

CARTILHA

Produção de mudas nativas para o
reflorestamento de matas ciliares

Abril de 2016

Autores

Rodrigo César Flores Ferreira,
Engenheiro-agrônomo, M.Sc. em Fitopatologia, analista da Embrapa Produtos e Mercado, Petrolina,
PE.
rodrigo.ferreira@embrapa.br

Clóvis Eduardo de Souza Nascimento,
Engenheiro Florestal, D.Sc. em Biologia Vegetal. Pesquisador da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE.
clovis.nascimento@embrapa.br

Jarbas Tony Ferreira Cunha,
Engenheiro-agrônomo, D.Sc. em Ciência do Solo, pesquisador da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE.
tony.cunha@embrapa.br

Iêdo Bezerra Sá,
Engenheiro Florestal, D.Sc. em Geoprocessamento, pesquisador da Embrapa Semiárido,
iedo.sa@embrapa.br

Lícia Mara Marinho da Silva,
Engenheira-agrônoma, M.Sc. em Engenharia de Alimentos, analista da Embrapa Semiárido, Petrolina,
PE.
licia.marinho@embrapa.br

Rebert Coelho Correia,
Engenheiro-agrônomo, M.Sc. em Economia Rural, pesquisador da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE.
rebert.correia@embrapa.br

Sumário

Apresentação

1. Mata ciliar e sua importância _____	4
2. Produção de mudas de espécies nativas _____	5
3. Colheita de frutos e sementes de espécies nativas _____	5
4. Métodos de colheita de sementes florestais e cuidados durante o processo _____	6
5. Beneficiamento de sementes florestais _____	7
6. Armazenamento de sementes florestais _____	8
7. Tipos de sementes florestais _____	9
8. Tipos de embalagem para produção de mudas florestais _____	11
9. Tipos de substratos e características desejáveis _____	12
10. Área para a produção de mudas ou viveiro florestal _____	12
11. Propagação de plantas _____	13
12. Semeadura _____	13
13. Manejo de mudas florestais _____	14
14. Irrigação em mudas florestais _____	15
15. Número de mudas e área para canteiros de recipientes _____	16
16. Orientações para o plantio das mudas florestais _____	16
17. Conclusões _____	17

Apresentação

Esta cartilha é uma iniciativa dos pesquisadores envolvidos no Projeto Embrapa/Chesf e se destina às instituições envolvidas na preservação e na revitalização do Rio São Francisco, em particular aos técnicos envolvidos no projeto, professores e estudantes, pescadores e demais beneficiários da Bacia Hidrográfica deste rio.

O principal objetivo é oferecer ao público em geral, noções básicas sobre a produção de mudas de espécies nativas, visando a sensibilização das populações ribeirinhas, para a recomposição da mata ciliar, em especial às dos municípios baianos de Casa Nova, Remanso, Pilão Arcado, Sento Sé e Sobradinho, que fazem parte do território do São Francisco, na borda do Lago de Sobradinho.

1. Mata ciliar e sua importância

Mata ciliar é o nome que se dá à vegetação que se desenvolve às margens dos rios, riachos, córregos, lagoas ou outros corpos d'água. Ela é muito importante para a proteção dos recursos hídricos, pois atua como uma barreira natural. Assim como os cílios protegem nossos olhos, as matas ciliares protegem os rios, servindo como filtro, mantendo a qualidade e a quantidade das águas, além de proteger os terrenos que ficam às suas margens.

Este tipo de vegetação recebe outros nomes, sendo os mais comuns mata de galeria e mata ripária. As matas ciliares ocorrem em diversos tipos de biomas, como Mata Atlântica, Cerrado ou Caatinga, podendo apresentar tamanhos e tipos de árvores diferentes, muitas vezes relacionadas ao ambiente em que estão situadas.

Essa vegetação possui espécies características que se adaptam bem a ambientes úmidos e sujeitos a inundações. Porém, nem sempre se apresenta como uma mata fechada ou densa, podendo ter uma vegetação mais rasteira, com espécies características de terrenos alagados e brejosos (Figura 1).



Foto: Clóvis Eduardo de Souza Nascimento.

Figura 1. Ingazeiras (*Inga vera* subsp. *affinis* (DC.) T. D. Penn.) em terreno inundável às margens do rio São Francisco.

