

Restauração da  
**MATA ATLÂNTICA**  
em Áreas de sua Primitiva  
Ocorrência Natural

Editores Técnicos

*Antonio Paulo Mendes Galvão*

*Antonio Carlos de Souza Medeiros*

**RESTAURAÇÃO DA  
MATA ATLÂNTICA  
EM ÁREAS DE SUA PRIMITIVA  
OCORRÊNCIA NATURAL**

*Fernando Henrique Cardoso*  
Presidente

**Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**  
*Marcus Vinicius Pratini de Moraes*  
Ministro

**Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária**

**Conselho de Administração**  
*Márcio Fortes de Almeida*  
Presidente

*Alberto Duque Portugal*  
Vice-Presidente

*Dietrich Gerhard Quast*  
*José Honório Accarini*  
*Sérgio Fausto*

*Urbano Campos Ribeiral*  
Membros

***Diretoria-Executiva da Embrapa***

*Alberto Duque Portugal*  
Diretor-Presidente

*Dante Daniel Giacomelli Scolari*  
*Bonifácio Hideyuki Nakasu*  
*José Roberto Rodrigues Peres*  
Diretores

***Embrapa Florestas***

*Vitor Afonso Hoeflich*  
Chefe Geral

*Moacir José Sales Medrado*  
Chefe Adjunto de Pesquisa e Desenvolvimento

*Erich Gomes Schaitza*  
Chefe Adjunto de Comunicação, Negócios e Apoio

*João Antonio Pereira Fowler*  
Chefe Adjunto de Administração

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Embrapa Florestas  
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

**RESTAURAÇÃO DA  
MATA ATLÂNTICA  
EM ÁREAS DE SUA PRIMITIVA  
OCORRÊNCIA NATURAL**

Antonio Paulo Mendes Galvão  
Antonio Carlos de Souza Medeiros  
Editores Técnicos

Colombo, PR  
2002

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

**Embrapa Florestas**

Estrada da Ribeira km 111  
83411-000 - Colombo, PR - Brasil  
Caixa Postal 319  
Fone: (41) 666-1313  
Fax: (41) 666-1276  
Home page: [www.cnpf.embrapa.br](http://www.cnpf.embrapa.br)  
E-mail (sac): [sac@cnpf.embrapa.br](mailto:sac@cnpf.embrapa.br)

**Comitê de Publicações da Unidade**

Presidente: Moacir José Sales Medrado  
Secretária-Executiva: Guiomar Moreira Braguinha  
Membros: Antônio Maciel Botelho, Edilson B. de Oliveira, Jarbas Y. Shimizu, José Alfredo Sturion, Patricia P. de Mattos, Susete do Rocio C. Penteado

Supervisor editorial: Moacir José Sales Medrado  
Revisor de texto: A. Paulo Mendes Galvão  
Normalização bibliográfica: Elizabeth Câmara Trevisan, Lidia Woronkoff  
Tratamento de ilustrações: Cleide Fernandes de Oliveira  
Foto(s) da capa: André Rocha Ferretti  
Ilustrações: Joel Ferreira Penteado  
Editoração eletrônica: Cleide Fernandes de Oliveira  
1ª impressão (2002): 500 exemplares

**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 Florestas*

---

A restauração da Mata Atlântica em áreas de sua primitiva ocorrência natural / Antonio Paulo Mendes Galvão e Antonio Carlos de Souza Medeiros (editores técnicos). — Colombo : Embrapa Florestas, 2002.  
134 p.

Inclui bibliografia

ISBN 85-89281-01-9

1. Mata Atlântica - Restauração. I. Galvão, A. P. M. II. Medeiros, A. C. III. Título

CDD 333.7153

# **Autores**

## **Álvaro Figueredo dos Santos**

Engenheiro-agrônomo, Doutor, Pesquisador da  
Embrapa Florestas.

alvaro@cnpf.embrapa.br

## **Américo Pereira de Carvalho**

Engenheiro-agrônomo, Mestre, Pesquisador.

## **André Rocha Ferretti**

Engenheiro Florestal, Mestre, Pesquisador da  
Sociedade de Pesquisa em Vida Selvagem e Educação  
Ambiental - SPVS

itaqui@spvs.org.br

## **Antonio Carlos Nogueira**

Engenheiro Florestal, Doutor, Professor do  
Departamento de Ciências Florestais da UFPR

nogueira@floresta.ufpr.br

## **Antonio Nascim Kalil Filho**

Engenheiro-agrônomo, Doutor, Pesquisador da  
Embrapa Florestas

kalil@cnpf.embrapa.br

## **Antonio Carlos de S. Medeiros**

Engenheiro-agrônomo, Doutor, Pesquisador da  
Embrapa Florestas

medeiros@cnpf.embrapa.br

**Carlos Alberto Ferreira**

Engenheiro-agrônomo, Doutor, Pesquisador da  
Embrapa Florestas  
calberto@cnpf.embrapa.br

**Paulo Ernani Ramalho Carvalho**

Engenheiro Florestal, Doutor, Pesquisador da Embrapa  
Florestas  
ernani@cnpf.embrapa.br

**Sergio Ahrens**

Engenheiro Florestal, Doutor, Pesquisador da Embrapa  
Florestas  
ahrens@cnpf.embrapa.br

## Prefácio

As informações e ensinamentos contidas nesta obra são destinadas, indistintamente, a todas as pessoas interessadas nas questões ambientais e que desejam de alguma forma contribuir para a sua preservação. Por isso, ela oferece ao leitor, de uma forma objetiva e simples, informações práticas para reabilitar a Mata Atlântica nos locais onde ela ocorria naturalmente antes de sua destruição ou degradação. Este livro representa mais uma contribuição da *Embrapa Florestas* às causas ambientais que, também, está ligada à organização de um Banco de Sementes de Espécies Arbóreas Nativas da Floresta Atlântica.

O termo restauração, entendido como retornar às mesmas condições existentes no ecossistema antes de qualquer ação antrópica, é somente um marco teórico. Na prática consegue-se apenas a reabilitação do ecossistema, isto é, alcança-se apenas algum estágio da sua condição original ou primitiva. Entretanto, nesta obra, os termos reabilitação e restauração são indistintamente utilizados. Deve ser notado que apesar do texto referir-se à Floresta Ombrófila Densa, os conceitos e os métodos de restauração aplicam-se às florestas nativas brasileiras, em geral.

Deve-se salientar, também, que os trabalhos de restauração ou reabilitação nas Áreas de Preservação Permanente devem ter finalidade estritamente ambiental, por força de dispositivos legais. Por outro lado, a reabilitação ou restauração da vegetação para fins de reconstituir a Reserva Legal pode ter também objetivos produtivos, obedecidas as condições determinadas pela Lei. A Reserva Legal corresponde a 20% da área total de cada imóvel rural e a sua reposição é obrigatória, se ela tiver sido removida.

A denominação Mata Atlântica, neste texto, restringe-se à Floresta Ombrófila Densa que se estende, ao longo da costa, do Rio Grande do Norte ao Rio Grande do Sul. Pela sua localização, essa vegetação desenvolveu-se em grande diversidade de condições climáticas, relevo e solos. Isso explica a sua grande biodiversidade e a necessidade desses fatores serem devidamente considerados nos trabalhos de restauração.

Portanto, o sucesso de qualquer empreendimento de restauração envolvendo plantios florestais depende da escolha de espécies nativas da Mata Atlântica, considerando, devidamente, as condições climáticas e os solos mais apropriados para cada uma delas. É igualmente importante considerar alguns

conhecimentos básicos de ecologia e de métodos de restauração. São necessárias, também, boas mudas e para isso a coleta e o trato das sementes não podem ser descuidados. Depois há o plantio e os tratos culturais das mudas e, posteriormente, da vegetação restaurada. São imprescindíveis ainda informações sobre a prevenção e o combate a eventuais pragas e doenças que poderão ocorrer, principalmente, nas fases iniciais dos trabalhos. Todos esses assuntos são apresentados de uma forma objetiva em oito capítulos que precedem as informações sobre espécies indicadas para a restauração.

