-sementes se tem maior facilidade para controlar a floração, frutificação de frutos ou sementes e/ou

mudanças foliares, manter a marcação numérica das matrizes, colher material (folhas, frutos e sementes) para a identificação botânica das espécies, colher flores para a identificação do sistema de reprodução, promover tratamentos culturais, utilizar técnicas de indução de floração, determinar tipos de inflorescência e infrutescência, determinar o tipo de maturação natural dos frutos ou sementes, levantar os dados meteorológicos durante o florescimento, maturação e colheita de sementes, determinar o tipo de colheita a ser efetuados, controlar a qualidade das fontes e da semente produzida, estimar a quantidade de semente produzida para fornecer subsídios no estabelecimento de oferta e demanda, entre outros.

6. TIPOS DE ÁREAS DE PRODUÇÃO DE SEMENTES

Para espécies florestais nativas que ocorrem ao acaso nas matas procura-se identificar, marcar, selecionar e manejar as matrizes para a colheita de sementes. Por outro lado, com as sementes obtidas destas árvores nativas implanta-se novos povoamentos compostos de árvores da mesma espécie e concentrados em áreas que podem variar de 1 a 100 ha, dependendo da quantidade de semente a ser produzida. Estes povoamentos homogêneos são chamados de áreas de colheita de sementes, áreas de produção de sementes ou pomares de sementes dependendo do grau de melhoramento genético imposto a cada um deles.

6.1 Áreas de colheita de sementes

As áreas de colheita de sementes (ACS) são populações de espécies nativas ou introduzidas onde algumas árvores fenotipicamente superiores são escolhidas para a colheita de sementes não sendo feito desbastes das árvores que apresentam pólen indesejável no povoamento. Este é um método provisório de produção de sementes para atender as necessidades imediatas e sua vida útil pode estender-se até que fontes permanentes de melhor qualidade (Pomares de sementes) possam suprir as necessidades.

Assim como as áreas de produção de sementes (APS), as ACS tem um grande mérito no desenvolvimento da adaptabilidade às condições locais, visto que somente os indivíduos mais adaptados, que apresentam crescimento vigoroso e alta produtividade de semente são mantidos.

Alguns detalhes importantes a serem observados na delimitação das ACS são colocados a seguir:

a) Identificação

A identificação correta da espécie é fundamental para caracterizar as sementes produzidas na ACS. Igualmente essencial é que a população não seja formada de indivíduos aparentados, pois caso contrário as sementes produzidas poderiam revelar uma intensa segregação gênica de conseqüências indesejáveis para as operações florestais.

Informações adicionais sobre a procedência e /ou origem dessa população seriam recomendáveis, porém não essenciais.

b) Localização

A melhor localização da área de colheita de sementes é a região onde se deseja reflorestar, ou outra em que as condições ecológicas sejam semelhantes. As condições ecológicas que estimulam a precocidade e a intensidade de produção de sementes, nem sempre coincidem com aquelas que levam a formação de raças locais adequadas para a região que se deseja reflorestar. Portanto, a caracterização da região bioclimática que se deseja reflorestar deve ser levada em consideração e, dentro dela, localizar populações vigorosas com características desejáveis para constituírem as ACS. É importante verificar a facilidade de acesso a ACS para que a produção de semente não se torne excessivamente dispendiosa.

c) Tamanho efetivo da população original

A população de origem da ACS deve ser suficientemente grande para que não haja uma concentração excessiva de indivíduos aparentados. Essa medida é necessária para que haja o mínimo de cruzamentos entre esses indivíduos, restringindo assim, a ocorrência de depressão por endogamia. Para atingir o objetivo, recomenda-se que a população original seja composta de no mínimo 10 matrizes. No caso da população original ser menor, ou se for desconhecido seu tamanho efetivo, o credenciamento da ACS na Comissão Estadual de Sementes e Mudanças do Ministério da Agricultura e do Abastecimento deverá ficar condicionado à confirmação do desempenho dos indivíduos originários dessas sementes, em plantio pilotos.

