



DOSSIÊ TÉCNICO

Técnicas de Manejo de Sementes e Produção de
Mudas de Espécies Florestais Nativas

Analuce de Araújo Abreu

Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais /
CETEC

julho
2007

Sumário

1	Introdução	2
2	Objetivo	2
3	Planejando o viveiro	3
3.1	Localização e infra-estrutura do viveiro	3
3.2	Canteiros de semeadura	3
3.3	Pátio de transplante ou galpão	4
3.4	Canteiros de mudas	4
3.5	Galpão para estocagem	4
3.6	Recipientes	4
3.7	Substratos e adubação	6
4	Escolha das árvores- matrizes	6
5	Coletando as sementes	6
5.1	Métodos de colheita	10
6	Técnicas de secagem, despulpamento e extração de sementes	11
7	Conservação das sementes	12
8	Quebra de dormência das sementes	13
9	Semeaduras e produção das mudas	15
10	Desbaste, repicagem, irrigação e dança	15
11	Aclimação, seleção	16



DOSSIÊ TÉCNICO



Título

Técnicas de manejo de sementes e produção de mudas de espécies florestais nativas

Assunto

Cultivo de mudas em viveiros florestais

Resumo

A produção de mudas de espécies florestais nativas através da germinação de sementes é um processo que requer um bom projeto e planejamento, além de técnicas especiais. Neste dossiê serão abordadas as diversas etapas necessárias, desde o planejamento do viveiro, a escolha das árvores-matrizes, a coleta, processamento e conservação, semeadura e germinação de sementes, escolha do substrato, até o plantio das mudas, aclimação e sua transferência para área definitiva. Estas técnicas poderão ser aplicadas com objetivo de produção de mudas de espécies florestais nativas, para projetos de restauração ecológica de áreas perturbadas ou degradadas, em projetos de pomares de sementes, viveiros comunitários, para plantios de várias finalidades tais como produção de lenha, estacas e mourões, sombra, forragem, frutas, etc.

Palavras chave

Agricultura; cultivo; muda; muda florestal; planta nativa; plantio; produção; semente; viveiro

Conteúdo

1 INTRODUÇÃO

Vários projetos valorizam a produção de mudas através da germinação das sementes, um exemplo comum são os projetos de restauração ecológica, para os quais é imprescindível que a produção de mudas de espécies vegetais nativas seja feita através da germinação das sementes, principalmente vindas de matrizes de áreas naturais próximas ao local a ser restaurado, garantindo assim a variabilidade genética das espécies, conforme afirmam Davide *et al.*, (1995); Faria, (1999); Barbosa, (2000).

Este processo é bastante delicado e que requer um bom planejamento, além de técnicas especiais e vários pontos a serem observados, para que o resultado esperado seja alcançado.

Sendo assim, todas as etapas deverão ser cumpridas com critério, pois são de grande importância. As etapas contemplam desde o planejamento do viveiro, a escolha das árvores-matrizes, o manejo adequado das sementes, a coleta, processamento e conservação destas, o tempo de germinação de algumas espécies nativas, a escolha do substrato, até aclimação das mudas e transplantio para área definitiva.

2 OBJETIVO

Este dossiê tem como objetivo de sugerir algumas técnicas de manejo de sementes e produção de mudas de espécies florestais nativas, orientando para um correto

planejamento das etapas, de forma a respeitar as características de cada espécie, quanto à escolha das árvores matrizes, quanto à época melhor para colheita, beneficiamento das sementes, quebra da dormência, escolha e preparo de substrato, escolha de metodologia para plantio das mudas e o trato destas em viveiro, até que sejam transplantadas para local definitivo.

3 PLANEJANDO O VIVEIRO

É importante um bom planejamento para construção de viveiro de mudas, observando sua finalidade e o número de mudas a serem produzidas. A eficácia do viveiro estará diretamente relacionada com a administração, organização e distribuição correta das atividades.

3.1 Localização e infra-estrutura do viveiro

Considerados como um conjunto de benfeitorias e utensílios, como lembra Santos & Asperti (2006), os viveiros florestais são locais onde se empregam técnicas especiais que proporcionem o máximo de produção e qualidade de mudas para as diversas utilidades a que se propõe.

Os viveiros podem ser permanentes, objetivando a produção de mudas de forma contínua e com tempo indeterminado e viveiros temporários, nos quais são produzidas mudas para um determinado projeto ou área a ser recuperada ou florestada com espécies nativas e depois desativados.

Em caso de projetos de restauração e recuperação de áreas degradadas é importante que o viveiro seja construído próximo ao local de trabalho, o que reduzirá os custos com transporte e resguardará as mudas de sofrerem danos com grandes deslocamentos. O tamanho do viveiro irá variar de acordo com o número de mudas a serem produzidas, finalidade entre outros.

O terreno deverá ser plano com pequena declividade (1 a 2%), assim o escoamento da água evita encharcamentos. É importante que sejam adotadas medidas como a retirada de plantas daninhas ou da vegetação remanescente do terreno, a limpeza do local, acerto do terreno; entre outros.

“O local também deve ser protegido de ventos, mas com fornecimento de luminosidade natural suficiente para suprir as necessidades e exigências das mudas” (CARNEIRO, 1995; MACEDO, 1993;).

Vale lembrar que a facilidade de acesso ao local, a disponibilidade de um local para guarda de materiais, instalações da rede de água e energia elétrica; são muito importantes no preparo do local.

De acordo com (MACEDO, 1993; MARTIN e CAMARGO, coords., 1987;), as seguintes estruturas são de grande importância para o projeto do viveiro:

3.2 Canteiros de semeadura

É o local onde as sementes serão semeadas inicialmente. Poderão ser construídos em madeira ou alvenaria, recomenda-se as seguintes dimensões: 1 metro de largura por 0,30 metros de profundidade e comprimento variável (até 10 metros).

Os canteiros deverão estar a uma distância de 0,50 a 0,60 metros entre si para possibilitar uma melhor movimentação dos funcionários e ferramentas.

Transversalmente à posição dos canteiros devem ser deixadas ruas de 1,50 metros de largura para circulação e retirada de mudas.

As sementeiras poderão ser cobertas com telas para sombreamento de até 50%, ou utilização da luz natural.

A camada de substrato deve ser bem fértil, permeável e com boa capacidade de retenção de umidade em um certo período.