O último capítulo, o nono, traz as informações mais importantes sobre 24 espécies recomendadas para trabalhos de restauração da vegetação destruída ou degradada da Mata Atlântica. Elas foram escolhidas por apresentarem facilidade para a produção de mudas e pelo bom crescimento dos plantios no campo, dentre outras características desejáveis para os trabalhos de revegetação. Outras espécies poderão ser utilizadas, mas elas não foram descritas neste livro para não torná-lo muito longo e porque textos de outros autores contêm essa informação.

Para a melhor qualidade desta obra, convidaram-se especialistas para elaborar os vários assuntos dos capítulos que a compõem. As fichas foram um trabalho conjunto de todos os autores, cada um contribuindo naquilo que mais conhece. Por isso, o texto é uma iniciativa multiinstitucional na qual colaboram professores e pesquisadores da Sociedade de Pesquisa em Vida Selvagem e Educação Ambiental (SPVS), da Universidade Federal do Paraná/Departamento de Ciências Florestais e da *Embrapa Florestas*. É importante ainda registrar que, esta contribuição à conservação ambiental em nosso país não teria sido possível sem o apoio financeiro da Fundação Araucária.

Os interessados em aprofundar-se nos distintos temas desta obra poderão consultar a bibliografia relacionada no fim de cada capítulo. Nela se faz o devido reconhecimento aos autores consultados para a sua elaboração. Eles não foram citados no texto para facilitar a sua leitura.

A. Paulo Mendes Galvão  
Editor Técnico

# Sumário

- Capítulo 1** - Legislação Aplicável à Restauração de Florestas de Preservação Permanente e de Reserva Legal ..... 13  
*Sérgio Ahrens*
- Capítulo 2** - Fundamentos Ecológicos para o Planejamento da Restauração Florestal ..... 21  
*André Rocha Ferretti*
- Capítulo 3** - Plantando as Espécies Certas nos Locais Certos: Influência do Clima e Solo ..... 27  
*Américo Pereira de Carvalho*
- Capítulo 4** - Modelos de Plantio para a Restauração ..... 35  
*André Rocha Ferretti*
- Capítulo 5** - Coleta, Manejo, Armazenamento e Dormência de Sementes ..... 45  
*Antonio Carlos Nogueira*
- Capítulo 6** - Produção de Mudas e Plantio ..... 53  
*Carlos Alberto Ferreira / Paulo Ernani Ramalho Carvalho*
- Capítulo 7** - Manejo dos Plantios e da Vegetação Restaurada ..... 63  
*Carlos Alberto Ferreira / Paulo Ernani Ramalho Carvalho*

**Capítulo 8** - Pragas e Doenças: Manejo Fitossanitário ..... 69

*Álvaro Figueredo dos Santos*

**Capítulo 9** - Espécies Recomendadas para a Restauração da Mata Atlântica ..... 77

*Antonio Kalil Nascim Filho / Álvaro Figueredo dos Santos / Américo Pereira de Carvalho / Antonio Carlos de S.Medeiros / André Rocha Ferretti / Antonio Carlos Nogueira / Carlos Alberto Ferreira / Paulo Ernani Ramalho Carvalho.*

## Apresentação

As alterações dos ambientes naturais em nosso país, especialmente no século passado, foram muito intensas, degradando áreas riquíssimas em biodiversidade e outros recursos naturais. A ameaça da falta de água, o envenenamento do meio ambiente, a redução a limites críticos de nossos remanescentes naturais, a extinção da flora e da fauna não são mais uma previsão para um futuro remoto.

A simplificação dos ambientes rurais e urbanos reduziu o número de espécies nativas na maioria destas regiões, e, além disto, espécies exóticas foram introduzidas sem qualquer critério. Ao mesmo tempo, o conhecimento científico acerca das florestas é direcionado ao fomento das monoculturas, em geral não nativas, limitando as possibilidades de manejo racional de nossas áreas naturais.

Se os problemas ambientais ainda não se apresentam em maiores dimensões, é porque a natureza tem tido a capacidade de resistir mais do que imaginamos. E também porque já há muito mais gente preocupada com este assunto. A conservação do meio ambiente é hoje uma questão central para qualquer agenda sobre o uso de nossos recursos naturais. Ao mesmo tempo, cada vez mais exemplos pioneiros disponibilizam à sociedade caminhos mais coerentes e racionais a seguir.

A Floresta Ombrófila Densa da encosta atlântica vem sendo alvo de exploração indiscriminada nos últimos quinhentos anos, reduzida a menos de 7% de sua

área original. Com o objetivo de informar cidadãos sobre possibilidades práticas de ajudar a restaurar áreas desse bioma, é que são editadas obras como "A Restauração da Mata Atlântica em áreas de sua primitiva ocorrência natural", capitaneada pela EMBRAPA FLORESTAS.

Iniciativas assim ascendem à esperança de um mundo melhor para nossos filhos e netos. É com instrumentos desta qualidade que sensibilizaremos cada vez mais pessoas a respeitar o meio ambiente. Não como uma questão secundária, como em geral se observa nos dias atuais, mas sim, fixando-se como eixo principal de nossas decisões sobre como será o nosso planeta no futuro. É assim que todos nós devemos passar a pensar e, sobretudo, agir!

Clóvis Ricardo Schrappe Borges  
Diretor Executivo

Sociedade de Pesquisa em Vida Selvagem e Educação Ambiental - SPVS

# Capítulo 1

## Legislação Aplicável à Restauração de Florestas de Preservação Permanente e de Reserva Legal

*Sergio Ahrens*

### 1. Antecedentes e a natureza do problema

Ao longo de toda a extensão da "Mata Atlântica", proprietários rurais sempre fizeram uso intensivo da terra disponível em suas propriedades. Se, de um lado, tal utilização das terras permitiu a prática da agricultura e o desenvolvimento socioeconômico, muitas vezes a atividade produtiva causou danos ambientais sem que o fato fosse imediatamente percebido. Desta forma, constituiu-se em toda aquela região um imenso "passivo ambiental" e que na atualidade precisa ser corrigido.

O proprietário rural está legalmente obrigado a recuperar os solos e os ecossistemas degradados em suas terras. Há situações, no entanto, em que ações de recuperação são uma prioridade. Este é o caso das "Florestas e demais formas de vegetação natural de Preservação Permanente", localizadas nas "Áreas de Preservação Permanente" (APP's), bem como, da vegetação natural que deveria ser mantida em 20% da área total de cada propriedade imóvel rural, porção denominada "Reserva Legal" (RL). Assim, sempre que não mais exista a vegetação natural que deveria cobrir as APP's e a RL, diz-se que aquela é uma área degradada, sendo então obrigatório recompor a vegetação com vistas à restauração do ecossistema e de suas funções ambientais. O propósito deste capítulo é relatar, de forma breve e introdutória, aspectos relevantes da legislação relacionada com a restauração da vegetação de Mata

Atlântica que deveria existir nos locais anteriormente mencionados (APP's e RL).<sup>1/</sup>

## 2. Legislação pertinente

A Lei nº 6.938/81, que instituiu a Política Nacional de Meio Ambiente, define, em seu Art. 3º, V, que dentre os diferentes recursos ambientais legalmente protegidos encontram-se o ar, o solo, o subsolo, as águas, a fauna silvestre e a flora, incluindo-se aqui, portanto, também as florestas. Também por definição legal, deve-se entender por "degradação" da qualidade ambiental "*qualquer alteração adversa das características e elementos que integram o meio ambiente.*"