d) Isolamento

Como as matrizes selecionados na ACS são polinizadas aleatoriamente e, com maior freqüência, por árvores não selecionadas, não há necessidade de manter uma faixa de isolamento em sua volta, a menos que as populações adjacentes às árvores matrizes sejam de espécies diferentes daquelas das ACS, com as quais possa haver cruzamentos. Nessas circunstâncias, a faixa de isolamento deverá ter um mínimo de 300 m de largura para as espécies de pinos e de 500 m para as espécies de eucalipto. Para espécies florestais nativas não existe a necessidade de isolamento. Além da manutenção dessa faixa, que poderá ser constituída por vegetação herbácea ou arbórea que não se cruze com a espécie da ACS, a colheita de sementes não deverá ser feita nas árvores da bordadura.

6.2 Áreas de Produção de Sementes

Áreas de produção de sementes (APS) podem ser definidas como populações de espécies nativas e exóticas com características apropriadas ao intenso desbaste seletivo e ao manejo para a produção de sementes de boa qualidade. Pela sua natureza, a APS não permite seleções intensas das matrizes que a constitui. O seu mérito nas operações florestais, especialmente quando baseadas em espécies exóticas, é o fornecimento, em curto espaço de tempo, de grande quantidade de sementes de qualidade genética satisfatória, a custos moderados.

O processo de formação da APS é conduzido de forma a favorecer os indivíduos mais vigorosos e prolíficos e que apresentem características desejáveis. Apesar das seleções serem dirigidas para as características de importância econômica, somente os indivíduos bem adaptados são favorecidos. Assim, a formação da APS conduz ao desenvolvimento de raças locais.

As populações, para serem transformadas em APS, devem ser avaliadas quanto aos seguintes itens:

a) Identificação botânica da espécie

A correta identificação botânica da espécie no caso de APS é essencial. A população poderá ser transformada em APS se entre outros requisitos os indivíduos componentes não forem híbridos interespecíficos. A

participação dos híbridos na produção de sementes levaria a uma considerável segregação gênica nos seus descendentes. Nesse caso, a ampla variabilidade entre os descendentes irá descaracterizar a população materna como APS.

A comprovação da ausência de híbridos na APS deverá ser feita, inicialmente, através de vistoria prévia. Essas observações deverão ser confirmadas posteriormente, através de análise fenotípica e genotípica de seus descendentes.

b) Identificação da procedência e origem

A identificação da procedência e/ou origem da população candidata a transformação em APS é desejável principalmente para fins de comparação com resultados de testes de procedência e progênie ou com outras fontes de sementes promissoras. Entretanto, no curso da evolução sob pressões seletivas, peculiares do local, os descendentes da APS vão adquirindo características próprias, tornando-se geralmente superiores ao material original, quando plantados nesse local. Assim, desde que o comportamento dos seus descendentes seja excepcional, a identificação da origem torna-se irrelevante, a medida que gerações subsequentes evoluam em condições ecológicas locais ou similares.

c) Características gerais e aspectos fitossanitários

As populações candidatas a transformação em APS devem apresentar as seguintes características: boa adaptação e superioridade fenotípica em relação a outras populações da mesma espécie a idade equivalente e crescendo em condições ecológicas semelhantes, não apresentar pragas e doenças comprometedoras, serem manejadas para a produção de sementes em grande quantidade e de boa qualidade, e serem localizadas em áreas de fácil acesso.

d) Idade

Não existe um padrão de idade definido para um povoamento ser transformado em APS. São requisitos básicos, que a população seja reprodutivamente madura e que as árvores tenham copas bem desenvolvidas, que possibilitem a produção de grandes quantidades de sementes. Entre as espécies mais plantadas no Brasil, a idade adequada do povoamento para a transformação em APS pode variar de 3 a 4 anos para eucalipto e de 10 a 15 anos para pinos tropicais.

e) Tamanho efetivo da população

Para que a APS produza sementes com uma ampla variabilidade genética, que permita sucessivos ciclos de seleção, é necessário que a população utilizada para a sua formação seja oriunda de um número suficientemente grande de matrizes não aparentadas. O número desejável de árvores para representar uma procedência depende do grau de variabilidade da população original. Em geral, parece haver um consenso de que o número varia de cinco (mínimo admissível) até 50 e que 10 a 25 árvores seriam aceitáveis. Entretanto, esses números são limitados e, em poucas gerações de seleção recorrente, poderão resultar em populações com altos graus de endogamia. No caso de APS desenvolvida através de seleções recorrentes, a qualidade da semente produzida deverá ser comprovada por meio de plantios pilotos.