FIGURA 1 - Canteiro de sementeira com plântula emergente
Fonte: Disponível em: <www.trilhaverdemudas.com.br>. Acesso em: 20 jul. 2007.

3.3 Pátio de transplante ou galpão

Estrutura coberta para receber as mudas retiradas dos canteiros de sementeira (FIG. 1) que serão transplantadas nos recipientes (repicagem), cujo substrato deverá ser preferencialmente mais argiloso e de melhor fertilidade que o dos canteiros de sementeira.

3.4 Canteiros de mudas

As mudas transplantadas deverão transportadas para os canteiros, que poderão ter as mesmas dimensões do canteiro de sementes.

As mudas permanecerão nestes até a época de plantio.

É importante que estes canteiros sejam cobertos por tela, proporcionando meia-sombra, as espécies que crescem a pleno sol, deverão ficar por cerca de 15 dias após a repicagem, sob a meia-sombra, até serem colocadas a pleno sol.

Os canteiros de sementeira e de mudas deverão ser orientados no sentido norte-sul, com referência ao seu eixo longitudinal.

3.5 Galpão para estocagem

Local de suporte para armazenamento de sementes, substrato, material agropecuário, ferramentas etc.

3.6 Recipientes

Os recipientes mais comuns para acondicionamento das sementes ou plântulas, são os sacos plásticos biodegradáveis ou tubetes de polipropileno.

Os tubetes variam de tamanho e podem ter de 56cm³, até o maior, de 288cm³.

Segundo Santos (2006) e Faria (1999), estudos a respeito indicam que o tubete menor é adequado para a produção de mudas da maioria das espécies nativas, sendo que as espécies que apresentam sementes grandes, são plantadas nos maiores.

Os tubetes ficam dispostos geralmente em bandejas de polietileno de 40 x 60 cm, que possuem diferentes densidades: 96 tubetes por bandeja, o que equivale a uma densidade de 400 tubetes/m²; 176 tubetes por bandeja, equivalente a 733 tubetes/m², e 192 tubetes por bandeja, que totaliza 800 tubetes/m². As bandejas podem ficar apoiadas em bancadas ou suporte feitos dos mais diversos materiais (madeira, ferro, fio de arame, etc.), de modo que o canteiro fique suspenso, possibilitando que os funcionários manuseiem as mudas em pé (FARIA, 1999; SANTOS 2006).(FIG. 2).



FIGURA 02 - Tubetes com plântulas apoiados em bandejas

Fonte: Disponível em: <www.terrapinus.com.br/fotos.html>. Acesso em: 20 jul. 2007.

Quanto aos sacos plásticos, pode-se observar a regra seguinte:

- Espécies de rápido crescimento poderão ser plantadas em sacos de 11x20cm com espessura de 0,08cm.
- Espécies que permaneçam mais tempo no viveiro, poderão ser usados sacos de 18x25cm com espessura de 0,07cm.

Faria (1999) e Santos & Asperti (2006), sugerem que os tubetes apresentam algumas vantagens sobre os sacos plásticos, porque :

- Possibilitam a mecanização no processo de enchimento dos tubetes;
- Apresenta estrutura rígida que protege o sistema radicular;
- A raiz que se forma na se enovela e ficando mais estruturada e menos suscetível a lesões no manuseio.
- Maior facilidade de transporte e manuseio;
- Quantidade de substrato a ser utilizado é menor;
- Reutilizáveis o que dilui o seu custo,
- ao longo do tempo; as raízes não se enovelam;
- Confere maior facilidade no processo de produção de mudas e tratos culturais por que as mudas são mais leves;
- Maior facilidade de transporte e distribuição no campo;
- Redução de custos com mão-de-obra, tanto no viveiro como no plantio; custo final da muda é reduzido.

As desvantagens que os tubetes podem apresentar é um custo maior inicial de investimento e adubações em cobertura, devido à lixiviação de nutrientes, provocada pela maior freqüência de irrigação.

3.7 Substratos e adubação

O substrato para produção de mudas tem como principal função inicial sustentar e fornecer nutrientes à muda. Pode-se usar terra de sub-solo, misturada com esterco animal, ou casca de arroz carbonizada, ou vermiculita, e fertilizantes, serragem, casca de árvore decomposta.

Para mudas de sementes em geral, um exemplo de mistura de substrato é usar 80% de composto orgânico e 20% de moinha de carvão, ou 33% de casca de madeira decomposta e moída, 33% de húmus, 34% de casca de arroz carbonizada.

Outro exemplo é misturar 2 partes de barro, para 02 partes de areia e 01 parte de esterco.

No caso de tubetes, Macedo (1993) e Santos & Asperti (2006), lembram que o cuidado com o substrato é fundamental, sendo desejável que seja de boa drenagem, boa retenção de nutrientes, ser leve, de custo baixo e fácil.

A adubação poderá ser feita após germinação das sementes, pois garantirão mudas de boa qualidade. Normalmente é usado o Nitrogênio, Fósforo e Potássio (NPK), na proporção sugerida adequada para cada tipo de substrato utilizado, por isso recomenda-se que seja feita uma análise por técnico especializado. Assim também deve se proceder em caso de correção de acidez do substrato. (WENDLING, et al., 2002)

4 ESCOLHA DAS ÁRVORES - MATRIZES

As árvores matrizes ou porta sementes, de acordo com Kaniak, et. al.,(1980), deverão ser escolhidas por possuírem características fenotípicas superiores às de suas semelhantes.

De acordo com o autor não se escolher árvores muito jovens, nem árvores muito velhas. Árvores que estiverem isoladas não serão boas matrizes, mas sim as que estiverem em grupo. A árvore escolhida deve ser dominante entre as de mesma espécie, ser nativa da região de coleta, ter o tronco alto, reto, cilíndrico, ter ramificação alta e distribuição regular da copa. É importante também observar que esteja sadia, sem ataque de pragas ou moléstias. Ser vigorosa e representativa da espécie.

As árvores matrizes escolhidas para a coleta deverão ter uma distância entre si de 20 a 100m.