Em seu Art. 225, §3º, a Constituição Federal de 1988 informa que a obrigatoriedade de se reparar os danos ambientais independe das sanções penais e das multas que possam incidir sobre as pessoas físicas ou jurídicas responsáveis por atividades e condutas consideradas lesivas ao meio ambiente. O Decreto 750/93 informa, em seu Art. 12, que o Ministério do Meio Ambiente (MMA) estimulará estudos técnicos visando a conservação e o manejo racional da Mata Atlântica e sua biodiversidade: implícito à conservação da Mata Atlântica está, obviamente, a necessidade urgente de sua restauração. Cabe mencionar que o Decreto nº 3.420, de 20-04-2000, que criou o Programa Nacional de Florestas (PNF) prevê a necessidade da "*recomposição e restauração de florestas de preservação permanente, de reserva legal e áreas alteradas ...*"

É oportuno lembrar, também, que a Lei de Crimes Ambientais (Lei nº 9.605/98) transforma em crimes diversos delitos praticados contra a flora. Essa Lei impõe, ainda, que além da sanção pecuniária, aplicada pelo Poder Executivo (prevista pelo Decreto Federal nº 3.179/99), deve-se comunicar o fato ao Ministério Público. Assim, independentemente da ação administrativa, o causador de danos ambientais responderá, também, a uma ação judicial. Muitas vezes, para

---

1/ Cabe mencionar que a obrigatoriedade de recomposição das "Florestas e demais formas de vegetação natural de Preservação Permanente", tanto em imóveis rurais como urbanos, existe desde que o Código Florestal entrou em vigência, i.e. 120 dias após a sua publicação em 16-09-1965. De outro lado, a recomposição da vegetação que deveria existir na Reserva Legal foi imposta pelo Art. 99 da Lei nº 8.171/91, e que instituiu a Política Agrícola.

que a cobertura florestal seja rapidamente restaurada, o órgão ambiental pode formalizar, com os proprietários rurais, um Termo de Ajustamento de Conduta (TAC), informando-se o Ministério Público. A Lei determina, ainda, que as penalidades incidirão sobre todos os responsáveis pela ação degradadora, sejam eles diretos ou solidários. Após o cumprimento das obrigações assumidas, a multa administrativa é reduzida em até 90% do valor inicialmente imposto. Eventualmente, a aplicação da multa pode até mesmo ser suspensa.

### 3. O Código Florestal Brasileiro

O Código Florestal brasileiro foi instituído pela Lei nº 4.771, de 15-09-1965. Ao proteger as florestas (naturais ou plantadas) existentes no território nacional, essa lei também protege os solos (contra a erosão) e as águas dos rios, lagos e lagoas (contra o assoreamento com sedimentos resultantes da erosão). Por esse motivo instituiu-se, por lei, a obrigatoriedade de preservação das Florestas e demais formas de vegetação natural de Preservação Permanente e que devem estar localizadas em locais denominados Áreas de Preservação Permanente (APP's).<sup>2/</sup>

Adicionalmente, o Código Florestal também determina que o proprietário rural conserve a cobertura vegetal natural em, no mínimo, 20% da área de cada propriedade localizada na área de ocorrência da Mata Atlântica, a título de Reserva Legal (RL). A Lei admite a exploração da vegetação que compõe a RL, desde que autorizada pelo órgão ambiental competente.

O Código Florestal estabelece, em seu Art. 1º, §2º, as seguintes definições:

Artigo 1º .....

§ 2º *Para os efeitos deste Código, entende-se por:*

*II - Área de preservação permanente: área protegida nos termos dos Arts. 2º e 3º desta Lei, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de*

---

<sup>2/</sup> A vegetação existente às margens dos cursos d'água constitui, também, o que se denomina "Corredores Ecológicos" ou "Corredores de Biodiversidade" e assim protege, adicionalmente, a fauna e o fluxo gênico.

*preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem estar das populações humanas.*

*III - Reserva Legal: área localizada no interior de uma propriedade ou posse rural, excetuada a de preservação permanente, necessária ao uso sustentável dos recursos naturais, à conservação e reabilitação dos processos ecológicos, à conservação da biodiversidade e ao abrigo e proteção de fauna e flora nativas.*

Na seqüência, estas duas figuras legais serão examinadas, em especial, no que diz respeito à restauração da cobertura vegetal natural que deveria existir nos locais onde a lei determina a sua manutenção.<sup>3/</sup>

## 4. As Florestas de Preservação Permanente

Em seu Art. 2º, o Código Florestal estabelece o que segue:

*Art. 2º Consideram-se de preservação permanente, pelo só efeito desta lei, as florestas e demais formas de vegetação natural situadas:*

- a) ao longo dos rios ou de qualquer curso d'água, desde o seu nível mais alto em faixa marginal cuja largura mínima será: (Tabela 1)*
- b) ao redor das lagoas, lagos ou reservatórios d'água naturais ou artificiais;<sup>4/</sup>*
- c) no topo de morros, montes, montanhas e serras;<sup>5/</sup>*

<sup>3/</sup> A Lei nº 9.985, de 18-07-2000, e que instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação, SNUC, define "restauração" como a restituição de um ecossistema ou de uma população silvestre degradada o mais próximo possível da sua condição original. O termo difere, portanto, da expressão "recuperação" que significa a restituição do ecossistema a uma condição não degradada que pode ser diferente da sua condição original.

<sup>4/</sup> Segundo dispõe a Resolução CONAMA 303/02 (publicada no Diário Oficial da União, DOU, de 13-05-2002) a vegetação natural nas APP's ao redor de lagos e lagoas naturais, localizados em áreas rurais, deve ser mantida ou restaurada em faixas marginais com, no mínimo, 50 metros (para lagos com área de até 20 ha) ou, no mínimo, 100 metros (para lagos com área maior que 20 ha).

- d) nas encostas com declividade superior a 45 graus;
- e) nas restingas, para a fixação de dunas e estabilização de mangues;
- f) nas bordas dos tabuleiros e chapadas, em faixas nunca inferiores a 100 metros, em projeção horizontal;
- g) em altitude superior a 1.800 metros.

Tabela 1. Largura das áreas de preservação permanente (APP's) em função da largura dos rios.

Largura do rio (metros)	Largura da APP (metros) *
Menos que 10	30
Entre 10 e 50	50
Entre 50 e 200	100
Entre 200 e 600	200
Acima de 600	500

\* largura mínima, em cada margem e em projeção horizontal  
(a APP inicia-se no limite do "leito maior sazonal" ou cota de máxima inundação).

## 5. A Reserva Legal

Nas regiões de ocorrência da Mata Atlântica, e segundo o que dispõe o Art. 16 do Código Florestal, a Reserva Legal é uma área correspondente a 20% da área total de cada propriedade imóvel rural, coberta por vegetação nativa ou natural, e que não pode ser suprimida por meio de corte raso. Assim constituída, a RL deve ser averbada à margem da inscrição da matrícula da propriedade rural no registro de imóveis competente. A vegetação que integra a RL pode ser

<sup>5/</sup> A Resolução CONAMA 303/02 define "morro" como uma elevação do terreno com altura entre 50 e 300m em relação à sua base e cujas encostas tenham declividade maior que 30%; "topo de morro" é a área delimitada a partir da curva de nível localizada a 2/3 da altura da elevação em relação à base.

explorada, desde que o proprietário rural elabore um Plano de Manejo Florestal Sustentável e que sua execução seja autorizada pelo IBAMA ou, por delegação de competência, pelo órgão ambiental estadual.

Para o cálculo da RL em propriedades rurais com até 30 ha a Lei admite considerar os plantios já estabelecidos com espécies exóticas (árvores frutíferas, ornamentais ou industriais), cultivadas em sistema intercalar ou em consórcio com espécies nativas. Para quaisquer propriedades, no entanto, quando não mais existir a vegetação na RL, mesmo que apenas parcialmente, aquela deverá ser restaurada com espécies nativas. Em qualquer caso, o Art. 44 do Código Florestal (alterado pela Medida Provisória 1.956-50, DOU de 28-05-2000, reeditada, com o mesmo conteúdo normativo, até a MP 2.166-67, DOU de 25-08-2001) determina que a recomposição da RL deverá ser realizada adotando-se as seguintes alternativas, isolada ou conjuntamente:

- a) Pelo plantio, a cada três anos, de no mínimo 1/10 da área necessária à sua complementação, com espécies nativas; <sup>6/</sup>
- b) pela condução da regeneração natural, desde que autorizada pelo órgão ambiental competente, após comprovação de sua viabilidade, com laudo técnico, podendo-se exigir que a área seja cercada.