Se a semente for destinada ao uso comercial sem perspectiva de expansão para novos ciclos de seleção, a base genética da APS poderá ser mais limitada ou mesmo desconhecida, desde que os plantios com essa sementes revelem bons desempenhos.

f) Área mínima da área de produção de sementes

A área mínima da APS depende do número de árvores que se deseja manter após os desbastes. Este número é determinado pela quantidade de sementes que se deseja colher. Por exemplo, uma densidade de 125 árvores por hectare é considerada adequada para APS de pinos, embora 50 a 80 árvores por hectare sejam, ainda, aceitáveis. Considerando-se que as APS's pequenas demais tornam as árvores mais sujeitas a polinização por fontes indesejáveis, uma área mínima de 4 hectares para APS pode ser recomendada para espécies que normalmente produzem grande quantidades de sementes, desde que esta quantidade seja necessária para atender a demanda.

g) Desbastes seletivos

Os desbastes seletivos são efetuados com o objetivo de proporcionar condições ambientais favoráveis a produção abundante de sementes. Nesse processo, são eliminadas as árvores fenotipicamente indesejáveis. Se o povoamento for denso, como nos plantios comerciais, a ausência de floração e frutificação não deve ser usada, inicialmente como critério para a eliminação de árvores, uma vez que o estímulo à produção de flores e frutos na maioria

das árvores ocorreria somente após o desbaste. O rigor aplicável à seleção está intimamente ligado ao número inicial de árvores disponíveis para a seleção e o número que se deseja manter na área para a produção de sementes. Desejando-se manter aproximadamente 130 árvores por hectare, um plantio comercial com cerca de 80 % de sobrevivência possibilitaria uma intensidade de seleção em torno de 1:10 a 1:20. Com esta modesta seleção os ganhos genéticos esperados não são elevados.

h) Isolamento

Desde que se executem desbastes seletivos propiciando cruzamentos e produção de sementes das melhores árvores, é possível obter algum ganho genético nos caracteres herdáveis. Para assegurar que este potencial de ganho genético se realize, é necessário evitar que pólen indesejáveis participem da formação da semente na APS.

Quando há árvores indesejáveis nas proximidades, com as quais o cruzamento seja possível, o isolamento total contra estas fontes de pólen é impraticável. Entre as principais medidas para amenizar a influência de pólen externos está a faixa de isolamento. Esta faixa pode ser feita utilizando-se espécies que não se cruzem com aquelas da APS ou ser mantida livre de vegetação arbórea. A largura mínima da faixa tem sido objeto de muitos estudos, uma vez que a distância efetiva de dispersão do pólen depende de inúmeros fatores tais como vetores, velocidade do vento, umidade, temperatura, etc.

No caso de pinos, tem sido adotado uma faixa mínima de 300 m, embora esta distância não seja suficiente para isolar totalmente a área de produção contra pólen de fontes indesejáveis. A eficácia da faixa de isolamento pode ser aumentada se a coleta das sementes for executada somente das árvores localizadas na parte central da APS, deixando-se as árvores da periferia somente como fonte de pólen desejável. A presença destas árvores de bordadura atuará com diluidora dos efeitos dos pólen indesejáveis e o impacto negativo na qualidade genética da semente ficará reduzido. No caso de espécies entomófilas, como a maioria das espécies de eucaliptos, estima-se que a faixa de isolamento deverá ser maior, tendo em vista as distâncias que os insetos podem voar em busca de alimentos. Na falta de dados concretos quanto a distância efetiva de dispersão do pólen pelos insetos, recomenda-se manter faixas de isolamento com largura mínima de 500 m.