5 COLETANDO AS SEMENTES

Segundo, Santos & Asperti (2006) e Vidal & Vidal (2000), a semente pode ser definida de forma bastante generalizada, como sendo o desenvolvimento do óvulo que abriga o embrião, podendo ou não apresentar reservas nutritivas, sendo que externamente está protegido pelo tegumento. Então, ainda de acordo com os autores acima, *as sementes são compostas pelo “tegumento ou casca” e “amêndoa”. O primeiro compreende a testa e o tégmen, e o segundo, o embrião (radícula, caulículo, gêmula ecotilédones) e as reservas (endosperma) (VIDAL; VIDAL, 2000).*

Santos & Asperti (2006) lembram que por serem formadas através de reprodução sexuada, as sementes contém material genético, logo são responsáveis pela variabilidade genética específica.

A colheita de sementes representativa de uma população de uma espécie necessita de representatividade genética. O tamanho efetivo de uma população tem implicação com a sua capacidade de manter suas características genéticas ao longo de gerações. (KAGEYAMA e GANDARA 1999).

Conhecer a procedência das sementes, coletá-las de árvores selecionadas são fatores importantes, de baixo custo em projetos de reflorestamentos heterogêneos como se propõe

nos trabalhos de recuperação vegetal de áreas degradadas. Além disso, as técnicas de beneficiamento e armazenamento são fundamentais, sendo recomendado que a semeadura seja efetuada o quanto antes, porque as sementes das espécies florestais, em geral, perdem sua viabilidade rapidamente.

De acordo com Figliolia (1995), a fase de coleta é uma etapa muito importante no processo de produção de mudas e sementes, pois é nesta que serão escolhidas sementes de qualidade e que terão uma maior chance de germinar.

Então, ao se programar esta fase é importante observar com cuidado os seguintes itens:

1. A época em que os frutos estão maduros, lembrando que a alteração de cor é um bom termômetro para garantir o momento certo da coleta;
2. As características das árvores matrizes tais como altura, casca, ramificação, inflorescência.
3. Como as sementes de cada espécie são dispersadas, pela fauna, vento ou outros;
4. Condições do clima na época da coleta e do armazenamento;
5. Condições do terreno e estrutura da área de colheita.

Os frutos indeiscentes poderão ser coletados quando estiverem maduros, porém os frutos deiscentes deverão ser coletados um pouco antes do período de maturação, pois assim ainda não estarão abertos, garantindo pouca perda de sementes. Como exemplo de fruto deiscente pode-se citar árvores de ipê, o jacarandá (FIG. 3), o eucalipto, a casuarina, o pinus, cedro, bolsa de pastor, etc.

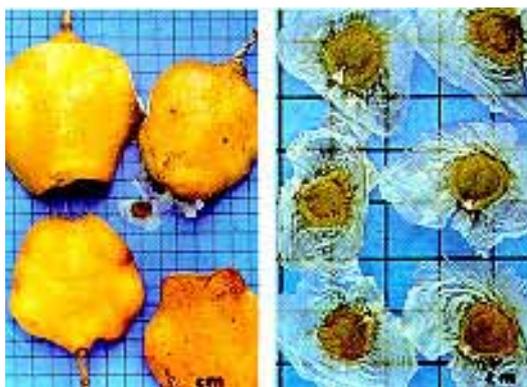


FIGURA 3 - Sementes de *Jacarandá spp.*

Fonte: Lorenzi. Disponível em: <www.clubedasemente.org.br>. Acesso em: 20 jul. 2007.

As sementes colhidas de frutos maduros provavelmente irão germinar com maior facilidade, porém não são viáveis por muito tempo quando armazenadas.

Segundo Figliolia (1995) cada espécie vegetal tem uma época de maturação diferente, de acordo com suas características morfológicas e fisiológicas. Então, a época de coleta de sementes irá variar de acordo com este dado, devendo ser elaborado um cronograma básico para esta fase.

A coloração do fruto é importante para evidenciar o provável amadurecimento das sementes. Alguns passam de verde-escuro para verde-claro, amarelo, marrom, pardo, pardo-escuro. Vale lembrar que existem exceções como no caso da *Dalbergia nigra* e *Copaífera langsdorffii*, em que a sementes atingem sua maturidade com o fruto ainda verde.

TABELA 1

Dados sobre de espécies florestais nativas no Estado de São Paulo

Nome científico	Nome vulgar	Época de colheita	Cor do fruto	Natureza do fruto
<i>Anadenanthera falcata</i>	Angico do cerrado	Abr.	Marrom-escuro	deiscente
<i>Anadenanthera macrocarpa</i>	Angico vermelho	Abr.	Marrom-escuro	deiscente
<i>Araucária angustifolia</i>	Pinheiro do Paraná	Abr.	Marrom claro	deiscente
<i>Aspidosperma polyneuron</i>	Peroba-rosa	Agosto/set.	Marrom claro	deiscente
<i>Aspidosperma olivacea</i>	Guatambú	Jun./julho	Marrom claro	deiscente
<i>Astronium urundeúva</i>	Aroeira	Set./out.	Marrom claro	deiscente
<i>Bowdichia virgilioides</i>	Sucupira do cerrado	Out./nov.	Marrom claro	deiscente
<i>Caesalpineia equinata</i>	Pau-brasil	Dez/jan.	Marrom claro	deiscente
<i>Caesalpineia ferrea</i>	Pau-ferro	Jun./julho	Marrom-escuro	indeiscente
<i>Caesalpineia peltophoroides</i>	sibipiruna	Jun./agosto	Marrom claro	deiscente
<i>Caliandra sp.</i>	Caliandra rosa	-	Marrom claro	deiscente
<i>Senna multijuga</i>	Pau de cigarra	Mai/jun.	Marrom-escuro	indeiscente
<i>Cedrela fissilis</i>	Cedro rosa	Jul./set.	Marrom claro	deiscente
<i>Cedrela odorata</i>	Cedro do brejo	março	Marrom claro	deiscente
<i>Chorisia speciosa</i>	paineira	Jun./agosto	Verde-claro	deiscente
<i>Cróton urucana</i>	Sangra d'água	Jan.	Marrom claro	
<i>Cryptocaria moschata</i>	Canela batalha	março	arroxeadado	caroso
<i>Dalbergia nigra</i>	Jacarandá da Bahia	Outubro/nov.	Marrom claro	indeiscente
<i>Eugenia brasiliensis</i>	Pitanga preta	Dez.	preto	indeiscente
<i>Eugenia uniflora</i>	Pitanga-vermelha	Dez.	vermelho	caroso
<i>Euterpe edulis</i>	Palmito-branco	Abr./out.	Arroxeadado	indeiscente
<i>Genipa americana</i>	jenipapo	Jan./março	Marrom claro	indeiscente
<i>Hymenaea sp.</i>	jatobá	Fev./set.	Marrom claro	indeiscente
<i>Ingá sp.</i>	ingá	Jan./fev.	Marrom claro	deiscente
<i>Jacarandá mimosaeifolia</i>	Jacarandá mimoso	Jun./julho	Marrom claro	deiscente
<i>Lafoensia pacari</i>	dedaleiro	Out.	Marrom claro	deiscente
<i>Lecythis pisonis</i>	sapucaia	Jul./set.	Marrom claro	deiscente
<i>Machaerium scleroxylon</i>	Caviúna	Ago./set.	Marrom escuro	indeiscente
<i>Mimosa scabrella</i>	bracatinga	Nov./dez.	Marrom escuro	deiscente