2. Produção de mudas de espécies nativas

Os frutos podem ser classificados como carnosos e secos. Os frutos carnosos ou suculentos (Figura 2) possuem polpa aderida à semente, como umbu, juá, ingá, jenipapo, mari, quixaba, mandacaru e outros. Os frutos secos não apresentam parte comestível e podem abrir espontaneamente ou não. No primeiro caso, as sementes podem ser perdidas antes da colheita. Os frutos do angico, mulungu, catingueira, cumaru, mororó, pau-d'arco e aroeira são exemplos de frutos que se abrem, enquanto pau-ferro, sabonete, carnaúba e jatobá são frutos secos que não se abrem (Figura 3).



Foto: Clóvis Eduardo de Souza Nascimento



Foto: Clóvis Eduardo de Souza Nascimento

Figura 2. Frutos carnosos de jenipapeiro (*Genipa americana* L.).

Figura 3. Frutos secos de pau-ferro (*Caesalpinia ferrea* Mart. ex. Tul.).

Para a produção de mudas de melhor qualidade, os frutos ou as sementes florestais devem ser colhidos de plantas matrizes representativas de uma população, de preferência coletadas de plantas mais vigorosas e livres de pragas e doenças, e frutos de boa qualidade.

3. Colheita de frutos e sementes de espécies nativas

A coleta de frutos e sementes pode ser diretamente na árvore, no chão ou em ambos os lugares (Figura 4). Deve-se evitar a coleta de frutos e sementes em uma só planta, pois, com isso, há uma redução da diversidade do material coletado da espécie desejada. O ideal é a mistura de sementes coletadas e, para isso, recomenda-se:

- a) colher sementes de, no mínimo, dez plantas por espécie, em diferentes locais;

- b) adotar uma distância de, pelo menos, 100 metros entre indivíduos da mesma espécie;
- c) obter a mesma quantidade de sementes de cada espécie de planta, sempre que possível;
- d) identificar e mapear em fichas as plantas matrizes para eventuais retornos;

Número de Identificação:
Nomes populares:
Tipo: () Frutos () Sementes
Data da coleta: ____/____/____
Coleta: () no chão () na árvore
Local da coleta:
Característica do local:
Coletado por:
Observações:

Ficha de identificação da planta matriz e coleta das sementes.



Foto: Rodrigo César Flores Ferreira.

Figura 4. Coleta de frutos diretamente na árvore.

4. Métodos de colheita de sementes florestais e cuidados durante o processo

O momento correto para a colheita das sementes será quando os frutos começarem a se abrir ou mudarem a coloração da casca ou tegumento que envolve as sementes.

Para sementes aladas, que são aquelas que apresentam estruturas que

possibilitam sua dispersão pelo vento, como pau-d'arco (*Tabebuia serratifolia* (Vahl) Nich.) e cumaru (*Dipteryx odorata* (Aublet.) Willd.), devem ser colhidas antes da abertura dos frutos, ainda nas plantas, evitando-se sua dispersão. Em caso de árvores de grande porte, é necessário o uso de podões e escadas.

Para a coleta de frutos secos e/ou carnosos deve-se fazer uma limpeza do local abaixo da copa ou colocar lona plástica sob a copa da árvore para facilitar a colheita (Figura 5).



Foto: Rodrigo César Fióres Ferreira

Figura 5. Coleta de frutos no chão.

Deve-se observar que a facilidade ou não no momento da colheita implica em não danificar o tronco e galhos para não prejudicar a planta e evitar a possível entrada de doenças.

5. Beneficiamento de sementes florestais

É o tratamento dado às sementes coletadas. O método de beneficiamento a ser utilizado vai depender do tipo de fruto e semente, bem como da destinação das sementes, se para armazenamento ou para utilização em plantio imediato. No caso dos frutos colhidos pouco antes de se abrirem, deve-se colocá-los em local sombreado ou no sol pela manhã para concluírem a secagem e o posterior recolhimento das sementes. Os frutos que não se abrirem sozinhos podem ser colhidos quando maduros e abertos com o auxílio de uma faca, tesoura de poda ou de um martelo, de forma a evitar danos às sementes.

