

Procedimentos para Produção de Sementes Comerciais de Dendezeiro na Embrapa Amazônia Ocidental



ISSN 1517-3135

Dezembro, 2007

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Amazônia Ocidental
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

Documentos 54

Procedimentos para Produção de Sementes Comerciais de Dendezeiro na Embrapa Amazônia Ocidental

Raimundo Nonato Vieira da Cunha

Ricardo Lopes

José Carlos Rocha Dantas

Raimundo Nonato Carvalho da Rocha

Embrapa Amazônia Ocidental
Manaus, AM
2007

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Amazônia Ocidental

Rodovia AM-010, Km 29, Estrada Manaus/Itacoatiara

Caixa Postal 319

Fone: (92) 3621-0300

Fax: (92) 3621-0320

www.cpa.embrapa.br

Comitê de Publicações da Unidade

Presidente: *Celso Paulo de Azevedo*

Secretária: *Gleise Maria Teles de Oliveira*

Membros: *Carlos Eduardo Mesquita Magalhães*

Cheila de Lima Boijink

Cintia Rodrigues de Souza

José Ricardo Pupo Gonçalves

Luis Antonio Kioshi Inoue

Marcos Vinicius Bastos Garcia

Maria Augusta Abtibol Brito

Paula Cristina da Silva Ângelo

Paulo César Teixeira

Regina Caetano Quisen

Revisor de texto: *Carlos Eduardo Magalhães*

Normalização bibliográfica: *Maria Augusta Abtibol Brito*

Diagramação: *Doralice Campos Castro e Gleise Maria Teles de Oliveira*

Capa: *Gleise Maria Teles de Oliveira*

Fotos da capa: *Neuza Campelo e Edson Barcelos*

1ª edição

1ª impressão (2007): 300

2ª impressão (2010): 100

Todos os direitos reservados.

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

CIP-Brasil. Catalogação-na-publicação.

Embrapa Amazônia Ocidental.

Procedimentos para produção de sementes comerciais de dendezeiro na Embrapa Amazônia Ocidental / Raimundo Nonato Vieira da Cunha... [et al.]. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2007.
34 p. (Embrapa Amazônia Ocidental. Documentos; 54).

ISBN 1517-3135

1. Dendê. 2. Produção de semente. I. Cunha, Raimundo Nonato Vieira da. II. Lopes, Ricardo. III. Dantas, José Carlos Rocha. IV. Rocha, Raimundo Nonato Carvalho da. V. Série.

CDD 633.851

Autores

Raimundo Nonato Vieira da Cunha

Engenheiro agrônomo, D.Sc. em Melhoramento Genético Vegetal, pesquisador da Embrapa Amazônia Ocidental, Manaus, AM, raimundo.cunha@cpaa.embrapa.br

Ricardo Lopes

Engenheiro agrônomo, D.Sc. em Genética e Melhoramento, pesquisador da Embrapa Amazônia Ocidental, Manaus, AM, ricardo.lopes@cpaa.embrapa.br

José Carlos Rocha Dantas

Analista da Embrapa Amazônia Ocidental. Manaus, AM.

Raimundo Nonato Carvalho da Rocha

Analista da Embrapa Amazônia Ocidental. Manaus, AM, raimundo.rocha@cpaa.embrapa.br

Apresentação

Uma das contribuições mais importantes da Embrapa para o desenvolvimento da dendeicultura nacional é a produção comercial de sementes germinadas de cultivares de alto desempenho nas condições amazônicas.

A produção de sementes de dendezeiro é resultado do trabalho de pesquisa desenvolvido pela Embrapa em parceria com o Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement – Cirad, instituição que coordena uma rede internacional de pesquisa com a espécie. A seleção dos genitores foi baseada em resultados de avaliações realizadas no Brasil e em centros de pesquisa da África e da Ásia.

Desde 1991, quando teve início a produção de sementes comerciais de dendezeiro na Embrapa Amazônia Ocidental, essa Unidade tem sido responsável pelo atendimento da maior parte da demanda de sementes dos dendeicultores brasileiros, que antes dependiam de sementes importadas, e também pela exportação de parte da produção, principalmente para a Colômbia e o Equador. A qualidade das sementes produzidas é reconhecida em âmbito internacional, o que se deve à qualidade genética do material e ao trabalho rigoroso e minucioso adotado no processo de produção.

Neste documento, são disponibilizadas informações sobre as cultivares de dendezeiro produzidas pela Embrapa e sobre o processo de produção adotado, destacando-se os aspectos que garantem legitimidade, pureza e qualidade das sementes. Além de ser referência para a realização de polinizações controladas e para a produção de sementes de dendezeiro, este trabalho atende ao interesse dos dendeicultores que adquirem sementes produzidas pela Embrapa e que buscam informações sobre o produto oferecido.