<i>Myrciaria sp.</i>	jaboticaba	Nov.	Arroxeadado	indeiscente
<i>Nectandra megapotamica</i>	canelinha	Nov.dez	Arroxeadado	indeiscente
<i>Ocotea odorífera</i>	Canela sassafrás	Out./nov.	Arroxeadado	indeiscente
<i>Ormosia arborea</i>	Olho de cabra	Ago.	Marrom claro	deiscente
<i>Persea sp.</i>	maçaranduba		Marrom claro	indeiscente
<i>Piptadenia sp.</i>	Angico-branco	Abr.	Marrom escuro	deiscente
<i>Platypodium elegans</i>	Amendoim do campo	Maio/jun.	Marrom claro	indeiscente
<i>Roystonea regia</i>	Palmeira imperial	Mar./jul.	Marrom escuro	indeiscente
<i>Sapindus saponaria</i>	Sabão de soldado	ago	Marrom claro	indeiscente
<i>Syzygium jambos</i>	jambo	Mar./julho	rosea	indeiscente
<i>Tabebuia crysotricha</i>	Ipê amarelo	Set.	Marrom claro	deiscente
<i>Tibouchina granulosa</i>	Quaresmeira rosa e roxa	abril	Marrom claro	deiscente

Fonte: Figliolia, 1995.

A colheita também poderá ser feita na época em que já maduros, os frutos caem da planta mãe. Porém os primeiros a caírem e os últimos não deverão ser coletados, a coleta deverá ser feita quando a queda dos frutos estiver intensa. Geralmente usa-se esta regra porque os frutos que caem primeiro ou mais tarde, normalmente estão brocados ou doentes ou tem qualidade inferior.

Em algumas espécies, cujas sementes são dispersadas pelo vento, tais como araribá-rosa, amendoim do campo, cabreúva-vermelha, amendoim-bravo, ipê (FIG. 4) entre outras, o período em que as sementes estão maduras coincide com de tempo seco, facilitando a sua dispersão.



FIGURA 4 - Fotografia de fruto e semente aladas do Ipê.

Fonte: Lorenzi. Disponível em: <www.clubedasemente.org.br>. Acesso em: 20 jul. 2007.

Figliolia (1995), lembra também que as espécies ingá, genipapo, sangra d'água, que normalmente se encontram em áreas ciliares, tem suas sementes maduras em geral no tempo das chuvas, quando estas caem na água e flutuam.

Já sementes de árvores como cumbuca de macaco, palmito, mirindiba-rosa, ingá, pitanga (FIG. 5), que são dispersadas pela fauna, apresentam um cheiro forte quando os frutos estão maduros ou cor bem atrativa para os animais que estejam em busca de alimento.

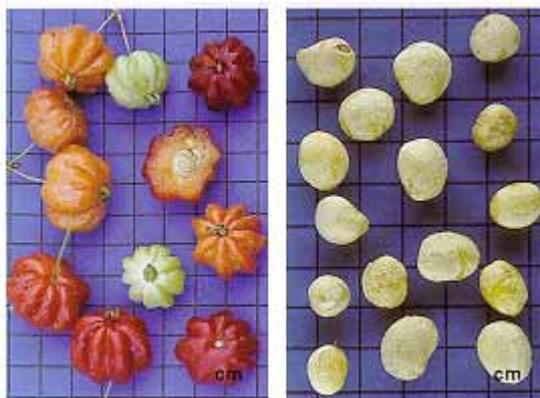


FIGURA 5 - Fruto e sementes de pitanga.

Fonte: Lorenzi. Disponível em: <www.clubedasemente.org.br>. Acesso em: 20 jul. 2007.

Segundo Figliolia (1995), em algumas espécies é bem pequeno o intervalo de tempo entre a maturação dos frutos e a dispersão das sementes. Como exemplo, temos as árvores de pau-brasil, araucária que em apenas 2 meses floresce, dá frutos e dispersa as sementes.

5.1 Métodos de colheita

De acordo com Figliolia (1995), os métodos a serem escolhidos irão depender das características do fruto, da árvore, do talhão, local de colheita, tamanho e quantidade dos frutos e sementes a serem coletados.

Pode-se usar o **método de colheita no chão**, dos frutos que estejam ao pé da árvore-mãe, recomendada segundo Figliolia (1995), nos seguintes casos:

- quando a colheita na árvore por escalada ou escada for muito difícil,
- nos casos em que se tratar de frutos pesados, grandes e indeiscentes, que caem ao solo sem se abrirem,
- quando se tratar de sementes que não são disseminadas pelo vento e que não são atacadas por animais.

Colhe-se os frutos assim que a queda se tornar abundante. Frutos de teca, noqueira, araucária, chapéu-de sol, carvalho nacional, entre outros.

A **colheita nas árvores em pé**, consiste na colheita dos frutos diretamente na copa das árvores. Pode-se usar uma tesoura de poda para retirar os frutos e usar também um gancho com lâminas cortantes em forma de "C", "S" ou "V", acoplados à extremidade de vara de bambu, de preferência.