No beneficiamento, deve ser realizadas, também, atividades como: a retirada de impurezas, sementes chochas e danificadas por insetos, e, no caso dos frutos

carnosos deve ser retirada a mucilagem lavando-o e esfregando-o em água corrente, sobre uma peneira, para a limpeza das sementes.

Após a colheita e o beneficiamento, as sementes ainda contêm grande quantidade de água no seu interior, necessitando de secagem para evitar o ataque de fungos. Há sementes que não devem ser colocadas para secar e nem permanecerem em ambiente natural por longos períodos, pois, podem perder o poder de germinação.

As sementes ortodoxas ou sementes secas (Figuras 6 e 7) suportam secagem e redução de umidade inferior a 5%, sendo variável entre as espécies lenhosas da Caatinga, e podem ser armazenadas, em ambiente natural ou em baixas temperaturas, por períodos mais longos.



Foto: Rodrigo César Flóres Ferreira



Foto: Rodrigo César Flóres Ferreira

Figura 6. Sementes ortodoxas de angico (*Anadenanthera columbrina* (Vell.) Brenan).

Figura 7. Sementes ortodoxas de mulungu (*Erythrina velutina* Willd.).

As sementes recalcitrantes ou suculentas devem manter teores de umidade entre 20% e 50% pois elas perdem rapidamente o poder de germinarem, quando submetidas à secagem excessiva, podendo ser armazenadas por poucos dias ou meses em ambiente natural, tal como as sementes de ingazeira, ou em baixas temperaturas.

6. Armazenamento de sementes florestais

Após o beneficiamento, as sementes podem ser semeadas ou armazenadas. Para preservar a qualidade fisiológica e aumentar o tempo de vida útil das sementes, deve-se fornecer condições adequadas de temperatura e de umidade, armazenando-as, de acordo com o tipo. As sementes podem ser armazenadas em câmaras frias, geladeiras ou em local sombreado, ventilado e seco, para preservar a qualidade das sementes. Podem ser usados diferentes recipientes para o seu armazenamento como: garrafas pets, latas ou sacos de pano e de plásticos.

7. Tipos de sementes florestais

A semente é um organismo autônomo, mas com dependência de fatores da própria semente ou do ambiente externo, para o bom desenvolvimento do seu embrião. As mesmas são divididas em:

- a) **Quiescentes:** são as sementes que têm a capacidade para germinar em condições ambientais adequadas de umidade, temperatura, luz e oxigênio.
- b) **Dormentes:** são as sementes viáveis que, no entanto, têm dificuldades para germinar, mesmo com todas as condições ambientais favoráveis.

A demora para ocorrer a germinação de uma semente é chamada de dormência. Antes de semear, é indicado identificar se as sementes possuem dormência. Em caso positivo, realizar a quebra de dormência para uma maior uniformidade, velocidade e percentagem de germinação e emergência de plântulas.

A quebra de dormência (Tabela 1) pode ser efetuada por vários métodos, como:

- a) **escarificação mecânica - cortes com tesouras (Figura 8) ou uso de lixas;**
- b) **imersão em água fria ou quente (Figura 9).**



Figura 8. Escarificação mecânica - cortes com tesoura.

Foto: Rodrigo César Flôres Ferreira



Figura 9. Imersão de sementes em água fria.

Foto: Rodrigo César Flôres Ferreira

Tabela 1. Quebra de dormência e tempo de germinação para algumas espécies lenhosas que podem ser utilizadas em recuperação de matas ciliares.