Maria do Rosário Lobato Rodrigues
Chefe-Geral

Sumário

Procedimentos para Produção de Sementes Comerciais de Dendezeiro na Embrapa Amazônia Ocidental.....	9
Introdução.....	9
Informações gerais sobre o sistema reprodutivo da espécie.	10
Inflorescência e flor masculina.....	11
Inflorescência e flor feminina.....	12
Polinização natural.....	13
Cachos e frutos.....	13
Tipos de dendezeiro quanto à espessura do endocarpo.....	14
Classificação das variedades tenera.....	15
Cuidados com os campos de genitores.....	17
Polinização controlada.....	18

Isolamento das inflorescências masculinas.....	18
Coleta de pólen.....	19
Secagem e purificação do pólen.....	20
Acondicionamento do pólen.....	21
Indução de floração nos genitores pisíferas.....	22
Isolamento de inflorescências femininas.....	23
Polinização.....	23
Controle de qualidade das polinizações.....	25
Colheita dos cachos de polinização controlada.....	25
Processamento das sementes.....	26
Armazenamento das sementes.....	28
Germinação das sementes.....	29
Embalagem das sementes comerciais para entrega aos clientes.....	33

Procedimentos para Produção de Sementes Comerciais de Dendzeiro na Embrapa Amazônia Ocidental

Raimundo Nonato Vieira da Cunha

Ricardo Lopes

José Carlos Rocha Dantas

Raimundo Nonato Carvalho da Rocha

Introdução

A Embrapa Amazônia Ocidental iniciou a produção de sementes comerciais de dendzeiro (*Elaeis guineensis* Jacq.) em 1991, desde então já foram comercializadas mais de 7,5 milhões de unidades, destinadas tanto para o mercado interno como para o externo (principalmente Colômbia e Equador). Os campos de produção de sementes foram estabelecidos, entre 1984 e 1988, no Campo Experimental do Rio Urubu (Ceru), localizado a aproximadamente 150 quilômetros de Manaus, no Município de Rio Preto da Eva, Km 54 da ZF-07, Distrito Agropecuário da Suframa. Atualmente são produzidas sementes a partir de genitores do segundo ciclo de seleção recorrente recíproca que foram avaliados em uma rede de experimentação coordenada pelo Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement (Centro de Cooperação Internacional de Pesquisa Agronômica para o Desenvolvimento – Cirad) com quatro estações de pesquisa (La Mé – Costa do Marfim, La Dibamba – Camarões, Bangun Bandar e Aek Kwasan – Indonésia e Rio Urubu – Brasil).

Os genitores foram selecionados a partir do desempenho de suas descendências em testes de progênies, em função da produtividade de óleo, do crescimento em altura e da resistência a doenças. As sementes comerciais produzidas são híbridas do tipo tenera provenientes de

masculinos tipo pisífera (de origem La Mé). O processo de produção passa por rigoroso controle em todas as fases, adotando-se métodos que garantem legitimidade, pureza e qualidade. A produção atual é de aproximadamente 2 milhões de unidades/ano (suficientes para o plantio de mais de 8 mil ha/ano), com potencial para chegar a 4 milhões. Portanto, o País dispõe de produção local de sementes de qualidade reconhecida em nível internacional, a qual, além de suprir a demanda do mercado interno, é exportada para outros países da América do Sul, como a Colômbia e o Equador.

A polinização controlada do dendzeiro é exigida para a produção de sementes comerciais do tipo tenera e também para desenvolvimento do programa de melhoramento genético.

Este manual descreve a metodologia empregada no Ceru para os serviços de fecundação controlada, processamento, armazenamento e germinação de sementes comerciais de dendzeiro. As técnicas recomendadas são resultado de ensaios e pesquisas e têm eficiência comprovada, sendo observadas ou aplicadas com rigor para garantir a qualidade das sementes comerciais e a legitimidade das progênies do programa de melhoramento genético desenvolvido nesse Campo Experimental. Modificações na metodologia podem ser realizadas pelos pesquisadores responsáveis pelo programa de melhoramento genético e produção de sementes comerciais à medida que forem obtidos resultados de ensaios que permitam melhorar alguma das etapas do processo.

Informações gerais sobre o sistema reprodutivo da espécie

A reprodução natural do dendzeiro é exclusivamente por meio de sementes. A reprodução vegetativa é possível somente com o uso de técnicas de propagação *in vitro*.

O dendê é uma planta monóica, produz flores masculinas e femininas separadas na mesma planta, mas alternadamente, ou seja, em ciclos sexuais. Como as inflorescências são emitidas em ciclos sucessivos, e o período de maturidade sexual de uma inflorescência não se sobrepõe ao de outra, a reprodução ocorre por fecundação cruzada, o que define

genética das plantas, da idade, das condições ecológicas e das técnicas culturais empregadas. Algumas vezes, inflorescências hermafroditas e andromórficas desenvolvem-se, principalmente, em plantas jovens e na passagem de ciclos sexuais.

A inflorescência é uma espádice composta de uma raque central sobre a qual se inserem as espiguetas. É envolta por duas espatas, externa e interna, as quais se rasgam, respectivamente, 6 semanas e 3 semanas antes da abertura das flores. A floração começa pelas espiguetas da base da inflorescência e termina no seu ápice.

Inflorescência e flor masculina

A inflorescência masculina é suportada por um pedúnculo de aproximadamente 40 cm de comprimento (Fig. 1). É constituída de espiguetas digitiformes de 10 cm a 30 cm de comprimento, em número que pode variar de 100 a 300. Cada espiguetas é constituída de 400 a 1.500 flores. Uma inflorescência masculina pode produzir de 10 g a 50 g de pólen, cuja viabilidade em condições naturais não excede 5 dias. As primeiras inflorescências em palmeiras jovens são geralmente masculinas. Um grão de pólen mede de 30μ a 40μ de diâmetro.

Foto: Edson Barcelos



Fig. 1. Inflorescência masculina do dendzeiro (*Elaeis guineensis* Jacq.) liberando pólen. Embrapa Amazônia Ocidental, 2006.