Em caso de árvore de pequeno porte, pode-se colocar escada para se alcançar a copa. Já em árvores muito altas, cuja escalada for muito difícil e de grande risco, o melhor é que seja feita por **técnicos especializados**, que usarão cintos de segurança, esporas, técnicas da "bicicleta" entre outros. A coleta nas árvores em pé é indicada para áreas de produção de sementes, pomares de sementes e principalmente para espécies como o cedro, o *Jacaranda mimosaeifolia*, ipês, *Cryptomeria spp.*, entre outras que possuem frutos pequenos, deiscentes.

Enfim, a colheita de sementes é um processo que será influenciado pelo tempo de florescimento de cada espécie, frutificação e ainda época de maturação de frutos, sendo que é praticamente impossível estabelecer período exato ideal para coleta. Sendo assim é importante que a época de frutificação da árvore matriz seja bem observada, quando se iniciar.

As sementes poderão ser acondicionadas em sacos de pano ou juta para serem

encaminhadas aos processos seqüenciais de tratamento e armazenamento.

6 TÉCNICAS DE SECAGEM, DESPOLPAMENTO E EXTRAÇÃO DE SEMENTES

Assim que as sementes chegarem da colheita, devem ser eliminados os fragmentos de vegetação e frutos imaturos.

As sementes de espécies vegetais arbóreas, normalmente apresentam um alto teor de umidade. Silva (1995) lembra que assim que coletadas, devem ser postas a secar, com finalidade de melhor conservação.

A secagem poderá ser feita ao natural ou artificialmente. Quanto às sementes que já se encontrem fora dos frutos deve-se ter o cuidado de não deixá-las expostas demais para que não desidratem além do necessário.

É importante que o local para armazenamento inicial seja bem arejado. Silva (1995) observa que as sementes das diversas espécies terão tempo diferente de secagem. Respeitar este tempo poderá garantir o sucesso da operação.

A **secagem ao natural** consiste em espalhar os frutos e sementes em terreiros cimentados ou tabuleiros, a pleno sol e cobri-los ao anoitecer para que fiquem protegidos de chuva. Também poderão ser usados espaços semi-abertos, que recebam sol parte do dia.

Nos frutos deiscentes, à medida que estes vão secando as sementes vão saindo naturalmente. Porém alguns frutos indeiscentes terão que ficar expostos por dias, para que se possa extrair as sementes com maior facilidade.

Silva (1995) resalta que as sementes de pequi assim que despulpados deverão ser colocados em local ventilado para secar. Para o angico-vermelho o autor recomenda que os frutos sejam separados dos galhos até que ocorra a deiscência natural. Já o mogno e o *Jacarandá copaia*, deverão ser expostos ao sol sobre tela para provocar sua abertura natural.

O **beneficiamento** deverá garantir que sementes doentes, quebradas e menores que o padrão sejam descartadas. Além disto a terra e pó entre outras impurezas deverão ser eliminadas.

As embalagens para armazenamento das sementes poderão ser de papel ou plástico e deverão estar de acordo com padrão desejável de limpeza, para que as sementes não sejam contaminadas por fungos e bactérias.

As sementes estão normalmente envoltas em polpa, portanto é preciso limpá-las removendo a polpa. As etapas abaixo foram descritas por Silva (1995).

É necessário que as sementes sejam colocadas em tabuleiros para maceração, em camada de 10,00cm de espessura, até começar a fermentação.

Após esta etapa, lavam-se as sementes em peneira pressionando-as contra a malha de forma a eliminar a mucilagem. Colocá-las ao sol em seguida por aproximadamente 1 hora. Após retirá-las do sol, repetir o processo na peneira, porém a seco. Pode-se usar este método para várias espécies, entre as quais a palmeira-areca-bambu, palmeira imperial, palmeira-real, pitanga, etc.

O jatobá deve ter seu fruto aberto com machadinha, seguida de maceração, lavagem em água corrente e secagem à sombra.

Já para a sapucaia ou cumbuca-de-macaco, os frutos devem secar à meia sombra, até que se abram. Assim também para os jequitibás branco, vermelho, angico-branco, angico-do-cerrado, angico-vermelho, esterculia-chichá.

Para a araribá-rosa, tipuana e cabreúva-vermelha, além da secagem à meia sombra deve ser feito corte das asas.

Silva (1995) lembra que segundo estudos realizados por Figliolia *et al.*(1987), as sementes de palmito (*Euterpe edulis*) apresentam germinação mais rápida e uniforme, em condições de laboratório (76%).

Segundo Silva (1995), recomendam o uso de martelo, machadinha ou outras ferramentas, para extração das sementes dos frutos de chuva-de-ouro (*Cássia ferruginea*), pau-ferro e jacarandá mimoso, também observado por Capelanes & Biella(1986) e Silva & Moraes (1986).

Castro (1952), utilizou hidróxido de sódio para despolpar ingá (*Ingá striata*). Almeida Filho et.al. (1991) recomenda deixar em tanque para fermentação os frutos de pequi (*Caryocar brasiliensis*), por 10 dias e depois lavá-los em água corrente.

7 CONSERVAÇÃO DAS SEMENTES

Segundo Aguiar (1995), as sementes atingem a sua máxima qualidade em termos de peso e matéria seca, germinação e vigor, na época de sua maturação. Após esta fase, a tendência é de deterioração, culminando na queda da qualidade das sementes.

Algumas espécies se deterioram rapidamente outras possuem maior longevidade. Assim as sementes são classificadas em longa, quando possuem longevidade superior a 10 anos e de vida curta (HARRINGTON, 1972). *Araucária angustifolia*, *Prapiptadenia rígida*, *Tabebuia cassinoides*, *Hevea brasiliensis* e *Jacaranda micrantha*, são exemplos de espécies de vida curta (ZANON & RAMOS, 1986).

O armazenamento é importante fator, que poderá retardar a velocidade da deterioração das sementes, mantendo o embrião inativo. As condições de umidade relativa do ar e temperatura do ambiente de armazenamento são importantes fatores a serem observados. Segundo Aguiar (1995), a maioria das espécies de sementes se conserva melhor em ambientes secos e frios.

Roberts (1981) chama de **ortodoxas** as sementes que devem ser armazenadas em baixo teor de umidade, são exemplos o ipê, amburana, sibipiruna, óleo-copaíba.

As **recalcitrantes**, segundo o autor, são aquelas que requerem alto teor de umidade para se manterem viáveis, pode-se incluir aí andiroba, palmiteiro, ingá, araucária, seringueira, ucuuba, entre outras.