## **6. Considerações finais**

O conhecimento das normas legais aplicáveis às APP's e RL é essencial para que as ações de restauração da vegetação de Mata Atlântica sejam adequadamente planejadas e conduzidas. Desta maneira as providências realizadas pelo proprietário rural permitirão o uso de sua propriedade para fins produtivos e conservacionistas como determina a lei.

Estas notas constituem apenas uma introdução ao tema. Situações complexas poderão justificar consultas ao órgão ambiental competente. O exame da literatura complementar, cujas referências são apresentadas ao final deste capítulo, poderá também ser, particularmente, útil para um melhor entendimento da matéria.

---

<sup>6/</sup> Como exceção àquela regra geral, a lei permite que na restauração da RL seja realizado o plantio temporário de espécies exóticas, como pioneiras, visando a restauração do ecossistema original, de acordo com critérios técnicos gerais que ainda deverão ser estabelecidos pelo CONAMA.

## 7. Referências Bibliográficas

AHRENS, S. **O instituto jurídico da reserva (ambiental) legal**: conceito, evolução e perspectivas. 2001. 59 f. Monografia (Conclusão de Curso de Graduação em Direito) - PUC-PR, Curso de Direito, Curitiba. Contém anexos.

ALBUQUERQUE, F. S. **Direito de propriedade e meio ambiente**. Curitiba: Juruá, 2001. 162 p.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Biodiversidade e Florestas, Diretoria do Programa Nacional de Florestas. **Programa Nacional de Florestas**. Brasília, 2000. 49 p.

CORRÊA, E. de M. Aspectos jurídicos na recuperação de áreas degradadas. In: RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS, 1., 1992, Curitiba. **Anais...** Curitiba: UFPR, 1992. p. 34-39.

MACHADO, P. A. L. **Direito ambiental brasileiro**. 7. ed. São Paulo: Malheiros, 1999. 894 p.

MONÉGAT, C. A pequena propriedade: degradação, revegetação e outras práticas conservacionistas. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS, 1., 1992, Curitiba. **Anais...** Curitiba: UFPR, 1992. p. 97-106.

TRAPÉ, M.; OLIVEIRA, C. de; BARBOSA, N. L. N.; VALLE, J. F. C.; LORZA, R. F. Plantio de espécies arbóreas nativas com finalidade econômica em área de reserva legal. In: CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO SOBRE SISTEMAS AGROFLORESTAIS, 1.; ENCONTRO SOBRE SISTEMAS AGROFLORESTAIS NOS PAÍSES DO MERCOSUL, 1., 1994. **Anais...** Colombo: EMBRAPA-CNPQ, 1994. v. 1, p. 375-387.



# Capítulo 2

## Fundamentos Ecológicos para o Planejamento da Restauração Florestal

*André Rocha Ferretti*

A restauração florestal procura retornar uma porção degradada da paisagem a uma condição mais próxima possível da original, tanto no aspecto estrutural quanto funcional do ecossistema, de forma a permitir que uma comunidade evolua e a sucessão natural ocorra. Por isso, é necessário conhecer profundamente o ambiente em que se pretende intervir. A restauração é indicada para Áreas de Preservação Permanente e outros locais com finalidade de preservação. Entretanto, na medida da conveniência, os fundamentos da restauração podem ser utilizados para reconstituir a Reserva Legal.

Os conceitos apresentados são úteis para entender como a floresta se forma e desenvolve-se. Eles orientam a escolha e o manejo das espécies. Uma boa compreensão dos conceitos permite desenvolver modelos de restauração mais eficientes e baratos. O modelo de plantio deve respeitar as características ecológicas e fisiológicas das espécies, como tolerância à sombra, estratégia de regeneração, ritmo de crescimento e tempo de vida, dentre outros, apresentadas na Tabela 1. Porém, nem sempre a restauração requer o plantio de mudas, podendo-se, simplesmente, dar condições para a ocorrência da regeneração natural.

As florestas das regiões tropicais e subtropicais, como a Mata Atlântica, possuem particularidades que as diferenciam de outras formações vegetais e são fundamentais para compreender o seu funcionamento. Dentre elas, destacam-se:

## 1. Diversidade de espécies:

Em um único hectare (10.000 m<sup>2</sup>) de floresta natural encontram-se de 100 a 400 espécies de árvores. A floresta tropical é um ambiente de altíssima biodiversidade. Pesquisas indicam que nessa floresta o número de animais é 100 vez maior que o número de plantas. Em plantios de restauração florestal, deve-se buscar a maior diversidade possível. Recomenda-se o plantio de pelo menos 15 espécies em áreas próximas a fragmentos florestais, e 25 espécies em áreas distantes de florestas naturais. Os remanescentes florestais sempre são fonte de sementes para as áreas manejadas para restauração.

## 2. Baixa densidade das espécies arbóreas (raridade)

Na floresta tropical, a maior parte das espécies de árvores possui menos de um indivíduo adulto em cada hectare de área. As espécies que obedecem esse padrão são chamadas de espécies raras. É por esse motivo que as florestas tropicais têm uma grande biodiversidade. As árvores de uma mesma espécie, em geral, estão muito distantes umas das outras. Assim, estão rodeadas por plantas de outras espécies. O cedro (*Cedrela fissilis*) é um exemplo típico de espécie rara e, quando plantado em altas densidades, sofre o ataque da broca-do-cedro (*Hypsipyla grandella*). Essa mariposa põe seus ovos nos brotos da planta e suas larvas alimentam-se das folhas novas causando mortalidade do broto. O inseto também ataca outras árvores da família das meliáceas, como o mogno (*Swietenia macrophylla*) e a canjerana (*Cabralea canjerana*). Porém, uma menor parcela das espécies, conhecidas como espécies comuns, pode ocorrer em altas densidades. Algumas delas podem ter mais de 100 indivíduos adultos em um único hectare de floresta, como é o caso do palmiteiro (*Euterpe edulis*). Espécies que são raras naturalmente não devem ser plantadas em altas densidades. Nestes casos, recomenda-se o plantio de no máximo 30 indivíduos por hectare. As espécies comuns podem ser plantadas em qualquer densidade, mas plantios homogêneos não são indicados.

## 3. Interação entre plantas e animais - coevolução

Os animais são responsáveis por cerca de 95% da polinização das flores e 75-95% da dispersão das sementes das árvores da floresta tropical. A grande maioria das espécies vegetais precisa trocar pólen entre indivíduos (plantas)

diferentes para que ocorra a fecundação. Ao longo da evolução, as plantas desenvolveram mecanismos para atrair animais específicos (coevolução). Isso garante maior sucesso na polinização das flores e dispersão das sementes. No caso da polinização, os detalhes da estrutura da flor são adaptados ao método da polinização e ao animal que atua como vetor do pólen. Cores e odores específicos tornam a flor reconhecível e atraente para o animal, e em muitas flores o néctar está presente como uma atração adicional. As plantas também desenvolveram mecanismos de proteção contra predadores que se alimentam de folhas, flores, sementes e frutos. A presença de espinhos é um mecanismo físico de proteção da planta. Os compostos químicos produzidos deixam o sabor de folhas e flores menos agradáveis aos animais e constituem uma eficiente defesa contra a predação por herbívoros. Essa relação íntima entre as plantas e os animais é determinante na distribuição espacial e reprodução de cada espécie vegetal, assim como na regeneração da floresta.