6.3 Pomares de Sementes

Qualquer programa de melhoramento florestal deve contar com um esquema de produção de semente geneticamente melhorada, para assegurar o contínuo aumento da produtividade nos empreendimentos florestais. As populações destinadas a essa função podem ser de duas categorias quanto ao tipo de semente produzida: a) produtora de semente para a formação de novas populações bases destinadas aos melhoramentos genéticos subsequentes, e b) produtora massal de semente geneticamente melhorada para uso operacional.

Enquadram-se na primeira categoria, os bancos clonais e os pomares para melhoramento ou desenvolvimento de árvores geneticamente melhoradas. Um aspecto fundamental dessas populações é a sua composição por um grande número de famílias (300 ou mais) que constituirão a base genética do programa de melhoramento, visando evitar que a qualidade genética da semente degenere rapidamente devido a depressão por endogamia, após alguns ciclos de cruzamento e seleções.

Na segunda categoria enquadram-se as APS e pomares de sementes com a finalidade de produzir semente em grande quantidade e obter o maior ganho genético de maneira mais rápida e econômica possível. Este tipo de pomar constitui uma importante fonte de material genético para uso direto nos programas de reflorestamento.

7. PLANEJAMENTO DE UMA COLHEITA DE SEMENTES

A composição da equipe deve ser baseada no conhecimento da estimativa da quantidade de sementes, do número de espécies e do comprimento do período de colheita. Com base nisto, estabelece-se o número de colhedores a serem deslocados para as áreas de colheita de sementes. Este número varia de um a três colhedores. Portanto a equipe deve contar com um veículo equipado com guincho e espaço suficiente para transportar um mínimo de quatro pessoas e todos os equipamentos de colheita e outro para o transporte da produção de frutos e sementes. Os catadores de frutos ou sementes que participam da equipe de colheita devem ser contratados nas proximidades das áreas de colheita de sementes como serviços de terceiros. A escolha dos equipamentos de colheita deverá ser feita em função da menor ou maior dificuldade oferecida pela área de produção de sementes. Por exemplo, para a colheita de frutos ou sementes de árvores

selecionadas dentro de matas nativas de difícil acesso as escadas de corda ou equipamentos de alpinismo podem ser usadas.

Para a maioria das espécies, a estação de disseminação das sementes está concentrada dentro de um período de quatro a oito semanas e o objetivo do colhedor é obter o máximo de sementes possível dentro deste período. Anterior ao planejamento da colheita de sementes é essencial ordenar as atividades e selecionar todos os equipamentos ou materiais a serem utilizados para assegurar que as operações sejam conduzidas de maneira rápida e eficiente no período de tempo disponível. Adicionalmente, procura-se definir o número de espécies ou de procedências através dos mapas de frutificação e a quantidade de sementes a ser produzida através da demanda.

7.1 Determinação de espécies

Na seleção das espécies deve-se considerar as suas finalidades (celulose, papel, carvão, madeira para serraria, lenha, postes, mourão de cerca, entre outras) e quantidades de sementes necessárias para o plantio. Também, a seleção deve basear-se na utilização de fontes de sementes bem adaptadas às condições edafoclimáticas da região de plantio.

7.2 Procedências

O termo procedência inclui a área onde as árvores porta-sementes estão localizadas. Para o fim de colheita de sementes, a procedência ideal deve ser composta de uma comunidade de árvores potencialmente não aparentadas, de constituição genética similar dentro da mesma procedência e diferente constituição genética de outras procedências, ser suficientemente grande para que se possa colher material reprodutivo em quantidades suficientes para as práticas florestais e ter delimitações que possam ser identificadas em nível de campo.