As sementes poderão ser armazenadas em câmara seca com 45% de umidade relativa do ar e temperatura variando de 21°C +- 2°C e câmaras frias com temperaturas de 5° a 2°C e 90% de umidade relativa do ar.

Alguns estudos mostraram que algumas sementes foram armazenadas na gaveta inferior de geladeira comum e também se mantiveram viáveis por mais de 90 dias.

De acordo com Zanon & Ramos (1986), as embalagens para armazenamento das sementes poderão ser porosas, semi-porosas e impermeáveis, em função do seu grau de permeabilidade.

As embalagens porosas são em geral feitas de papéis, pano ou papelão são ideais para armazenamento de sementes em câmara seca. As embalagens semi-porosas podem ser fabricadas com papel multifoliado, asfalto, polietileno, poliéster, papelão revestido com papel ceroso. As embalagens impermeáveis são normalmente confeccionadas em metal, plástico, vidro e alumínio.

Segundo Aguiar (1995), sementes de ipês, quaresmeiras, pinus, pinheiro-do-brejo, cedro-rosa, pinheiro-brasileiro, angico-branco, angico-vermelho e sibipiruna, geralmente são armazenadas em sacos plásticos impermeáveis e colocados em câmara fria. Já acácia-mimososa, manduirana, chapéu-de-sol, faveiro entre outras são em geral armazenadas em embalagens de madeira ou sacos de pano, em câmara seca.

Algumas espécies com semente de tegumento duro, poderão ser armazenadas em condições normais de ambiente, em caixas de madeira.

8 QUEBRA DE DORMÊNCIA DAS SEMENTES

As sementes quando semeadas poderão germinar ou não, se encontrando dormentes, isto é inativas, de forma que é necessário quebrar a dormência das sementes antes da semeadura, para que se obtenha uma germinação mais regular e uniforme.

A dormência das sementes de algumas espécies florestais poderá ser quebrada através de processo pré-germinativos, garantindo que estas germinem em maior quantidade e menor tempo.

Wendling *et. al.* (2002) coloca alguns métodos mais comuns e eficientes para determinadas espécies sendo eles:

- **Escarificação mecânica:** consiste na quebra do envoltório da semente ou no seu rompimento através do atrito das sementes contra uma superfície áspera, que pode ser uma lixa. Indicação: sementes duras tais como pau-ferro, guapuruvu, louro, nogueira, pessegueiro, aroeira, etc.
- **Embebição em água:** colocar as sementes em água, à temperatura ambiente por uns 4 dias, até que elas absorvam o líquido e apresentem aparência de inchaço. Indicação: candeia, timbaúva, canela, jacarandá, araçá, tipuana, etc.
- **Imersão em água fervente:** consiste em colocar as sementes em água quente, à temperatura de aproximadamente 80° C, deixando-as na mesma por volta de 12 horas ou de acordo com cada espécie. Indicação: chuva-de-ouro, acácia, angico-vermelho, paineira-rosa, palmeiras, imbuia, bracatinga, etc.
- **Estratificação:** consiste em colocar as sementes por entre camadas de areia úmida por período de até 06 meses. Indicação: fedegoso, pessegueiro, erva-mate, capororoca, capororocão.
- **Escarificação ácida:** esta técnica apresenta **riscos** durante sua manipulação e deverá ser realizada por **técnicos especialistas**. Baseia-se na imersão das sementes em líquidos ácidos, hipoclorito, ácido sulfúrico comercial, entre outros. Indicação: pau-ferro, guapuruvu, chuva-de-ouro, barbatimão, carne de vaca, etc.

Após a escarificação pode-se semear algumas sementes em substrato próprio para testar sua viabilidade, de acordo com o percentual de sementes germinadas.

O substrato usado em teste de germinação são vários, como exemplo dos mais comuns vale lembrar a vermiculita, terra vegetal, areia, papel toalha, serragem, entre outros, podendo as sementes serem acomodadas por entre ou sobre o substrato.

É importante que o substrato escolhido esteja livre de contaminação, de preferência que esteja esterilizado, para que não ocorra o crescimento de fungos nas sementes, o que causaria sua deterioração.

TABELA 2
Dados de teste de germinação e período de duração dos testes para algumas sementes florestais em diferentes substratos.

Espécie	Temperatura °C	Substrato	Duração (dias)	Origem	Fonte
<i>Acácia decurrens</i> var. <i>Acácia negra</i>	20-20	Sobre papel	07-21	-	Amaral (1984)
<i>Anadenanthera macrocarpa</i> Angico vermelho	20-30	vermiculita	8-10	SP	Figliolia (1984)
<i>Apuleia leiocarpa</i> Grapia	30	Sobre papel e escarificação em ácido sulfúrico a 75%, por 5min.	7-14		Amaral (1984)
<i>Aspidosperma olivaceum</i> guatambu	20-25	Papel, terra, areia.	13	SP	Barbosa (1982)
<i>Cedrela fissilis</i> cedro	20-30	Papel e escarificação em ácido sulfúrico a 75%, por 15min.	7-14		Amaral (1984)
<i>Cedrela sp.</i> Cedro-branco	25	Papel	7-14		Amaral (1984)
<i>Cedrela sp.</i> Cedro-vermelho	25	Papel	7-14		Amaral (1984)
<i>Chorisia speciosa</i> paineira	20-25	Papel,		SP	Figliolia (1984)
<i>Dalbergia variabilis</i> Canela do brejo	25	Papel	7-14		Amaral (1984)
Timbaúva, tamboril	20-20	Papel e escarificação em ácido sulfúrico a 75%, por 1 hora e 30min.	7-14		Amaral (1984)
<i>Euterpe edulis</i> Palmitero	25	Papel, Areia	49-90	RS	Alcalay & Amaral (1981)
<i>Euterpe edulis</i> Palmitero	25	Papel, com quebra de dormência por escarificação mecânica.	20-20	RS	Alcalay & Amaral (1981)
<i>Euterpe oleracea</i> acaizeiro	20-35	Areia, vermiculita, serragem.	15-35	SP	Bovi et al. (1989)

<i>Hevea brasiliensis</i> seringueira	25c	Rolo de pano	15-25		Macedo (1985)
<i>Ingá edulis</i> Ingá	25	Entre areia	14	SP	Barbosa (1982)
<i>Jacarandá micrantha</i> caroba	25	areia	Até 28	PR	Ramos & Bianchetti (1984)
<i>Jacarandá micrantha</i> caroba	30	Areia	7		Amaral (1984)
<i>Mimosa scabrella</i> Bracatinga	20-20	Rolo de papel toalha, imersão em água quente a 80° por 3 minutos.	7-14		Amaral (1984)
<i>Peltophorum dubium</i> canafístula	25	Sobre papel, imersão em ácido sulfúrico por 03 minutos.	3-8	MG	Alvarenga & Davi (1987)
<i>Tabebuia chrysotricha</i> Ipê-roxo	25;30	Sobre papel e sobre areia	7-14		Alcalay & Amaral (1981)

Fonte: FIGLIOLIA & PIÑA RODRIGUES, 1995.