#### **4. Dinâmica da floresta tropical - dinâmica de clareiras**

É o processo pelo qual as espécies de árvores da floresta se regeneram e se desenvolvem naturalmente. Isso ocorre pelo surgimento de clareiras, ou seja, aberturas na floresta provocadas por perturbações como queda ou morte de árvores e galhos, queda de raios, incêndios, dentre outros fenômenos. Clareiras de diferentes tamanhos e formas estão constantemente surgindo em pontos distintos da floresta. Isso proporciona microclimas distintos (temperatura, umidade, oferta de luz), possibilitando que diferentes grupos de espécies de árvores se estabeleçam. Cada ponto de uma floresta é, ou foi, uma clareira no passado. Alguns estudos relatam que depois da abertura de uma clareira a floresta regenera-se e, em média, volta a ser novamente uma clareira depois de 125 anos.

A luz é o principal fator influenciando a colonização das clareiras. Na floresta, há espécies adaptadas a condições de pleno sol durante todo o seu ciclo de vida (pioneiras). Outras (secundárias) necessitam de luz direta do sol apenas em parte da sua vida. Um terceiro grupo (clímax) pode completar todo o seu ciclo de vida na sombra. Estas características devem ser observadas e respeitadas nos plantios de restauração.

Uma forma de facilitar a escolha de tantas espécies em atividades de restauração é organizá-las em grupos ecológicos da sucessão secundária. Isso é

feito agrupando-as de acordo com suas exigências fisiológicas e com as diferentes funções a desempenhar nos plantios. A Tabela 1 apresenta critérios para a classificação das espécies em grupos ecológicos ou sucessionais. A caracterização das espécies em grupos ecológicos permite conhecer com mais profundidade as espécies a serem utilizadas nos plantios. No capítulo 4 serão apresentados modelos de plantio baseados em grupos ecológicos.

TABELA 1: Características do ciclo de vida das árvores relacionadas por grupo ecológico.

Características	GRUPO ECOLÓGICO			
	Pioneira (P)	Secundária inicial (I)	Secundária tardia (T)	Climax (C)
Crescimento	Muito rápido	Rápido	Médio	Lento ou muito lento
Madeira	Muito leve	Leve	Medianamente dura	Dura e pesada
Tolerância à sombra	Muito intolerante	Intolerante	Tolerante no estágio juvenil	Tolerante
Regeneração	Banco de sementes	Banco de plântulas	Banco de plântulas	Banco de plântulas
Dispersão das sementes	Ampla (zoocoria c/ alta diversidade de dispersores; Anemocoria); a grandes distâncias	Restrita (barocoria); Ampla (zoocoria com poucas espécies); anemocoria; a grandes distâncias	Principalmente vento	Ampla (zoocoria com grandes animais) e restrita (barocoria)
Tamanho das sementes e frutos dispersados	Pequeno	Médio	Pequeno a médio, mas sempre leve	Grande e pesado
Dormência das sementes	Induzida (foto ou termorregulada)	Sem	Sem	Inata (imaturidade do embrião)
Idade da 1ª reprodução	Prematura (1-5 anos)	Intermediária (5 a 10 anos)	Relativamente tardia (10 a 20 anos)	Tardia (> 20 anos)
Dependência a polinizadores específicos	Baixa	Alta	Alta	Alta
Tempo de vida	Muito curto (até 10 anos)	Curto (10-25 anos)	Longo (25 a 100 anos)	Muito longo (> 100 anos)

Fonte: Ferretti et al. (1995).

É possível identificar o grupo ecológico de uma espécie a partir de apenas uma ou duas de suas características, com resultados bastante satisfatórios. Por exemplo, se as sementes da espécie em questão permanecem viáveis no chão

da floresta por um longo período de tempo (um ano ou mais), certamente ela é uma pioneira. Só as pioneiras têm essa estratégia de regeneração. Assim que uma clareira é aberta na floresta, as sementes que estavam no solo são estimuladas a germinar. As mudas crescem rapidamente e logo fecham o espaço que estava aberto. As pioneiras são encontradas, principalmente, em grandes clareiras, crescendo rápido e a pleno sol, assim como produzindo sementes em pouco tempo. Dessa forma, colonizam rapidamente a área que fica com uma alta densidade de indivíduos daquela espécie. Suas sementes apresentam dormência, pois precisam de alta temperatura e/ou luz direta do sol para germinar. A embaúba (*Cecropia* spp.) é uma das pioneiras mais comuns.

As espécies pioneiras apresentam populações pequenas e restritas às grandes clareiras. Aves e morcegos circulam em toda a floresta, inclusive clareiras, em busca de alimento, transportando sementes e frutos de espécies pioneiras e de outros grupos sucessionais. Nesse movimento dos animais, sementes caem por toda a floresta, em um fenômeno conhecido como chuva de sementes. A maioria dessas espécies tem vida curta, vivendo de 3 a 10 anos.

As espécies secundárias geralmente produzem sementes que estão prontas para germinar ao chegarem ao solo, formando o que se chama de banco de plântulas. Suas sementes conseguem germinar à sombra de outras árvores, mas precisam da luz de pequenas clareiras para que cresçam. Nessa busca pela luz, as secundárias chegam ao dossel (teto) da floresta, e algumas delas podem inclusive ultrapassá-lo, sendo chamadas de árvores emergentes. A copa destas grandes árvores, geralmente, está exposta ao vento, explicando o desenvolvimento de estruturas adaptadas para a dispersão de suas sementes pelo vento (sementes ou frutos alados). Exemplo é o cedro (*Cedrela fissilis*), cujo fruto abre-se liberando sementes dotadas de uma pequena "asa" que facilita a dispersão.

As secundárias iniciais, como o guapuruvu (*Schizolobium parahyba*) crescem rápido como as pioneiras, porém não formam banco de sementes. Já as secundárias tardias, como o jequitibá-branco (*Cariniana estrellensis*), são mais tolerantes à sombra, têm crescimento mais lento e um ciclo de vida mais longo que as secundárias iniciais. As espécies secundárias são raras na floresta madura, com baixa densidade de indivíduos adultos por unidade de área.

As espécies clímax, assim como as secundárias, formam banco de plântulas,

mas não necessitam da luz disponível em pequenas clareiras para se desenvolver. Elas conseguem completar todo o seu ciclo de vida à sombra. Por essa razão, não precisam crescer muito em altura em busca de luz e, geralmente, suas copas estão abaixo das grandes árvores. Muitas delas produzem frutos carnosos e volumosos apreciados por grandes animais, como os mamíferos. As sementes das clímax podem apresentar dormência, geralmente, quebrada pelos ácidos do trato digestivo dos animais. A imbuia (*Ocotea porosa*), o óleo-de-copaíba (*Copaifera langsdorffii*) e o palmiteiro (*Euterpe edulis*) são exemplos de espécies clímax.

## 5. Referências Bibliográficas

FERRETTI, A. R.; KAGEYAMA, P. Y.; ARBOCS, G. F.; SANTOS, J. D. dos; BARROS, M. I. A. de; OLIVEIRA, C. Classificação das espécies arbóreas em grupos ecológicos para revegetação com nativas no Estado de São Paulo. *Florestar Estatístico*, São Paulo, v. 3, n. 7, p. 73-77, 1995.

KAGEYAMA, P. Y.; GANDARA, F. B. Dinâmica de populações de espécies arbóreas: implicações para o manejo e conservação. In: SIMPÓSIO DE ECOSSISTEMAS DA COSTA BRASILEIRA, 3., 1994, São Paulo. *Anais...* São Paulo: Academia de Ciências, 1994. v. 2, p. 1-9.

MACEDO, A. C. *Revegetação*: matas ciliares e de proteção ambiental. São Paulo: Fundação Florestal: Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, 1993. 27 p.

REIS, A.; ZAMBONIN, R. M.; NAKAZONO, E. M. *Recuperação de áreas florestais degradadas utilizando a sucessão e as interações planta-animal*. São Paulo: Conselho Nacional da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica, 1999. 42 p. (Série Cadernos da Reserva da Biosfera, 14).