7.3 Determinação da quantidade de sementes

Para determinar a quantidade de semente a ser colhida é necessário conhecer a área plantada, o espaçamento usado, a estimativa de perdas de mudas no viveiro, a estimativa dos replantios no campo e porcentagem de germinação. Uma estimativa da demanda de sementes pode ser calculada da seguinte forma:

a) Espécie	<i>Pinus kesiya</i>
b) Plantas por hectare	
Número plantado/ha	1670 (3 x 2 m)
Replanteio %	15
número de plantas	250
Total de plantas requerido	1920
Perdas no viveiro (30% do total de plantas requerido)	570
Total de mudas	2400
c) Número estimado de mudas por kg de semente	32000
d) Número de kg de semente necessário por ha plantado	0.08
e) Área de plantio anual - ha	12000
f) Requerimento anual de sementes - kg	960

Verifica-se nos cálculos feitos acima que para reflorestar 12 mil ha será necessário uma produção anual de 960 kg de sementes de *Pinus kesiya*.

Para auxiliar na obtenção de uma quantidade de semente desejada, através de uma vistoria prévia à colheita pode-se fazer uma estimativa da produção de sementes. O método de estabelecer notas tem sido usado com maior frequência conforme é mostrado a seguir:

5 – ótima: boa produção de frutos em todas as copas das árvores, 4 – média: boa para média produção de frutos em 3/4 das copas da maioria das árvores, 3 – regular: média para fraca produção de frutos em 1/2 das copas da 1/2 das árvores, 2 – fraca: alguns frutos em algumas árvores e 1 – insuficiente: sem frutos.

8. MATURAÇÃO DE SEMENTES

Como já foi relatado anteriormente, após a fertilização o embrião inicia o desenvolvimento dentro do óvulo e sofre uma série de transformações até a formação da semente. O melhor método para determinar quando a semente esta formada é o ponto de maturação fisiológico. A semente atinge este ponto quando apresenta o maior peso de matéria seca, a maior germinação e o maior vigor. O teor de umidade da semente no ponto de maturação fisiológico é ainda bastante alto e pode dificultar a extração da semente. Para tanto, torna-se necessário o processo de secagem dos frutos para a extração das sementes.

Outros métodos, mais práticos, podem ser usados para estimar o estado de maturação dos frutos e definir o início da colheita.

8.1. Métodos para determinar a maturação dos frutos

a) Mudança de coloração

Em muitos gêneros de espécies florestais, os frutos mudam de coloração por ocasião da maturação. Por exemplo, os frutos de erva-mate, em uma fase anterior a maturação apresentam a coloração vermelha e quando os frutos estão maduros esta coloração passa a ser violácea escura.

b) Deiscência

Para as espécies que apresentam frutos deiscentes, o conhecimento da época aproximada da maturação é indispensável para o procedimento da colheita. O atraso de poucos dias na colheita pode acarretar a perda total da produção do ano. Quando algumas espécies retêm os frutos fechados nas árvores por alguns meses, como ocorre, por exemplo, em eucalipto e cupresso, a época de colheita pode ser determinada pelo colhedor. Isto pode, também, favorecer no aumento da produção de sementes, porque como a maturação não é uniforme, as vezes é preferível atrasar um pouco a colheita para que a carga de frutos verdes da infrutecência atinja também a maturação.

c) Queda dos frutos

Frutos grandes e pesados, após a maturação caem próximos da árvore mãe. A colheita deve ser iniciada quando a queda desses frutos atingir grande intensidade. O único problema neste tipo de colheita é o dano causado aos frutos por insetos, animais, etc.

d) Peso específico dos cones

Este método é usado para pinos. Quando os cones de *Pinus elliotti* atingem um peso específico de 0,80 estão aptos para serem colhidos. O método consiste na tomada de uma amostra de cones, os quais são colocados em um recipiente contendo óleo SAE 20 (densidade específica 0,88). Se 80 % dos cones flutuarem horizontalmente, a colheita pode ser efetuada.

e) Ponto de maturação fisiológico

A medida que a semente se desenvolve, aumenta tanto em matéria verde como em matéria seca, até atingir um máximo. Este ponto de máxima matéria seca coincide com aquele em que a semente atinge o máximo de vigor e poder germinativo. Neste ponto, a semente é capaz de desempenhar com eficiência plena, todas as funções fisiológicas que lhe são inerentes. Por isso, este ponto é denominado de "Ponto de maturação fisiológico da semente". Como exemplo, na Tabela 2 são mostrados os resultados obtidos a esse respeito com sementes de bracinga (*Mimosa scabrella*).