Inflorescência e flor feminina

A inflorescência feminina atinge comprimento de 30 cm ou mais antes da abertura (Fig. 2). A raque é constituída de aproximadamente 150 espiguetas, de 6 cm a 15 cm de comprimento, cuja parte terminal apresenta-se em forma de espinho. As flores são dispostas em forma de espiral na raque da espiguetas, com uma bráctea que também assume a forma de espinho na sua parte terminal.

Foto: Edson Barcelos



Fig. 2. Inflorescência feminina do dendezeiro (*Elaeis guineensis* Jacq.). Embrapa Amazônia Ocidental, 2006.

A antese normalmente se encerra no período de 36 h a 48 h, mas pode se estender por até uma semana. As flores sobre as espiguetas, na base da inflorescência, abrem antes que as do topo, e, dentro de cada espiguetas, a floração inicia-se pela base. A coloração dos estigmas passa progressivamente de uma cor branco-creme para rosa e depois violácea. Uma flor está apta para ser fecundada quando seus estigmas apresentam coloração branco-creme.

Polinização natural

A polinização natural do dendzeiro é principalmente entomófila. A inflorescência masculina do dendê exala, por ocasião da antese, forte odor de anis que atrai numerosos insetos, dos quais o principal é um curculionídeo do gênero *Elaeidobius* e nome específico *E. kamerunicus*, introduzido no Brasil, em meados da década de 1980, especificamente para polinização das plantações de dendzeiro. O inseto alimenta-se de partes tenras das flores masculinas e do pólen, depositando seus ovos nas flores masculinas, onde completam o seu ciclo biológico. As flores femininas exalam o mesmo tipo de odor que as masculinas, e os insetos visitam-nas aparentemente por acaso, à procura de flores masculinas, assegurando, assim, proporção essencial da polinização.

Cachos e frutos

A maturação de um cacho de dendê ocorre entre 5 e 6 meses após a fecundação (Fig. 3). Nessa ocasião, o cacho de dendê tem forma ovóide, e seu peso pode variar de 10 kg a 50 kg na idade adulta. Em plantações industriais, o peso médio varia entre 15 kg e 20 kg.

Foto: Edson Barcelos



Fig. 3. Cachos de dendzeiro de polinização controlada em estágio próximo do ponto de colheita. Embrapa Amazônia Ocidental, 2006.

O número de frutos por cacho pode chegar a 3.000, mas o número médio situa-se por volta de 1.500, representando 60% a 70% do peso do cacho. O fruto é uma drupa sésil de forma bastante variável. Mede de 2 cm a 5 cm de comprimento e pesa de 3 g a 30 g. É composto por amêndoa, endocarpo ou casca, mesocarpo ou polpa e epicarpo ou epiderme. De acordo com a coloração da epiderme do fruto, as plantas são classificadas em dois tipos:

- ✎ *Virescens*: coloração da epiderme do fruto verde quando imaturo, passando a vermelho-alaranjada quando maduro.
- ✎ *Nigrescens*: coloração da epiderme do fruto negra ou violeta-escuro quando imaturo, e vermelha nas partes inferior e média quando maduro; é o tipo mais comum.

Tipos de dendzeiro quanto à espessura do endocarpo

A classificação mais importante do dendzeiro, tanto do ponto de vista econômico como taxonômico, é baseada na espessura do endocarpo, uma característica monogênica, ou seja, controlada por apenas um *loco* genético. O método de melhoramento e o tipo de variedade cultivada comercialmente foram definidos a partir dessa característica. Com base nesta distinguem-se três tipos de planta (Fig. 4):

- ✎ **Dura** – planta que produz frutos cujo endocarpo tem espessura de 2 mm a 8 mm, às vezes menos, 35%-65% de mesocarpo/fruto e, quando cortados no sentido transversal, não se verifica um anel de fibras no mesocarpo (polpa) ao redor do endocarpo.
- ✎ **Tenera** – planta que produz frutos cujo endocarpo tem espessura de 0,5 mm a 4 mm, 55%-96% de mesocarpo/fruto e, quando cortados no sentido transversal, verifica-se a presença de um anel de fibra no mesocarpo.
- ✎ **Pisífera** – planta que produz frutos sem endocarpo e que na maioria das vezes apresenta flores femininas estéreis.

As plantas pisíferas apresentam alta esterilidade feminina e raramente produzem frutos. Plantas do tipo tenera apresentam maior proporção de mesocarpo no fruto e produção de óleo aproximadamente 30% maior do que as do tipo dura. Em decorrência dessa característica, os plantios comerciais são estabelecidos com 100% de plantas do tipo tenera, as

quais são obtidas a partir do cruzamento entre genitores (árvores utilizadas como macho ou como fêmea) do tipo dura (femininos) e do tipo pisífera (masculinos).