# Capítulo 3

## Plantando as Espécies Certas nos Locais Certos: Influência do Clima e Solo

*Américo Pereira de Carvalho*

A vegetação é o resultado da ação conjunta dos fatores biológicos, climáticos, pedológicos e fisiográficos. Em função disso, todo plano de restauração de uma área requer um perfeito entendimento das exigências das espécies arbóreas e de como elas se comportam frente às diferentes variações dos fatores ambientais, especialmente do clima e do solo.

### **1. Fatores inerentes ao clima**

Pluviosidade, temperatura e luminosidade são os elementos climáticos que mais fortemente influenciam o desenvolvimento e a distribuição das espécies, secundados pela umidade relativa do ar e pelo vento.

A Mata Atlântica, ou Floresta Ombrófila Densa, que se estende ao longo da costa Atlântica, desde o Rio Grande do Norte até o Rio Grande do Sul, ocorre em região com um regime climático bastante influenciado pela proximidade da costa. Os índices pluviométricos são muito elevados, da ordem de 2000 a 3000mm anuais, com valores médios de temperatura normalmente superiores a 15°C, e com rara ocorrência de geadas.

No estado do Paraná, a Mata Atlântica envolve tanto as formações florestais que ocupam a planície litorânea quanto as encostas da Serra do Mar e parte do vale do rio Ribeira, estando sob influência de dois tipos climáticos principais. Na orla litorânea, até cerca de 50m de altitude, é admitida a prevalência do clima

Af- tropical superúmido, sem estação seca, isento de geadas e com média do mês mais frio não inferior a 18°C; na serra, com exceção dos picos mais elevados, predomina o clima Cfa – pluvial tropical, com verões quentes, sem estação seca, com temperatura do mês mais quente superior a 22°C e geadas pouco freqüentes. A Serra do Mar é a região onde se observam os maiores índices pluviométricos, além de possuir valores médios de umidade relativa do ar bastante elevados, entre 80% e 90%.

Em Paranaguá a temperatura média anual é de 21,1°C, caindo para menos de 14°C nos pontos mais elevados da serra. De um modo geral, para cada 100 metros de altitude, a temperatura média anual diminui de 0,5 a 0,6°C.

Como decorrência da variação das condições climáticas e das características dos solos ao longo da área de abrangência da Mata Atlântica, essa formação vegetal apresenta significativa variação, tanto na sua estrutura quanto na composição florística, dando origem a diferentes “tipos” de Floresta Ombrófila Densa

No Paraná, à medida que se passa da orla marinha para o topo da serra, constata-se uma profunda transformação da floresta, que vai desde a redução do número de espécies até a diminuição da altura do estrato arbóreo e a deformação das árvores pelo vento.

Por isso, e com base na variação de altitude, os autores dividem a Floresta Ombrófila Densa em:

- Floresta Ombrófila Densa Aluvial (marginal aos rios);
- Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas (5-50m sobre o nível do mar);
- Floresta Ombrófila Densa Submontana (50-500/700m s.n.m);
- Floresta Ombrófila Densa Montana (500/700 – 1000/1200m s.n.m);
- Floresta Ombrófila Densa Altomontana (acima de 1200m s.n.m).

Tabela 1. Diferença de comportamento de espécies arbóreas ocorrentes em Santa Catarina, abaixo do paralelo de 28°00'', e no Rio Grande do Sul.

Nomes científicos	Nomes comuns	Formações				
		1	2	3	4	5
<i>Alchornea triplinervia</i>	Tapiá	X	X	X	X	
<i>Andira anthelmia</i>	Jacarandá-lombriga	X	X	X		
<i>Cariniana estellensis</i>	Estopeira	X	X	X		
<i>Cedrela fissilis</i>	Cedro	X	X	X	X	
<i>Euterpe edulis</i>	Palmiteiro	X	X	X	X	
<i>Hyeronima alchorneoides</i>	Licurana	X	X	X	X	
<i>Inga sessilis</i>	Ingá-macaco			X	X	
<i>Mimosa bimucronata</i>	Maricá	X	X			
<i>Schizolobium parahyba</i>	Guapuruvu	X	X	X		
<i>Tabebuia umbellata</i>	Ipê-da-várzea	X	X			
<i>Talauma ovata</i>	Baguaçú	X	X	X		

1- Aluvial 2- Terras Baixas 3- Submontana 4- Montana 5- Altomontana

Fonte: Fundação IBGE, 1986

A Tabela 1 mostra a diferença de comportamento de espécies florestais. Algumas, como o maricá, o ingá-macaco e o ipê-da-várzea têm seu habitat bastante restrito; outras, como o tapiá, o cedro, a licurana e o palmito ocorrem em diferentes estratos da Mata Atlântica. Observa-se, também, que nenhuma das espécies relacionadas ocorre nas condições da Floresta Altomontana. Nas cotas altimétricas superiores a 1200m, o ambiente é bastante adverso para o desenvolvimento da vegetação arbórea. A maioria das espécies relacionadas são heliófilas e intolerantes ao frio, entretanto, no alto da serra, a nebulosidade é quase constante e as geadas são comuns. Além disso, a incidência de ventos é acentuada, podendo causar danos mecânicos às plantas.

Existem espécies que se desenvolvem bem em condições de baixa luminosidade sendo, portanto, tolerantes à sombra, tendo seu crescimento inibido quando expostas a níveis elevados de luz. Outras adaptam-se perfeitamente à plena luz solar, embora necessitem de sombreamento moderado, principalmente na fase juvenil.

## 2. Fatores pedológicos

No que se refere aos atributos e propriedades dos solos, merecem destaque: fertilidade, textura, drenagem, matéria orgânica e profundidade efetiva.

### 2.1 Fertilidade

É a condição dependente da disponibilidade de macro e micronutrientes, da presença ou ausência de substâncias tóxicas solúveis como o alumínio e o manganês, e da presença ou ausência de sais solúveis, especialmente o sódio.

A análise do solo, processada em laboratórios especializados, constitui importante instrumento de diagnose da fertilidade. Quando devidamente interpretada por técnico que orienta o agricultor, torna-se indispensável à tomada de decisões sobre quais fertilizantes e corretivos usar e quais espécies melhor se adaptam às condições do solo. Outras indicações da fertilidade poderão ser obtidas através da análise foliar, dos testes de tecidos e da diagnose visual pelo aspecto da vegetação. Os laboratórios também determinam a composição granulométrica do solo, ou seja, a percentagem de argila, silte e areia, nele contida.

Na área de ocorrência da Mata Atlântica, os solos são normalmente ácidos ou fortemente ácidos, pH entre 4,3 e 5,3, com baixos teores de cálcio, magnésio, fósforo e elevados teores de alumínio trocável, refletindo condições de intensa lixiviação provocada, principalmente, pelo clima muito úmido. Apesar dessa deficiência química, apontada pelas análises de rotina, verifica-se que algumas espécies apresentam um notável desenvolvimento. Estudos têm demonstrado que as espécies arbóreas, por possuírem características peculiares, como uma extensa superfície de contato raiz-solo e mecanismos de fixação biológica do nitrogênio e de simbiose com fungos micorrízicos, têm uma maior capacidade de absorção de nutrientes.

Algumas espécies como o baguaçú, o araribá-amarelo, a estopeira e o guapuruvu são mais exigentes que outras quanto à fertilidade do solo. Elas podem ser consideradas espécies indicadoras de solo fértil. Nesse caso, o conceito de solo fértil não deve se restringir apenas à fertilidade química, mas deve contemplar também aspectos relevantes como a profundidade efetiva do

solo e a ausência de barreiras mecânicas (compactação e adensamento) que possam limitar o crescimento das raízes e a livre circulação da água e do ar.

Deve-se ressaltar que determinadas espécies, apesar de ocorrerem naturalmente em solos com severa deficiência química, em ensaios experimentais, desenvolvem-se melhor em solos com bom suprimento de nutrientes. É o caso do guanandi, do maricá, do pau-jacaré e do tapiá.