Espécie	Nome vulgar	Período de floração	Período de coleta de sementes	Quebra de dormência	Período de germinação (dias)
<i>Mimosa bimucronata</i> Kunth	Alagadiço	Jan./Fev.	Maio/Jun.	Imersão em água quente fora do aquecimento à temperatura de 80 °C, deixando-as em repouso na mesma água, por 18 horas	7 a 37
<i>Anadenanthera columbrina</i> (Vell.) Brenan.	Angico-de-carçoço	Set./Nov.	Ago./Set.	Imersão em água a temperatura ambiente por 6 horas	10
<i>Pithecellobium parvifolium</i> (Willd.) Benth.	Arapiraca	Mar./Abr.	Ago./Set.	Imersão em água 12 horas	8 a 12
<i>Schinopsis brasiliensis</i> var. <i>brasiliensis</i> Engl.	Baraúna	Jun./Set.	Out./Nov.	Escarificação mecânica	10 a 50
<i>Mimosa pigra</i> L.	Calumbi	Nov./Dez.	Mar./Abr.	Imersão em água 24 horas	15 a 30
<i>Senna spectabilis</i> var. <i>excelsa</i> (Schrad.) H.S.Irwin & Barneby	canafistula-de-besouro	Abr./Maio	Jul./Ago.	Imersão em água 24 horas	5 a 6
<i>Senna martiana</i> (Benth.) H.S.Irwin & Barneby	Canafistula-verdadeira	Abr./Maio	Jul./Ago.	Imersão em água 48 horas	8 a 12
<i>Tabebuia aurea</i> (Silva Manso) Benth. & Hook.f. ex S.Mo.	Caraiqueira	Set./Dez.	Dez./Mar.	Imersão em água a temperatura ambiente por 6 horas	4 a 18
<i>Copernicia cerifera</i> (Arruda) Mart.	Carnaubeira	Jan./Fev.	Abr./Jun.	Escarificação mecânica e imersão em água por 6 h.	40 a 50
<i>Capparis cynophallophora</i> L.	Feijão-bravo	Mar./Abr.	Maio/Jun.	Sem quebra. Plantio imediato	6 a 8
<i>Genipa americana</i> L.	Jenipapo	Out./Dez.	Fev./Abr.	Imersão em água a 90° por 15 segundos	15-20
<i>Inga vera</i> subesp. <i>affinis</i> (DC.) T. D. Penn.	Ingazeira	Dez.	Mar./Abr.	Sem quebra. Plantio imediato	15
<i>Hymenaea courbaril</i> L.	Jatobá	Set./Dez.	Dez./Mar.	Escarificação mecânica e imersão em água fria por 12 a 14 horas	10 a 15
<i>Celtis membranacea</i> Miq	Juaí	Jan./Fev.	Abr./Jun.	Imersão em água 12 horas	8 a 12
<i>Zizyphus joazeiro</i> Mart	Juazeiro	Nov./Dez.	Jun./Jul.	Escarificação mecânica	15 a 50
<i>Geoffroea spinosa</i> Jacq.	Marizeiro	Dez./Jan.	Fev./Abr.	Escarificação mecânica	8 a 10
<i>Erythrina velutina</i> Willd.	Mulungu	Ago./Dez.	Jan./Fev.	Escarificação mecânica e imersão em água fria por 12 a 14 horas	3 a 25
<i>Bauhinia cheilantha</i> (Bong) Steud)	Mororó	Mar./Abr.	Jul.	Imersão em água 24 horas	6 a 10
<i>Albizia inundata</i> (Mart.) Barneby & J.W. Grimes	Muquém	Nov./Dez./Jan.	Mar./Abr.	Imersão em água 12 horas	15 a 20
<i>Caesalpinia ferrea</i> Mart. ex. Tul.	Pau-ferro	Abr./Jun.	Ago./Set.	Imersão em água 12 horas	8 a 15
<i>Mimosa caesalpiniaefolia</i> Benth.	Sabiá	Abr./Maio	Jul./Ago.	Imersão em água 24 horas	7 a 8

8. Tipos de recipientes para a produção de mudas florestais

No mercado são encontrados diferentes tipos de recipientes para produção de mudas. As mais comuns são:

- a) Sacolas plásticas: as sacolas plásticas (Figura 10) têm sido bastante utilizadas na produção de mudas. Normalmente são de cor preta, apresentando furos para uma melhor drenagem e aeração



Foto: Clóvis Eduardo de Souza Nascimento

Figura 10. Sacola plástica para a produção de mudas.

- b) Tubetes: é um material reutilizável e bastante utilizado na produção de mudas (Figura 11). São bastante duráveis, facilitam o manejo permitindo grande número de mudas por área. Mudanças produzidas em tubetes, tornam o custo de transporte para o campo reduzido, além de facilitar a distribuição das mudas no campo.



Foto: Clóvis Eduardo de Souza Nascimento

Figura 11. Tubetes utilizados na produção de mudas.