Foto: Edson Barcelos

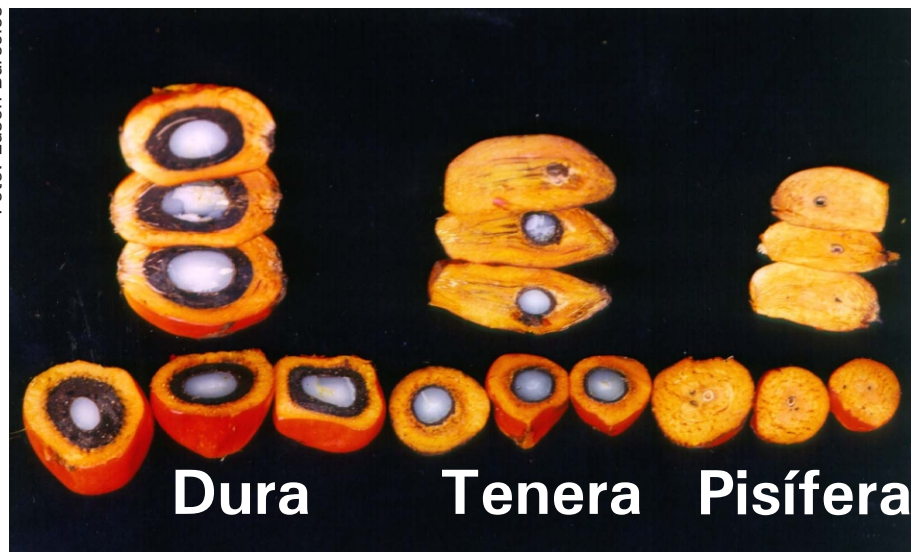


Fig. 4. Tipos de fruto de dendzeiro classificados de acordo com a espessura do endocarpo. Embrapa Amazônia Ocidental, 2006.

Classificação das variedades tenera

A espessura do endocarpo foi condicionante na definição do tipo de variedade cultivada, híbridos intra-específicos do tipo tenera obtidos a partir do cruzamento de linhagens dura x pisífera, e do método de melhoramento utilizado, a seleção recorrente recíproca (SSR). São testados cruzamentos entre plantas dura x tenera, instalados ensaios de avaliação das progênes e identificados os melhores cruzamentos com relação à produtividade de óleo, ao crescimento em altura e à resistência a doenças. Uma vez identificado um cruzamento superior, para que ele possa ser reproduzido em escala comercial, as plantas usadas no cruzamento são autofecundadas. No caso das plantas tipo dura, nas quais o *loco* gênico que controla a espessura do endocarpo está em

homozigose, não existe segregação; já nas progênes de autofecundação das plantas tipo tenera, nas quais o *loco* que controla a espessura do endocarpo está em heterozigose, espera-se na progênie 50% de tenera, 25% de dura e 25% de pisífera. Como as sementes comerciais devem ser 100% do tipo tenera, somente o tipo pisífera será utilizado na produção de sementes. O processo de identificação das plantas pisíferas pode levar 10 anos ou mais após o plantio.

A Embrapa produz sementes comerciais de dendezeiro do tipo tenera provenientes de cruzamentos entre genitores tipo dura (de origem Deli) e pisífera (de origem La Mé). Na identificação das cultivares, emprega-se a nomenclatura padrão adotada pelas estações de pesquisa de dendezeiro da rede internacional que era coordenada pelo Cirad, precedida da sigla BRS, que identificava todas as cultivares inscritas pela Embrapa no Registro Nacional de Cultivares – RNC. O nome da cultivar possui oito dígitos, a sigla BRS e a letra “C” (referente ao termo “Categoria”, empregado na rede internacional que era coordenada pelo Cirad como sinônimo de cultivar), seguido de quatro dígitos numéricos, os dois primeiros destinados à identificação da ascendência feminina e os dois últimos à ascendência masculina (Tabela 1). A Embrapa Amazônia Ocidental produz atualmente sete cultivares comerciais: BRS C2001, BRS C2301, BRS C2328, BRS C2501, BRS C2528, BRS C3701 e BRS C7201.

As categorias do tipo tenera produzidas pela Embrapa Amazônia Ocidental apresentam como características: taxa de crescimento do tronco lenta (média de 45 cm/ano); produção de cachos que varia de 15 a 30 t/ha/ano, dependendo das condições climáticas do local de plantio; taxa de extração de óleo em torno de 22%; e produção média de óleo de 4 t a 6 t de óleo/ha/ano. Produtividade de 6 t de óleo/ha/ano tem sido obtida em plantios no Estado do Pará. A colheita comercial de cachos inicia no 4º ano após o plantio no local definitivo, é crescente até o 7º/8º ano, mantém-se relativamente estável até o 17º/18º, quando a produção passa a ser decrescente, atingindo o final da exploração economicamente viável com 25 a 30 anos após o plantio, em função do aumento do custo de colheita devido à altura das plantas e à queda da produtividade. A produção se estende por todo o ano, com picos que podem chegar a 14%–15% da produção anual em um só mês na fase alta e 5% na fase baixa, dependendo da distribuição de chuvas na região.

Tabela 1. Identificação dos genitores das cultivares de dendezeiro do tipo tenera produzidas pela Embrapa Amazônia Ocidental (Campo Experimental do Rio Urubu, 2006).

Femininos (origem Deli)			Masculinos (Origem La Mé)		
Código usado no nome da cultivar	Ascendência	ID	Código usado no nome da cultivar	Ascendência	ID
BRS C25	(DA5DxDA3D)AF	LM11490	BRS C--01	(LM2T)AF	LM12437
		LM11076			LM13582
		LM11592			LM12785
		LM11672			LM12154
		LM11547			
		LM11574			
		LM11732			BRS C--28
LM12236	LM12364				
LM13533	LM14213				
LM14376	LM13751				
BRS C25	(DA5DxDA3D)SIB	LM12213			LM12252
		LM12119			
BRS C23	(DA115DxLM269D)AF	LM12366			
		LM12221			
		LM12280			
		LM12217			
BRS C72	(DA8DxDA115D)SIB	LM12826			
		LM14036			
BRS C20	(LM404DxDA10D)AF	LM13246			
		LM13375			
BRS C37	(LM404DxDA3D)AF	Po3936			

ID – identificação da descendência

Cuidados com os campos de genitores

Todos os genitores são objetos de pelo menos uma visita semanal por parte do técnico responsável pela fiscalização. Quando existem inflorescências na fase de isolamento, fecundação ou colheita, a frequência das visitas é maior.