## **2.2 Textura**

É uma das características mais permanentes do solo e diz respeito às diferentes proporções entre as frações argila (partícula com diâmetro menor que 0,002mm), silte (0,002-0,05mm) e areia (0,05-2,00mm).

Considera-se arenoso o solo com 85% ou mais de areia; argiloso quando o conteúdo de argila varia de 35% a 60%; muito argiloso quando possui mais de 60% de argila; e solo de textura média, quando o teor de argila + silte for maior que 15% e o de argila menor que 35%.

A textura exerce grande influência sobre outras propriedades e características igualmente importantes como a estrutura, a consistência, a porosidade, a permeabilidade, a capacidade de retenção de água e a capacidade de troca de cátions.

Solos arenosos são naturalmente muito pobres em nutrientes, já que provém de rochas areníticas, constituídas, essencialmente, de quartzo. A pouca reserva que eventualmente possuem, deve-se à contribuição da matéria orgânica. Devido ao predomínio de macroporos, a permeabilidade é muito rápida, superior a 150mm/h no teste de laboratório, e a drenagem é excessiva, o que representa lixiviação intensa de nutrientes indicando a necessidade de parcelamento das adubações.

Já os solos argilosos e muito argilosos possuem uma maior capacidade de troca de cátions, porque é justamente na fração argila que ocorre esse importante fenômeno da troca iônica. A capacidade de retenção de água é também maior nesses solos devido ao predomínio de microporos e porque a água é retida com mais força nos poros pequenos.

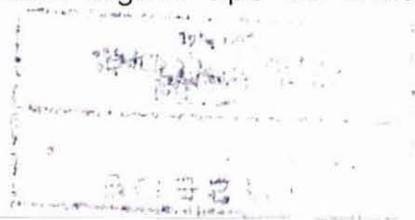
Convém ressaltar que, nem sempre a designação de solos pesados deve ser associada a elevados teores de argila. Solos pertencentes à classe dos latossolos, por vezes com 70% ou mais de argila, possuem características físicas muito favoráveis, sendo grande a facilidade do seu preparo, além de poderem ser trabalhados em condições bastante variáveis de umidade. Por outro lado, solos com 35% a 40% de argila possuem características físicas adversas, tornando-se muito pegajosos quando molhados e formando torrões extremamente duros quando secos, como é o caso dos solos com argila do tipo 2:1, com alta capacidade de expansão e contração conforme o teor de umidade no solo.

## 2.3 Drenagem

Diz respeito à velocidade da remoção da água do solo, ocasionada por excessiva porosidade e permeabilidade do material, ou por declive muito acentuado, ou pelos dois fatores.

Pela cor pode-se inferir sobre as condições de drenagem de um solo. Assim, cores avermelhadas estão relacionadas a solos com boa drenagem; cores amareladas, quando uniformes ao longo do perfil, ainda indicam drenagem adequada; cores acinzentadas, acompanhadas ou não de mosqueados (pequenas manchas) de cor amarelada ou avermelhada, são indícios de encharcamento permanente ou temporário. Os solos hidromórficos (GLEISSOLOS na nova classificação de solos), formados em terrenos baixos com grande influência do lençol freático, por possuírem os poros quase que totalmente preenchidos pela água, em detrimento do ar, acusam deficiência de oxigênio, em maior ou menor grau.

As classes conhecidas de drenagem são em número de oito, variando de excessivamente drenado, como nos solos arenosos, até muito mal drenado, na qual a água é removida do solo tão lentamente que o lençol freático permanece à superfície ou próximo dela durante a maior parte do ano. Solos que se enquadram nas duas primeiras classes (excessivamente e fortemente drenados) e nas duas últimas (mal e muito mal drenados), comumente apresentam algum tipo de limitação, ou por deficiência ou por excesso de água.



## **2.4 Matéria orgânica**

Importante pela sua capacidade de agregação das partículas minerais (argila, silte, areia), melhorando a estrutura do solo, e como fonte de suprimento e de disponibilidade de nutrientes para as plantas. O teor de matéria orgânica no solo varia com as condições ambientais. Comumente, é maior nas várzeas mal drenadas, onde sua decomposição é lenta, e nas áreas bastante elevadas, como nos planaltos de altitude ou no alto das serras.

Na Mata Atlântica, os teores de matéria orgânica são relativamente baixos, com exceção das áreas Altomontanas, onde o clima propiciou o seu acúmulo e persistência, observando-se solos com horizontes superficiais espessos, escuros e com teores elevadíssimos de carbono orgânico.

## **2.5 Profundidade efetiva**

Importante pela restrição ou impedimento que tende a causar na expansão do sistema radicular em profundidade. A Mata Atlântica ocorre sobre as mais diferentes classes de solos, desde os LATOSSOLOS AMARELOS do sul da Bahia, com 4, 5 ou mais metros de profundidade, até os CAMBISSOLOS e os NEOSSOLOS LITÓLICOS do Paraná e Santa Catarina, com cerca de 50cm e apenas 10 a 20cm de espessura, respectivamente.

Os levantamentos de solos, disponíveis em quase todos os estados brasileiros, são uma importante fonte de consulta para os mais diferentes fins, inclusive para projetos de restauração florestal. Além de mostrarem a distribuição dos solos na paisagem, contêm descrições pormenorizadas deles, ressaltando suas potencialidades e limitações para a agricultura, pecuária e fins florestais.

Assim, o mapa pedológico, escala 1:300.000, que abrange o litoral paranaense e a Serra do Mar, mostra que os solos da orla marinha têm como principal restrição ao uso a deficiência de aeração (ou excesso de água), principalmente nas áreas dos GLEISSOLOS. Nas partes altas, melhor drenadas, as limitações mais severas, como a erosão e problemas para a mecanização, decorrem do relevo acidentado com declives muito fortes, e da exígua profundidade dos solos, em especial dos NEOSSOLOS LITÓLICOS, CAMBISSOLOS e ORGANOSSOLOS. Estes últimos ocorrem apenas em altitudes próximas ou superiores a 1200 metros.

### 3. Referências Bibliográficas

CARVALHO, P. E. R. *Espécies florestais brasileiras*: recomendações silviculturais, potencialidades e uso da madeira. Colombo: EMBRAPA-CNPQ; Brasília: EMBRAPA-SPI, 1994. 639 p. il.

EMBRAPA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos. *Levantamento de reconhecimento dos solos do litoral do estado do Paraná*. Curitiba: SUDESUL: EMBRAPA: Governo do Estado do Paraná: IAPAR, 1977. 128 p.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. *Sistema brasileiro de classificação de solos*. Brasília: Embrapa Produção de Informação; Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 1999. 412 p.

FUNDAÇÃO IBGE. Vegetação. In: FUNDAÇÃO IBGE. *Levantamento de recursos naturais*. Rio de Janeiro, 1986. 796 p. il. (Levantamento de Recursos Naturais, 33).

LORENZI, H. *Árvores brasileiras*: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Nova Odessa: Plantarum, 1992. v. 1, 352 p.

MAACK, R. *Geografia física do estado do Paraná*. Curitiba: BADEP: UFPR, 1968. 350 p.

MACEDO, A. C. *Revegetação*: matas ciliares e de proteção ambiental. São Paulo: Fundação Florestal: Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, 1993.. 27 p.

PRADO, H. do *Manejo dos solos*: descrições pedológicas e suas implicações. São Paulo: Nobel, 1991. 116 p.

RAMALHO FILHO, A.; BEEK, K. J. *Sistema de avaliação da aptidão agrícola das terras*. 3. ed. rev. Rio de Janeiro: EMBRAPA-CNPQ, 1994. 65 p.

RESENDE, M. *Pedologia*. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 1994. 100 p.

RODERJAN, C. V. *O gradiente da Floresta Ombrófila densa no Morro Anhangava, Quatro Barras, PR*: aspectos climáticos, pedológicos, e fitossociológicos. Curitiba, 1994. 119 f. Tese (Doutorado em Engenharia Florestal) - Setor de Ciências Agrárias, UFPR.