TABELA 2. Teor de umidade, pesos de matéria seca e verde e germinação de sementes de bracinga em diferentes intervalos de colheita.

Teste	Data de Colheita			
	10/12/80	18/12/80	09/01/81	28/01/81
Teor de umidade %	73,6	61,8	14,0	7,7
Peso seco g/100 g sem.	0,5	1,1	1,1	1,3
Peso verde g/100 g sem.	1,8	2,9	1,3	1,4
Germinação %	14,7	22,0	45,7	61,2

Observa-se na Tabela 2 que os maiores valores de germinação, peso verde e seco foram alcançados na última avaliação. Em virtude da grande diferença entre os intervalos de colheita, neste experimento, não foi possível estabelecer-se com precisão o ponto de maturação fisiológico para sementes de bracinga. Entretanto, pode-se estimar que ele ocorreu em um período entre 10 e 30 de janeiro do ano de 1981. Desta forma, tem-se recomendado que a colheita de bracinga, na região de Colombo e Bocaiúva do Sul, estado Paraná, seja iniciada a partir do dia 10 de janeiro. Verifica-se, também que quando ocorrem os máximos de peso seco, peso verde e germinação, o teor de umidade da semente decresce para porcentagens inferiores a 8%.

8.2 Épocas de frutificação de espécies florestais da Amazônia Ocidental

Através de um levantamento fenológico realizado mensalmente, de 1995 a 1997, em árvores matrizes marcadas na Floresta Nacional do Jamari - IBAMA, localizada em Jamari, RO foi possível determinar a época de floração para muitas das espécies relacionadas na Tabela 3.

TABELA 3. Frutificação de espécies florestais da Amazônia Ocidental localizadas na Floresta Nacional do Jamari, Jamari, RO, 1997.

Espécie/Nome Comum	Espécie/Nome Científico	Mês
Pinho-cuiabano	<i>Parkia multijuga</i>	Fevereiro e março
Angelim-pedra	<i>Dinizia</i> spp.	-
Acariquara	<i>Minquartia guianensis</i>	Abril e Maio
Sucupira-preta	<i>Diplotropis martiusii</i>	Dezembro e Janeiro
Muiracatiara	<i>Astronium lecointei</i>	Junho e Julho
Caixeta	<i>Jacaranda</i> spp.	-
Cumaru	<i>Dipteryx magnífica</i>	Março e Abril
Sumauma	<i>Ceiba pentandra</i>	Junho e Julho
Ipê	<i>Tabebuia</i> spp.	Julho e Agosto
Cedro-rosa	<i>Cedrela odorata</i>	Junho e Julho
Freijó	<i>Cordia</i> spp.	Abril e maio
Itaúba	<i>Mezilaurus itauba</i>	Maio e junho
Peroba-rosa	<i>Aspidosperma</i> spp.	-
Tauari	<i>Cariniana</i> spp.	Dezembro e Janeiro

9. COLHEITA

A colheita de sementes de espécies florestais pode ser realizada em árvores de pé ou em árvores abatidas. O método de obtenção de sementes de árvores abatidas não é comum no Brasil, no entanto é bastante utilizado na África do Sul e Austrália, o qual consiste na escolha das melhores matrizes que serão abatidas na época de maturação para a obtenção de sementes. O método apresenta a desvantagem da perda das árvores matrizes.

9.1 Materiais e equipamentos para a colheita

Os diversos materiais e equipamentos necessários para a colheita de sementes são:

- conjunto de esporas e cinturão, escadas de alumínio, coturno para escalação, motosserra,
- serras diversas, podões diversos, foices, facões, enxadas, capacetes, tesouras de poda, redes, sacos plásticos, sacos de anagem, lonas plásticas, etiquetas de papelão ou alumínio,

- barbante, tinta para a marcação de árvores, fita plástica colorida para a marcação de árvores, limas, galão térmico para água, kit de pronto socorro, soro antiofídico e outros que se julgue necessário.