Os funcionários identificados como polinizadores são responsáveis pela manutenção dos genitores (limpeza e poda), pelos isolamentos, pelas fecundações e pela colheita dos cachos de sementes comerciais, e devem atender a todos os procedimentos recomendados pelos responsáveis técnicos da produção de semente. Cada polinizador

responde permanentemente por determinado número de genitores, e as atividades sob sua responsabilidade só podem ser executadas por outros polinizadores em dias de folga ou férias daquele, quando então passará as informações necessárias para que o plantonista ou substituto temporário visite sua área e execute as atividades adequadamente. Os polinizadores possuem uma caderneta/ficha de campo, em que são anotadas diariamente todas as suas atividades individualmente em cada genitor, a qual é entregue aos supervisores.

Polinização controlada

A polinização controlada do dendezeiro visa a garantir a legitimidade das sementes. A primeira medida a ser adotada, para evitar a contaminação com pólen indesejado, é o isolamento das inflorescências masculinas e femininas.

As inflorescências são isoladas no mínimo 10 dias antes da antese, utilizando-se sacos específicos para inflorescências masculinas e femininas. Nesse estágio, a espata partida ainda está presente, mas os botões florais já são visíveis. O período de isolamento de 10 dias de antecedência da antese garante, com margem de segurança, que quando as flores estiverem aptas para polinização ou o pólen para ser coletado, não haverá pólen estranho viável sob a inflorescência feminina ou masculina ensacada. Se a antese ocorrer antes do período de segurança, o isolamento é eliminado.

O ensacamento não deve ser realizado precocemente, pois o pedúnculo da inflorescência, por estar pequeno, pode dificultar o processo e também afetar o vingamento e o desenvolvimento da inflorescência, em decorrência da falta de iluminação e de menor aeração.

Isolamento das inflorescências masculinas

As inflorescências masculinas são isoladas utilizando-se sacos de lona espessa (nº 8), que impedem a passagem de insetos e pólen, com 70 cm de altura e 60 cm de largura e uma janela de plástico de 2 mm de espessura, com dimensões de 14 cm de altura e de 12 cm de largura, em cada lado, costurada sob a lona (Fig. 5). O saco possui uma manga na extremidade.

Foto: Edson Barcelos



Fig. 5. Isolamento de inflorescências masculinas do dendezeiro para coleta de pólen. Embrapa Amazônia Ocidental, 2006.

Coleta de pólen

As inflorescências masculinas devem ser coletadas quando as flores estiverem em antese completa da base da inflorescência até o meio e em 2/3 ou mais da espiguetas. A coleta da inflorescência ensacada é realizada cortando-se o pedúnculo. Após coletada pelo ponilizador, ela é encaminhada para o laboratório de preparo do pólen pelo técnico que fiscaliza os isolamentos.

Secagem e purificação do pólen

No laboratório, a inflorescência deve permanecer por duas a três horas em sala climatizada, para a secagem. Em seguida, com o coletor voltado para baixo, bate-se a inflorescência ensacada, para que o pólen seja depositado dentro do coletor plástico, fixado na extremidade da manga do saco de isolamento (Fig. 6A e 6B). Dobra-se o coletor, faz-se a vedação por selagem quente ou grampeador e a esterilização da parte externa com álcool.

O coletor esterilizado contendo o pólen é levado para a caixa de manipulação (Fig. 6C). A caixa de manipulação deve ser previamente desinfetada por, pelo menos, 5 minutos de aquecimento a 150°. Depois da desinfecção deve-se aguardar de 30 a 45 minutos até que a temperatura seja inferior a 40°C. Na desinfecção já devem estar no interior da caixa a peneira e a espátula que serão utilizadas na manipulação. A peneira será usada para secagem do pólen e deve conter 100 g de sílica gel na parte inferior e uma folha de papel filtro



Fotos: Edson Barcelos

Fig. 6. Inflorescência preparada para a coleta de pólen (A); coletor em detalhe (B); processo de peneiragem dentro da caixa de manipulação de pólen (C). Campo Experimental do Rio Urubu. Embrapa Amazônia Ocidental, 2006.

Na caixa de manipulação, o coletor é aberto, e o pólen, colocado em cima da folha de papel filtro que está na parte superior da peneira. A peneira, contendo o pólen na parte superior e a sílica gel na inferior, deve ser hermeticamente fechada com fita crepom, e, na tampa, presa com uma fita adesiva, coloca-se uma etiqueta com as informações do genitor, da colheita e do momento em que deverá ser peneirado o pólen. Após 18 horas de secagem, a peneira é desinfetada com álcool e reintroduzida na caixa de manipulação. Esta foi previamente desinfetada ao mesmo tempo que uma peneira contendo 50 g a 100 g de sílica gel e uma folha de papel filtro.