9. Tipos de substratos e características desejáveis

O substrato é todo material utilizado como meio de crescimento para as plantas. Pode ser constituído por um único material ou por uma mistura de terra, matéria orgânica e minerais.

No enchimento dos recipientes, para a produção de mudas de espécies nativas, podem ser utilizados substratos em concentrações puras ou misturados com outro tipo de substrato, como: duas partes de terra de subsolo + uma parte de areia lavada + uma parte de esterco curtido.

Os substratos devem apresentar pH na faixa de 6,0 a 6,5; retenção equilibrada de água; boa drenagem, aeração e fertilidade; homogeneidade; facilidade de manuseio; ser de fácil aquisição; não deve conter patógenos e substâncias tóxicas às plantas. O substrato não deve ser muito arenoso, pois, ao retirar a mudas do saco plástico ou tubete na hora do plantio, o torrão deve ficar inteiro, junto às raízes.

10. Área para a produção de mudas ou viveiro florestal

Nesta área, as mudas florestais permanecem até o momento definitivo de ida ao campo. Os viveiros podem ser temporários ou permanentes. Os temporários são de instalações provisórias e normalmente são feitos para se atender a uma demanda local durante um certo período de tempo. Os viveiros permanentes estão relacionados a grandes programas de reflorestamento, nos quais os mesmos possuem instalações muito diferentes dos viveiros temporários, requerendo uma elevada aplicação de capital.

Nos dois casos, alguns aspectos devem ser observados:

- a) Local e instalações: o local para a instalação do viveiro deve ser de fácil acesso em terreno plano com boa disponibilidade de água. Deve-se proteger o viveiro de ventanias para não danificar as mudas. Além disso, deve possuir abrigo para o período chuvoso e serem protegidos por cercas para evitar a entrada de animais indesejáveis.
- b) Área: o tamanho das áreas depende da quantidade e tipos de muda a ser produzida. A mesma deve estar sempre limpa, permitindo o deslocamento entre os canteiros.

11. Propagação de plantas

Na natureza, as plantas podem se multiplicar por métodos sexuais (sementes) e assexuais (material vegetativo).

Propagação sexuada: a propagação sexuada se dá por meio da germinação de sementes.

Propagação assexuada ou vegetativa: esta propagação se dá a partir de plantas filhas por meio de técnicas de enxertia, estaquia, alporquia ou mergulhia.

12. Semeadura

O plantio das mudas pode ser feito por meio de semeadura direta em recipientes ou plantio em canteiros para posterior repicagem. No primeiro caso, a semeadura pode ser feita em tubetes ou sacos plásticos utilizando-se de uma a duas sementes e apresenta como pontos vantajosos a eliminação da confecção dos canteiros de sementeira e a ocupação de área no viveiro, bem como produção de mudas com menor custo e redução do tempo para a produção de mudas para o campo (Figura 12).



Foto: Rodrigo César Flores Ferreira

Figura 12. Semeadura direta em saco plástico.

A semeadura para repicagem é feita em canteiros, com repicagem posterior das plântulas para o recipiente definitivo (Figura 13). A repicagem também é efetuada transferindo-se o excedente de plântulas de uma embalagem para outra. Pode ser usada quando: as sementes tiverem baixo poder germinativo; as espécies vegetais possuírem germinação irregular e para as sementes com poder germinativo desconhecido.



Foto: Rodrigo César Flores Ferreira

Foto 13. Canteiro de sementeira, para posterior repicagem. Plântulas de marizeiro (*Geoffroea spinosa* Jacq.).

13. Manejo de mudas florestais

No processo de produção de mudas, algumas operações são realizadas, destacando-se:

- a) **raleio ou desbaste:** o raleio ou desbaste deve ser realizado quando as plântulas estiverem com 5 cm de altura. Deve-se deixar a plântula mais vigorosa e a mais central no recipiente, bem como cortar as plantas excedentes para evitar competição ou arrancá-las, aproveitando-as para a repicagem;
- b) **movimentação ou dança:** durante a produção das mudas é comum o crescimento de raízes que muitas vezes chegam a penetrar no solo. Para evitar isto faz-se a movimentação ou dança. O uso de lona plástica sob as mudas dificulta ou impede a penetração de raízes no solo do viveiro, reduzindo os trabalhos e os custos com mão-de-obra (Foto 14);



Foto: Clóvis Eduardo de Souza Nascimento

Figura 14. Produção de mudas nativas, sob lona plástica.