9 SEMEADURAS E PRODUÇÃO DAS MUDAS

A **semeadura das sementes** poderá ser feita **diretamente nos canteiros**, no qual as plântulas se desenvolverão até serem transferidas para local definitivo, este processo é conhecido com raiz nua. As mudas produzidas a partir deste método terão menor custo.

Outra forma de **semeadura direta em canteiros** é aquela, em que as sementes após germinadas são retiradas do canteiro e repicadas para embalagens especiais, até serem levadas para novo canteiro ou para local definitivo. É recomendado este método para casos em que as sementes forem muito pequenas ou muito grandes e de quebra de dormência desconhecida.

Outro método é a **semeadura direta nos recipientes plásticos ou tubetes**, mais utilizadas nos casos de sementes de germinação rápida e uniforme.

Neste caso não há necessidade de canteiros de sombreamento para mudas recém repicadas, além de que as mudas que se formaram serão mais vigorosas e ocorrerá diminuição das perdas por doenças. Wendling *et. al.*(2002)

Recomenda-se a proteção das sementes com serragem ou outro tipo de cobertura morta e sombrite para proporcionar meia-sombra evitando o excesso de insolação e impactos de chuva, sobre as sementes recém-germinadas. Wendling *et. al.*(2002)

10 DESBASTE, REPICAGEM, IRRIGAÇÃO E DANÇA

Segundo Wendling *et. al.*(2002), quando as mudas atingirem em torno de 5 a 10cm de altura, por volta de 30 a 50 dias após a emergência das plântulas, é necessário que se faça um desbaste, de forma que cada recipiente contenha apenas uma muda. Em semeadura de canteiros, um espaçamento adequado entre as mudas é ideal de forma que fiquem distribuídas regularmente.

Entende-se por repicagem, o processo de seleção das mudas das sementeira e canteiros e sua transferência para as embalagens plásticas, tubetes ou canteiros. Wendling *et. al.*(

2002) recomenda que seja feita em dias nublados ou chuvosos, resguardando as frágeis mudas de ensolação, em dias de temperatura elevada.

O substrato das mudas deverá ser bem molhado antes da repicagem. E deverão ser protegidas com sombrite (50%) por mais ou menos 7 dias, até estarem bem firmes e vitais, indicando seu pagamento.

A irrigação dos canteiros deverá ser adequada, tomando-se o cuidado de não haver excesso nem falta d'água nas plantas e substrato. Deve ser levada em consideração a escolha do recipiente, a temperatura da região, o tipo de substrato usado, a espécie nativa em questão, entre outros detalhes, que deverão ser levados em consideração. Normalmente a irrigação é feita de 2 a 3 vezes ao dia pela manhã e ao final do dia.

Quando as mudas produzidas em embalagens plásticas têm contato com solo, é importante que seja feita troca de lugares, que é chamada dança das mudas, para que as raízes não penetrem o solo.

11 ACLIMATAÇÃO, SELEÇÃO

Antes de serem transplantadas para campo, as mudas tem que se acostumar ao ambiente externo e ganhar resistência, passando por processo de rustificação ou aclimação, nos quais são preparadas para sobreviverem em condições austeras de campo. Uma das formas de aclimatá-las é fazer a redução gradual da irrigação, exposição a pleno sol e a suspensão da adubação.

A partir de então, as mudas podem ser selecionadas, observando-se os seguintes critérios: sistema radicular bem desenvolvido e agregado ao substrato, rigidez da haste, números de pares de folhas, aspecto nutricional, ausência de pragas e doenças.

Conclusões e recomendações

Pode-se concluir que para manter a diversidade e variabilidade genética, é importante que projetos de recuperação e restauração de áreas perturbadas e degradadas privilegiem a produção de mudas por sementes.

Conclui-se também que para garantir a eficácia do viveiro de mudas, é imprescindível observar e manejar corretamente todas etapas e processos de produção. Além disto, é importante a consultoria e acompanhamento por técnico especializado, que possa auxiliar no correto planejamento das etapas a serem cumpridas.

É importante que a avaliação do solo seja feita por técnico especializado, tanto na área dos canteiros quanto na área definitiva, para que possam ser feitas as correções necessárias e fertilização para plantio das mudas e transplante.

Durante todo processo, o monitoramento do crescimento das ervas daninhas deverá ser constante para evitar a competição, principalmente na área dos canteiros.

Em caso de uso de fertilizante, este deve ser aplicado nas horas mais frias do dia, em períodos preferencialmente secos. É ideal que seja feita até às 10 horas da manhã.

Referências

AGUIAR, Ivor Bergemann. 1995. Conservação de sementes. IN: SILVA, A. da; PIÑA RODRIGUES, F.C.M.; FIGLIOLIA, M. B. 1995. **Manual técnico de sementes florestais**. Secretaria de Meio Ambiente, Coordenadoria de Informações Técnicas, Documentação e Pesquisa Ambiental – Instituto Florestal. Série Registros. São Paulo. Abril 1995.

BARBOSA, L. M. coord. **Manual para recuperação de áreas degradadas do Estado de São Paulo: matas ciliares do interior paulista.** São Paulo: Instituto de Botânica, 2006.

BARBOSA, L. M. **Manual sobre princípios da recuperação vegetal de áreas degradadas.** São Paulo: SMA, 2000. 76 p.

BARBOSA, L.M. (coord.). **Modelos de repovoamento vegetal para proteção de sistemas hídricos em áreas degradadas dos diversos biomas no Estado de São Paulo.** Relatório Projeto de Pesquisa. Projeto Políticas Públicas – FAPESP. 2002.