Efetua-se o peneiramento do pólen com leve pressão dos dedos sobre ele, evitando-se a passagem de impurezas. Encerrado o peneiramento, veda-se hermeticamente a peneira e, na tampa, com uma fita adesiva, fixa-se uma etiqueta com as informações do pólen e a previsão para o armazenamento. Essa secagem dura 24 horas.

Acondicionamento do pólen

Com o auxílio da espátula, o pólen peneirado é distribuído em pequenos tubos de plástico em unidades de 0,0625 g a 0,125 g. Coloca-se sobre o pólen uma porção de algodão e em seguida a tampa plástica do tubo, que possui um furo. Cada tubo é colocado dentro de um frasco de vidro, previamente desinfetado, juntamente com uma pequena etiqueta de identificação do genitor doador do pólen e a data de coleta, que devem ser copiadas da etiqueta da peneira. Os frascos são tampados com rolhas de borracha, lacrados a vácuo e armazenados a 20°C (Fig. 7). De cada inflorescência é retirada uma amostra para análise de viabilidade, umidade e vácuo dos frascos, se esta apresentar problema de vácuo (no frasco de 5 ml, quando perfurado com uma agulha acoplada a seringa, o êmbolo deve ter uma ejeção de pelo menos 4 ml), de germinação de pólen (germinação em meio ágar deve ser superior a 70%) ou de umidade (deve estar entre 3% e 8%), nova amostra deve ser analisada. Confirmado o problema, todas as unidades de pólen da inflorescência devem ser eliminadas.



Fig. 7. Frascos para o armazenamento de pólen e fechamento dos frascos a vácuo. Embrapa Amazônia Ocidental, 2006.

Indução de floração nos genitores pisíferas

Para que a estação disponha permanentemente do pólen necessário à produção de sementes comerciais, é necessário que seja feita a indução de florescimento nos genitores pisíferas. A indução é realizada pela poda drástica dos genitores a cada dois anos (Fig. 8). Os pesquisadores estabelecem uma escala de poda anual, que é entregue ao técnico responsável pela fiscalização das polinizações, sendo este encarregado de acompanhar o polinizador, para que a poda seja realizada no momento adequado.

Foto: Edson Barcelos



Fig. 8. Poda drástica para indução da emissão de inflorescências masculinas em genitores pisíferas. Embrapa Amazônia Ocidental, 2006.

Isolamento de inflorescências femininas

Os sacos para o isolamento das inflorescências femininas são confeccionados com lona espessa (n° 8), que impede a passagem de insetos e pólen, com dimensões de 70 cm de altura e 60 cm de largura e uma janela de plástico de 2 mm de espessura com dimensões de 14 cm de altura e de 12 cm de largura, em cada lado, costurada sob a lona (Fig. 9). As janelas são necessárias para acompanhar o desenvolvimento das inflorescências isoladas, para identificar o momento adequado de polinização e para que a polinização seja fiscalizada.



Fotos: Edson Barcelos

Fig. 9. Isolamento de inflorescências femininas do dendezeiro. Embrapa Amazônia Ocidental, 2006.

Antes do isolamento, o polinizador retira os espinhos das folhas vizinhas, abaixa a folha da inflorescência para desobstruí-la, retira as espatas e, na base, envolvendo o pedúnculo da inflorescência, coloca uma porção de algodão impregnada com inseticida em pó. Se o pedúnculo for muito curto, pode-se retirar algumas espiguetas da base da inflorescência para permitir que o isolamento seja feito adequadamente.

Em seguida, o saco deve ser colocado sobre a inflorescência até seu pedúnculo, dobrando-se sua boca ao redor do pedúnculo e amarrando, à altura do algodão, com uma tira de borracha (câmara de ar de pneu de caminhão).

Polinização

A polinização deve ser efetuada quando as flores estiverem com os estigmas receptivos, com coloração creme, geralmente no segundo dia após o início da antese. O polinizador deve acompanhar a evolução da

Deve ser utilizada uma unidade de pólen (0,0625 g) por inflorescência misturada com 4 g de talco inerte, usado como agente de dispersão. De acordo com a necessidade, o responsável pelo preparo do pólen retira do estoque o pólen armazenado a 20°C e procede ao preparo para o uso. Antes de utilizar o pólen retirado do estoque, deve-se verificar o vácuo do frasco; se for identificado algum problema, o pólen é descartado. Se estiver adequado, o conteúdo do frasco é transferido para uma pisseta na qual já deve ter sido colocado o talco e também a identificação do pólen que nela será depositado, usando para isso fita adesiva na qual são feitas as anotações necessárias. Em seguida, faz-se a vedação do bico da pisseta com fita adesiva. Esse procedimento deve ser realizado dentro da caixa de manipulação, que deve ser limpa e desinfetada sempre que qualquer manipulação for realizada em seu interior.

As pissetas preparadas com o pólen são entregues aos polinizadores pelo técnico responsável pela fiscalização das polinizações. No campo, o polinizador vaporiza inseticida aerossol ao redor do saco de isolamento, para afastar insetos; limpa a janela, do saco de polinização com álcool; faz um furo na janela, suficiente para introduzir o bico da pisseta; retira a fita adesiva que veda a ponta da pisseta, a introduz no furo da janela e ejeta o pólen no interior do saco em diferentes posições, para assegurar boa dispersão do pólen (Fig. 10). Em seguida, o polinizador veda o orifício feito na janela de plástico, com fita adesiva

Fotos: Edson Barcelos



Fig. 10. Polinização controlada de inflorescência feminina do dendzeiro. Embrapa Amazônia Ocidental, 2006.