9.2 Métodos de colheita

A colheita de sementes de árvores em pé pode ser realizada através dos seguintes métodos:

9.2.1 Colheita manual

As sementes podem ser colhidas no chão ou diretamente das árvores.

a) Colheita no chão

Este método somente é aconselhado no caso de frutos grandes que caem no solo e abrem ou no caso de sementes grandes que são facilmente catadas no chão e que não apresentam risco de serem disseminadas pelo vento ou qualquer outro veículo. A colheita destes tipos de frutos ou sementes deve ser iniciada tão logo se note que sua queda é abundante. A colheita, neste caso, também pode ser apressada sacudindo-se o tronco ou batendo-se nos galhos.

Para maior facilidade de colheita podem ser utilizados lonas, encerados de polietileno, peneiras, caixas ou um coroamento (limpeza) ao redor das árvores matrizes para receber os frutos ou sementes.

b) Colheita direta da árvore

As colheitas são feitas diretamente das árvores quando os frutos são muito pequenos ou muito leves e portanto facilmente carregados pelo vento.

A colheita direta é sempre mais trabalhosa e exige operários mais especializados, os escaladores. O colhedor deve escalar as árvores e alcançar os frutos que são geralmente produzidos em maior abundância no topo da copa ou na ponta dos galhos laterais. A escalada das árvores é feita por meio de cordas com o auxílio do conjunto de cinturões e esporas, conjunto de alpinismo ou escadas. A subida pode ser feita também por cordas lisas, com ou sem nós. O uso de cordéis com chumbos arremessados pelo estilingue podem ser empregados para elevar cordas até os primeiros ramos, as quais são

utilizadas para segurar escadas de cordas ou para proporcionar maior segurança ao escalador prendendo esta corda ao cinto de couro.

A escalada de árvores por meio de esporas e cinto de segurança permite ao escalador subir em árvores de até 50 cm de diâmetro. Para árvores com diâmetros (DAP) maiores que 50 cm, pode-se usar o conjunto de alpinismo, no qual o escalador é elevado através de uma cadeira de cinta de nylon por intermédio de uma pequena catraca.

Para a escalada das árvores ainda são usadas escadas de vários tipos. As escadas comuns são de pouca utilidade pois não alcançam grandes altitudes. Já as escadas crescentes usadas pelos bombeiros têm maior utilidade e alcançam maiores alturas. Elas são construídas de metal leve com seções independentes de aproximadamente 3 metros de altura cada uma. Este equipamento é muito usado para áreas de produção de sementes manejadas de fácil acesso formado de árvores porta-sementes enxertadas, as quais são de menor altura. Para povoamentos nativos de árvores porta-sementes altas, a escadas de corda ou de nylon podem ser utilizadas para a colheita de sementes. Elas podem ser elevadas até a altura dos primeiros ramos com o auxílio de um linha de nylon presa a um chumbo arremessada por um estilingue.

9.2.2 Colheita mecanizada

A colheita mecanizada de sementes ainda não é efetuada no Brasil. Em alguns países desenvolvidos para efetuar este tipo de colheita utiliza-se um vibrador que é encostado na árvore com o objetivo de derrubar os frutos ou sementes. Após esta operação, o material é aspirado através de possantes aspiradores. Outro método de colheita mecanizada é o uso do helicóptero para provocar com as hélices o deslocamento de ar e conseqüentemente provocar a queda dos frutos ou de sementes.

10. EXTRAÇÃO DE SEMENTES

Realizada a colheita de frutos e o transporte deles das picadas até a sede da fazenda, sítio ou outro local se faz necessário extrair as sementes destes frutos.

O método de extração varia em função do tipo de fruto. Para os frutos secos e deiscentes, a exposição deles ao sol faz com que eles abram e liberem as sementes. Já os frutos secos indeiscentes, aqueles que não abrem mesmo

expondo ao sol, é necessário extrair as sementes através do corte das vagens com um facão.

Para os frutos carnosos, as sementes podem ser obtidas através de amolecimento da polpa em água com posterior masseração desta polpa em peneira e lavagem das sementes em água corrente. As sementes limpas devem ser colocadas para secar à sombra.