CLUBE DA SEMENTE DO BRASIL. Disponível em: <www.clubedasemente.org.br>. Acesso em: 20 jul. 2007.

DAVIDE, A. C.; FARIA, J. M. R.; BOTELHO, S. A. **Propagação de espécies florestais.** Belo Horizonte: CEMIG/UFLA/FAEPE, 1995. 40p.

FARIA, J.M.R. Propagação de espécies florestais pra recomposição de matas ciliares. In: **Simpósio Mata Ciliar: Ciência e Tecnologia.** Belo Horizonte, outubro, 1999. Belo Horizonte: UFLA/CEMIG, 1999. p.69-79.

FIGLIOLIA, Márcia Balistiero. Colheita de sementes. IN: SILVA, A. da; PIÑA RODRIGUES, F. C. M.; FIGLIOLIA, M. B. 1995. **Manual técnico de sementes florestais.** Secretaria de Meio Ambiente, Coordenadoria de Informações Técnicas, Documentação e Pesquisa Ambiental – Instituto Florestal. Série Registros. São Paulo: abr. 1995.

FIGLIOLIA, M. B. & PIÑA RODRIGUES, F.C.M. Considerações práticas sobre o teste de germinação. IN: SILVA, A. da; PIÑA RODRIGUES, F.C.M.; FIGLIOLIA, M. B. **Manual técnico de sementes florestais.** Secretaria de Meio Ambiente, Coordenadoria de Informações Técnicas, Documentação e Pesquisa Ambiental – Instituto Florestal. Série Registros. São Paulo. abr. 1995.

FIGLIOLIA, M. B. & SILVA, a.da. Germinação de sementes beneficiadas e não beneficiadas de *Peltophorum dubium* (Spreng) Taubert. em laboratório e viveiro sob tratamentos pré-germinativos. IN: CONGRESSO NACIONAL SOBRE ESSÊNCIAS NATIVAS, Campos do Jordão-SP, set.12-18, 1982. **Anais...** Silvíc. S. Paulo. São Paulo, 16-A: p.908-916. Pt 2 (Edição especial).

KAGEYAMA, P.Y.; GANDARA, F.B. Restauração, conservação genética e produção de sementes. In: **Simpósio mata ciliar: ciência e tecnologia,** Belo Horizonte, outubro, 1999. Belo Horizonte: UFLA/CEMIG, 1999. p.59-68.

KAGEYAMA, P. Y.; PIÑA-RODRIGUES, F. C. M. Fatores que afetam a produção de sementes. In: **Sementes florestais tropicais.** Brasília: ABRATES, p.19-46. 1993.

KANIAK, V.C.; KLOSOVSKI FILHO, L.; VELLOZO, L. VIVEIROS FLORESTAIS COMUNITÁRIOS. **Manual de orientação técnica: sementes, viveiros e plantios florestais:** Projeto técnico de instalação de viveiros. Instituto de Terras e Cartografia. Paraná: Secretaria de Agricultura, 1980.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil.** Nova Odessa: Plantar um, 1992. 352 p.

LORENZI, Ar. **Manual de Identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil.** Plantar um. Disponível em: <www.clubedasemente.org.br>. Acesso em: 20 jul. 2007. Acesso em: 20 jul. 2007.

MACEDO, A.C. **Produção de mudas em viveiros florestais: espécies nativas.** Rev. e ampla. São Paulo: Fundação Florestal/SMA, 1993. 21p.

RABIN, P. H.; EBERT, R. F.; EICHHORN, S. E. 6. ed. **Biologia vegetal**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2001. 906 p.

ROBERTS, E. H 1981. Physiology of ageing and its application to drying and storage .**Seed science & Technology**, v. 9, p.359-372.

SANTOS, Márcia Regina Oliveira; ASPERTI, Lilian Maria. Viveiros florestais: da análise de sementes à produção de mudas de espécies nativas. In: **Manual para recuperação de áreas degradadas do Estado de São Paulo: matas ciliares do interior paulista**. São Paulo: Instituto de Botânica, 2006.

SANTOS JUNIOR, Nelson Augusto. Produção e tecnologia de sementes aplicadas à recuperação de áreas degradadas. In: **Manual para recuperação de áreas degradadas do Estado de São Paulo: matas ciliares do interior paulista**. São Paulo: Instituto de Botânica, 2006.

SILVA, Antonio da. 1995. Técnicas de secagem, extração e beneficiamento de sementes. IN: SILVA, A. da; PIÑA RODRIGUES, F.C.M.; FIGLIOLIA, M. B. 1995. In: **Manual técnico de sementes florestais**. Secretaria de Meio Ambiente, Coordenadoria de Informações Técnicas, Documentação e Pesquisa Ambiental – Instituto Florestal. Série Registros. São Paulo. Abril 1995.

SILVA, A. da & MORAES, E. 1986. Programa de produção e tecnologia de sementes florestais desenvolvido pelo Instituto Estadual de Florestas de São Paulo. In: **Simpósio brasileiro sobre tecnologia de sementes florestais**, 1, Belo Horizonte: dez. 04-06, 1984. Resumos. Brasília, ABRATES/IEF/CNPq/IBDF. p.35-37.

TERRAPINUS MUDAS FLORESTAIS. Disponível em: <www.terrapius.com.br/fotos.html>. Acesso em: 20 jul. 2007.

TRILHA VERDE MUDAS. Disponível em: <www.trilhaverdemudas.com.br>.

VIDAL, W. N.; VIDAL, M. R. R. **Botânica: organografia**. 4. ed. Viçosa: Editora da UFV, 2000. 124 p.

VIEIRA, R. D.; CARVALHO, N. M. **Testes de vigor em sementes**. Jaboticabal: FUNESP, 1994. 164 p.

WENDLING, Ivar; FERRARI, Márcio P.; GROSSI, Fernando. **Curso intensivo de viveiros e produção de mudas**. Colombo, Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento; EMBRAPA. 2002.

Nome do técnico responsável

Analuze de Araújo Abreu. Bióloga - Patrimônios Naturais, Restauração e Conservação

Nome da Instituição do SBRT responsável

Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais - CETEC

Data de finalização

20 jul. 2007