Assim que realizar a polinização, o polinizador deve fixar, na tira de borracha que amarra o saco de isolamento, uma etiqueta de alumínio provisória, anotar o pólen que utilizou, suas iniciais e a data da polinização. No dia seguinte, o técnico da fiscalização deve verificar a

etiqueta e consultar seus registros, averiguar se o pólen foi aplicado como recomendado, se o procedimento de polinização foi realizado adequadamente e se o saco não tem furos ou insetos no seu interior. Caso o fiscal não constate nenhum problema, ele fixa na inflorescência uma etiqueta definitiva, onde é registrado o número da polinização, a identificação do pólen e do genitor feminino, a data de isolamento, de fecundação e os responsáveis por essas atividades. Essa etiqueta deverá acompanhar as sementes produzidas até a composição dos lotes na germinação, para remessa aos clientes.

O saco de isolamento é retirado por volta de 15 dias após a polinização. Antes da remoção, verifica-se pela janela de plástico se os estigmas estão de cor escura. Se forem observados botões florais ainda fechados ou estigmas de cor creme, o saco deve ser retirado e a fecundação, eliminada.

Controle de qualidade das polinizações

A qualidade das polinizações é avaliada individualmente, por polinizador, com a realização de duas polinizações em branco por mês. O procedimento consiste em fornecer ao polinizador, a cada mês, sem que ele tenha conhecimento, duas pissetas contendo apenas talco, as quais são identificadas somente pelo fiscal da polinização e pelo responsável pelo preparo do pólen. Todo o procedimento é executado seguindo as recomendações normais (ensacamento, registros, retirada do saco, etc). Aproximadamente dois meses após o isolamento, as inflorescências submetidas à polinização em branco são coletadas e analisadas na presença dos pesquisadores e/ou do responsável pela fiscalização da polinização. As inflorescências são avaliadas quanto à presença de frutos normais, os quais não devem ocorrer se o isolamento foi realizado adequadamente. A avaliação de todas as polinizações em branco são registradas. Se for identificado problema com algum polinizador, este deverá ser substituído, e as polinizações por ele efetuadas no período são eliminadas.

Colheita dos cachos de polinização controlada

O ponto de colheita dos cachos é atingido entre cinco e seis meses após a polinização. O responsável pelo genitor deve verificar quando o primeiro fruto se destaca naturalmente do cacho, efetuando-se, então, a colheita (Fig. 11). O cacho colhido deve ser colocado juntamente com a

etiqueta de identificação dentro de um saco de lona, que deverá ser fechado, e a sua abertura, amarrada com tira de borracha, sendo, então, encaminhado para o setor de processamento das sementes. Cuidado especial é dado à presença da etiqueta de identificação do cacho; se ela foi perdida, o cacho é eliminado. Nesse caso deve ser feito o registro da eliminação no caderno de controle das polinizações.



Fotos: Edilson Barcelos

Fig. 11. Colheita de cacho de sementes comerciais de dendezeiro produzidas por polinização controlada. Embrapa Amazônia Ocidental, 2006.

Cachos de sementes comerciais com menos de 300 frutos devem ser eliminados quando recebidos pelo setor de processamento de sementes.

Processamento das sementes

No setor de processamento, os cachos recebidos do campo são colocados em um box sobre uma mesa, e as espiguetas, separadas da ráquis com auxílio de uma machadinha. Após serem separadas da ráquis, as espiguetas são colocadas em caixas plásticas, sempre

acompanhadas das etiquetas, e estocadas durante três a quatro dias para que ocorra fermentação, processo que facilita o despulpamento dos frutos (Fig. 12). O processamento de cada cacho é feito individualmente sempre acompanhado da etiqueta de identificação.



Fotos: Edson Barcelos

Fig. 12. Frutos de cachos de polinização controlada no setor de processamento, na fase de fermentação. Embrapa Amazônia Ocidental, 2006.

Após três a quatro dias, com o auxílio de um bastão, as espiguetas são prensadas dentro das caixas, e os frutos se desprendem. Os frutos são colocados em caixas plásticas menores do que as que continham as espiguetas em processo de fermentação, tendo-se muita atenção para evitar a perda da etiqueta de identificação do ensacamento.

Os frutos são colocados em uma despulpadeira (Fig. 13A), que funciona com o uso de eletricidade, desenvolvida especificamente para o processamento das sementes de dendê. A despulpadeira constitui-se de uma centrífuga com aletas de metal e alimentação de água. O despulpamento ocorre com a fricção dos frutos contra as paredes da despulpadeira, com a alimentação contínua de água para limpeza das sementes. A água sai juntamente com a polpa e com as fibras pela parte inferior da despulpadeira.

Após despulpadas, as sementes são colocadas em caixas de madeira com fundo de tela de malha fina, nas quais as sementes permanecem na sombra, para retirada do excesso de umidade (Fig. 13B e C). As etiquetas devem permanecer com as sementes dentro dessas caixas. O despulpamento das sementes é concluído manualmente através da raspagem com faca, para retirada das fibras que restaram nas sementes, o que ocorre com mais frequência em se tratando de sementes de caiaué. Durante esse processo, são eliminadas as sementes brancas, muito pequenas e leves.



Fig. 13. Despolpadeira elétrica (A) e sementes despolpadas em caixas de madeira com fundo telado, para retirada do excesso de umidade (B e C). Embrapa Amazônia Ocidental, 2006.