11. EMBALAGEM E ARMAZENAMENTO DE SEMENTES

Após a extração as sementes devem ser limpas procurando-se separar das sementes puras todo o material inerte tais como pedras, pedaços de frutos, sementes quebradas, sementes brocadas e outros materiais encontrados no lote de sementes.

As sementes limpas devem ser embaladas em sacos de papel ou de polietileno trançado para fins de transporte do sítio, fazenda ou colocação até a sede de associações, cooperativas ou banco de sementes. Este transporte deve ser feito o mais rápido possível para que as sementes sejam armazenadas de maneira adequada em câmaras frigoríficas (3-5 °C) ou geladeiras (8 °C). Existem sementes, como por exemplo o mogno, que perdem a germinação em aproximadamente 45 dias. Estas sementes devem ser colhidas, armazenadas em caixas de isopor e enviadas a sede da cooperativa ou associação em períodos não superiores a 10 dias contados a partir da data da colheita.

12. CONTROLE DE QUALIDADE DE SEMENTES

Uma amostra contendo no mínimo 2.500 sementes embalada em saco plástico deve ser enviada a um Laboratório para Análise de Sementes, que pode ser do Centro de Pesquisa Agroflorestal do Amapá - *Embrapa Amapá* para análise de germinação e determinação do teor de umidade da semente para fins de armazenamento.

O resultado da análise de germinação vai indicar se o lote de sementes florestais vai ou não poder ser comercializado. Este resultado é a garantia da qualidade tanto de quem produz como de quem usa a semente florestal. Também, o resultado do teor de umidade da semente vai indicar se esta deve ser submetida ou não a secagem para fins de armazenamento.

13. BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- BIANCHETTI, A. Produção e tecnologia de sementes de bracatinga. In: SEMINÁRIO SOBRE ATUALIDADES E PERSPECTIVAS FLORESTAIS, "Bracatinga uma alternativa para reflorestamento, 4., 1981, **Anais...** Curitiba: EMBRAPA - CNPF, 1981. p.25-38 (EMBRAPA-CNPF, Documentos, 5).
- BIANCHETTI, A. **Produção e tecnologia de sementes florestais.** In: SEMINÁRIO SOBRE SEMENTES E VIVEIROS FLORESTAIS, 1., 1981, Curitiba. **Anais...** Curitiba: FUPEF, 1981. p 27.
- BIANCHETTI, A. **Produção de sementes de espécies florestais nativas do estado de Rondônia.** Porto Velho: SEPLAN/ SEDAM/ PLANAFORO/ EMBRAPA CPAF - Rondônia. Porto Velho, 1997. 22 p.
- BRASIL. Ministério da Agricultura. Escritório de Produção Vegetal. **Regras para análise de sementes.** Brasília, 1992. 365p.
- MARTINS, E.G.; BIANCHETTI, A.; RAMOS, A.; ALVES, V.F. Efeito do beneficiamento em mesa de gravidade na qualidade de lotes de sementes de bracatinga (*Mimosa scabrella* var. *aspericarpa*). **Boletim de Pesquisa Florestal**, Colombo, n.28/29, p 85-88, Jan/dez., 1994.
- MORA, A.L.; PINTO JR, J.E.; FONSECA, S.M.; KAGEYAMA, P.Y. Aspectos da produção de sementes florestais. **Série Técnica IPEF**, Piracicaba, v.2, n.6, p.1-60, 1981.
- POPINIGIS, F. **Fisiologia da semente.** Ministério da Agricultura. AGIPLAN-BID. Brasília: AGIPLAN, 1977. 289 p.
- SCHOPMEYER, C. S. **Seeds of woody plantas in the United States.** Washington: USDA. Forest Service, 1974, 883 p. (USDA. For. Ser. Agriculture Handbook, 450).
- SYMPOSIUM ON FLOWERING AND SEED DEVELOPMENT IN TREES, Starkville, **Proceedings ...** Starkville: USDA. Forest Service, 1979. 380p.