- a) **controle de ervas daninhas:** o controle de ervas daninhas é de fundamental importância para evitar a competição de plantas daninhas com a muda. Esse controle pode ser feito de forma manual ou química. No modo manual, deve-se primeiramente

realizar a irrigação das mudas facilitando, desta forma, a remoção de plantas daninhas. Herbicidas de pré e pós-emergência podem ser utilizados no controle químico das ervas invasoras;

- b) aclimação de mudas no viveiro e no local do plantio: antes do plantio definitivo, objetivando a adaptação das mudas às condições de campo, deve-se realizar a aclimação das mesmas. Este procedimento pode ser feito reduzindo-se as irrigações no viveiro.

14. Irrigação em mudas florestais

A irrigação deve ser constante e não ser excessiva, buscando-se sempre deixar os recipientes das mudas com o solo úmido, sem excesso de água. Para tanto, se faz uso de regadores, mangueiras, aspersores, microaspersores, etc. (Figura 15).



Foto: Rodrigo César Flôres Ferreira

Figura 15. Mudas irrigadas por microaspersor.

15. Número de mudas e área para canteiros de recipientes

Para o cálculo do número de mudas e área para canteiros de recipientes pode-se tomar como exemplo uma área de 10 hectares, com as mudas espaçadas de 2,0 x 2,0 m.

- a) Cálculo do número de mudas/ha: $10.000 \text{ m}^2 / 4 = 2.500$ mudas/ha;
- b) cálculo do total de mudas: $10 \times 2.500 = 25.000$ mudas;
- c) cálculo das perdas (estimativa de 10% com replantio) = $2.500 + 25.000 = 27.500$ mudas;
- d) cálculo da área ocupada pelos recipientes. Diâmetro do recipiente: $8 \text{ cm} = 0,08 \times 0,08 \text{ m} = 0,0064 \text{ m}^2$ ocupada/recipiente;
- e) cálculo da área total de recipientes: $27.500 \times 0,0064 = 176 \text{ m}^2$.

16. Orientações para o plantio das mudas florestais

Alguns aspectos devem ser considerados antes do transporte para o campo: as mudas no viveiro não necessariamente estão padronizadas pela mesma altura, pois isso depende do crescimento de cada espécie e ao serem retiradas do viveiro, as mudas, devem ser separadas por espécie para facilitar a identificação no campo.

O plantio deve ser realizado em período chuvoso. Inicialmente, deve-se escolher o local onde serão marcadas as covas para o plantio, obedecendo-se, de preferência, as curvas de nível do terreno. Após a abertura das covas, com um cavador para plantio de mudas florestais ou com outro utensílio, realizar um coroamento, com um raio de 50 cm ao redor das covas, para evitar competição entre as mudas e as plantas invasoras.

Após a abertura das covas, caso necessário, pode ser realizada a adubação química e/ou orgânica (esterços), e a correção de acidez, com base em análises de solo.

Antes do plantio, alguns cuidados devem ser tomados:

- a) retirar o recipiente (saco plástico ou tubete);
- b) não danificar o torrão (bloco de terra) da muda;
- c) colocar a muda reta, no centro da cova e no nível do terreno;
- d) acrescentar a terra retirada da cova até recobrir o torrão – se forem usados adubos, estes devem ser misturados à terra retirada da cova;

- e) fixar bem a muda na cova;
- g) fazer uma pequena bacia ao redor da muda na área de coroamento para ajudar na captação e no armazenamento de água;
- f) se possível, usar cobertura morta – palhada ou fibra de coco, em volta da muda, para aumentar a retenção de água e o índice de sobrevivência;
- h) irrigar imediatamente após o plantio – não irrigar, caso chova.

Após 30 dias, caso seja necessário, realizar o replantio para substituição das mudas que morreram ou foram destruídas.

17. Conclusões

O rio São Francisco vem perdendo a sua mata ciliar ao longo do seu curso, principalmente nas margens onde estão localizadas as populações ribeirinhas. Por isso, é importante que todos, principalmente a população ribeirinha, estejam sensibilizados para contribuir com a realização de ações voltadas à recuperação do nosso rio