Após a secagem, as sementes, juntamente com a etiqueta de alumínio que identifica a fecundação, são colocadas em sacos de pano, que são fechados e a boca cingida com barbante.

Armazenamento das sementes

No setor de armazenamento, de cada 10 cruzamentos recebidos faz-se uma amostragem de 2 deles, dos quais 50 sementes são retiradas para análise de embrião. Os embriões são retirados e colocados em placas de petri sobre papel filtro umedecido. Após 2 horas, é feita uma análise visual; ocorrendo anormalidades em proporção superior a 10% dos embriões, o cruzamento é descartado (Fig. 14).

Os lotes são registrados em livro, de acordo com as informações que constam nas etiquetas; as informações do livro são registradas em arquivos eletrônicos, para controle do estoque de sementes.



Fig. 14. Análise de embriões de sementes comerciais de dendzeiro. Embrapa Amazônia Ocidental, 2006.

Os lotes são armazenados em salas climatizadas, com temperatura média de 20°C e umidade entre 60% e 70% (Fig. 15). No barbante que amarra a boca do saco, coloca-se uma etiqueta de papel com o número da fecundação, para facilitar a organização do estoque. O tempo de armazenamento das sementes nessas condições é de dois a três anos, decrescendo o seu poder germinativo de 10% a 15%, por ano. Após três anos as sementes devem ser eliminadas.

Germinação das sementes

Quando se recebe encomenda de sementes, os lotes necessários para atendê-la são retirados do estoque e passam por revisão, para descarte de sementes atacadas por pragas e fungos. As sementes revisadas são separadas por categoria e por grupo de pólen, em lotes de aproximadamente 1.000 sementes, as quais são colocadas em sacos plásticos (20/100 mm de espessura, 50 cm de largura e 65 cm de altura) com furos para passagem de água, mantidos submersos em tanques de água (Fig. 16) à temperatura ambiente (+/- 25°C) durante 7 dias, para hidratação das sementes, com troca da água duas vezes ao dia.

Após a hidratação, as sementes são colocadas em caixas, para secagem (uma caixa para cada lote de 1.000 sementes) à sombra, à temperatura ambiente, até atingirem aproximadamente 19% de umidade sobre o peso fresco da amêndoa. O tempo para secagem varia de acordo com as condições ambientais, geralmente 6 horas sob condições favoráveis.

Fotos: Edson Barcelos



Fig. 15. Armazenamento de sementes comerciais de dendezeiro em sala climatizada. Embrapa Amazônia Ocidental, 2006.



Fig. 16. Hidratação das sementes por imersão em tanques de água. Embrapa Amazônia Ocidental, 2006.

Após a secagem, as sementes são colocadas em sacos plásticos (dois sacos) hermeticamente vedados e mantidas no termogerminador à temperatura de $39^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ durante 80 dias para a quebra de dormência (Fig. 17). A cada 15 dias (ou semanalmente) é feita uma verificação, para eliminar sementes com ataque de fungos e retirar umidade dos lotes, caso haja excesso.

Ao saírem do termogerminador, as sementes são reidratadas em tanques de água à temperatura ambiente, à sombra, durante 7 dias, trocando-se a água duas vezes ao dia. Em seguida devem ser secas à temperatura ambiente, à sombra, até atingirem 23% a 25% de umidade.

Foto: Edson Barcelos



Fig. 17. Sementes comerciais em processo de quebra de dormência no termogerminador. Embrapa Amazônia Ocidental, 2006.

Após apresentarem umidade adequada, as sementes são novamente ensacadas hermeticamente, mantendo-se o volume de ar pelo menos igual ao volume de sementes (Fig. 18). Os sacos são mantidos na sala de germinação, onde a temperatura ambiente varia entre 25°C e 27°C (Fig. 19). Em locais que não apresentam grande variação de temperatura entre o dia e a noite, as sementes podem ser mantidas à temperatura ambiente (25°C a 27°C) e à sombra. Nessas condições, a germinação inicia após aproximadamente uma semana, a partir de então realizam-se triagens semanais (geralmente até cinco), para separação das sementes germinadas e eliminação daquelas com desenvolvimento anormal (Fig. 20). Durante o processo de triagem, as sementes são borrifadas com água, para evitar ressecamento.



Fig. 18. Lotes de 1.000 sementes em processo de germinação em sacos plásticos hermeticamente fechados. Embrapa Amazônia Ocidental, 2006.



Fig. 19. Sala de germinação de sementes de dendezeiro, com temperatura entre 25°C a 27°C. Embrapa Amazônia Ocidental, 2006.



Fig. 20. Triagem de sementes em germinação. Embrapa Amazônia Ocidental,

Embalagem das sementes comerciais para entrega aos clientes

Para serem remetidas aos clientes, as sementes germinadas (Fig. 21) são colocadas em lotes de 100 unidades, em sacos plásticos com pérolas de poliestireno expandido e umedecidas com borrifador de água, hermeticamente vedados e acondicionados em caixas de papelão que comportam 20 sacos (Fig. 22).



Fig. 21. Sementes comerciais de dendzeiro germinadas em estágio de desenvolvimento adequado para serem enviadas aos clientes. Embrapa Amazônia Ocidental, 2006.



Fig. 22. Sementes comerciais de dendzeiro germinadas, embaladas para serem remetidas aos clientes. Embrapa Amazônia Ocidental, 2006.



Amazônia Ocidental

**Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento**