# Capítulo 4

## Modelos de Plantio para a Restauração

*André Rocha Ferretti*

A escolha do modelo de restauração para uma determinada área degradada depende de fatores como grau de degradação e histórico da área, disponibilidade de sementes e mudas, solo, clima, máquinas e implementos agrícolas, e recursos financeiros disponíveis. Neste capítulo serão apresentados modelos baseados na dinâmica da floresta tropical e nos grupos ecológicos da sucessão secundária.

A restauração tem como referência os processos naturais de recuperação e regeneração da floresta. Um modelo de restauração não implica necessariamente em plantio de mudas. Em muitos casos, o simples isolamento da área já é suficiente para que ela se recupere naturalmente. Para a escolha do modelo mais apropriado de restauração, é necessário conhecer com detalhes a área a ser manejada. É possível utilizar diferentes modelos de restauração em um mesmo local, associando-os de forma a reduzir custos, tempo e trabalho. A seguir serão apresentadas sugestões de modelos de plantio para restauração, com o intuito de auxiliar o leitor na elaboração do modelo mais adequado às características de sua propriedade.

### **1. Regeneração natural**

Este método consiste em dar condições para a recuperação natural de áreas recentemente desmatadas ou pouco degradadas. Áreas que perderam a cobertura florestal há pouco tempo podem se recuperar pela brotação das

árvores cortadas, bem como da germinação de sementes existentes no local. A retirada da vegetação permite que os raios solares cheguem diretamente ao solo, proporcionando a germinação das sementes das espécies pioneiras presentes no banco de sementes. Nessas condições, a regeneração ocorre rapidamente e pode ser acelerada por plantios de enriquecimento.

Áreas que perderam a cobertura florestal há mais tempo, mas que estão próximas a fragmentos de florestas ou reservas maiores, podem ter seu banco de sementes reabastecido pelas sementes provenientes desses refúgios vizinhos, pela denominada chuva de sementes. Elas podem ser trazidas pelo vento, por animais, ou outras formas de dispersão. Áreas como estas podem regenerar-se naturalmente se não estiverem muito perturbadas e forem protegidas contra a ação do fogo e predação por animais como bovinos. Após a proteção do local, geralmente promovida pela colocação de cercas, a regeneração natural inicia-se rapidamente. Em poucos anos, novas árvores já poderão ser vistas. Porém, serão necessárias décadas para que a nova vegetação tenha a aparência da floresta original. Este é o método mais barato de restauração florestal, mas por outro lado é o mais lento.

Alguns artifícios podem ser utilizados para acelerar a regeneração natural. Entre eles está a instalação de poleiros para aves como postes, palanques de cerca, galhos de árvores, bambus e mudas de árvores. As aves, ao pousarem para descansar, marcar território ou buscar alimento, podem deixar cair sementes que transportam no bico, no papo ou no trato digestivo. As plantas que crescerem servirão de local de pouso e fonte de alimento para aves e animais. Qualquer árvore existente em uma área aberta tem a função de poleiro. Entretanto, deve-se dar preferência a espécies com características importantes, como crescimento rápido, produção precoce de alimento para os animais, flores e frutos atrativos aos animais.

## **2. Enriquecimento em faixas ou ilhas de diversidade**

O enriquecimento é um método muito utilizado para acelerar a recuperação de áreas de floresta secundária, como as capoeiras muito jovens e com pequena diversidade de espécies. Pode ser implantado de duas maneiras básicas:

## 2.1 Faixas

O plantio em faixas pode ser utilizado para ligar capoeiras ou fragmentos isolados. Nessas condições, há muita luz nas áreas abertas entre esses blocos de vegetação arbórea e, portanto, deve-se plantar pelo menos 50% de espécies pioneiras.

Abrem-se faixas de cerca de 1 m de largura atravessando a área, a intervalos de 3 a 10 m de distância. Dentro de cada faixa são abertas as covas de plantio, distanciadas de 2 a 5 m. Devem ser executadas capinas manuais num raio de 50 cm da muda, sempre que necessário, por um período de aproximadamente dois anos. Recomenda-se a manutenção de plantas desejáveis já estabelecidas na faixa aberta.

As faixas de enriquecimento abertas dentro de áreas de capoeira ou de florestas secundárias devem ser plantadas com as espécies dos grupos mais avançados da sucessão secundária, isto é, secundárias tardias e clímax. Isto porque nesses locais a disponibilidade de luz é reduzida devido ao sombreamento promovido pela vegetação existente.

## 2.2 Ilhas

O enriquecimento em ilhas é mais indicado para locais onde a vegetação arbórea ocupa a maior proporção da área a ser restaurada. O método consiste na implantação de pequenos maciços em clareiras naturais ou abertas no fragmento ou capoeira. Cada ilha, semelhante a um pequeno bosque, é composta por mudas de árvores dos diferentes grupos ecológicos. Estas ilhas poderiam constituir pequenos bosques, ou mesmo ter a função de condução ou tutoramento da árvore central, dando a ela uma forma mais aproximada daquela comumente encontrada em florestas naturais.

Muitas espécies utilizadas para a arborização de áreas abertas pertencem aos estágios mais avançados da sucessão secundária, crescendo naturalmente na sombra de outras árvores. Quando plantadas ao sol podem assumir formas muito diferentes das que teriam no seu ambiente natural. Árvores, que na floresta são muito altas devido à competição pela luz, ao serem plantadas em áreas abertas tendem a expandir suas copas lateralmente para captar maior

quantidade de luz. Por isso, crescem pouco em altura. Para que estas espécies tenham a forma que apresentam em seu ambiente florestal natural, deve-se plantá-las no centro de uma pequena ilha ou grupo de árvores. Se desejado, as árvores circundantes podem ser eliminadas após o crescimento da espécie principal.

### **3. Talhão facilitador**

O método do talhão facilitador é indicado para a restauração de áreas que estão sendo ocupadas há mais de 10 anos com atividades agropecuárias, muito degradadas e distantes de fragmentos florestais. Elas, geralmente, não oferecem condições apropriadas para a regeneração natural.

Descrevem-se a seguir 5 modelos baseados no método do talhão facilitador. A escolha de qualquer um deles deve ser feita depois de cuidadosa análise dos locais onde se vai promover a restauração.

#### **3.1 Linhas alternadas**

Este modelo alterna linhas com espécies de crescimento rápido e linhas com espécies de crescimento lento. Os dois tipos de linhas podem ser plantados simultaneamente ou em anos alternados. Nos plantio em anos alternados, inicia-se pelas espécies de crescimento rápido (CR), plantando-se as de crescimento lento (CL) dois ou três anos mais tarde. Neste método, as pioneiras e secundárias iniciais são consideradas espécies de crescimento rápido e as secundárias tardias e clímax de crescimento lento.

O espaçamento de plantio varia em função do solo, relevo, presença de plantas invasoras e disponibilidade de máquinas e implementos agrícolas. Os mais utilizados são: 2,0 m x 2,0 m (2.500 mudas por hectare); 2,5 m x 2,0 m (2.000 mudas por hectare) e 3,0 m x 2,0 m (1.666 mudas por hectare). Em áreas muito infestadas por plantas invasoras, recomenda-se o uso de duas linhas de espécies de crescimento rápido para cada linha de espécies de crescimento lento. Com isso, diminui-se o custo com capinas e roçadas de manutenção. Os capítulos 6 e 7 fornecem outras informações sobre as operações de plantio e de manejo da vegetação restaurada.

CR						
	CL	CL	CL	CL	CL	CL
CR						
	CL	CL	CL	CL	CL	CL
CR						

*Legenda:* CR = espécies pioneiras e secundárias iniciais; CL = espécies secundárias tardias e clímax.

As características principais deste modelo são:

- facilidade de implantação;
- alta diversidade de espécies e ambientes desde o início do plantio;
- o custo de manutenção da área plantada é alto, mas pode ser reduzido com o aumento da proporção de linhas de pioneiras.

### 3.2 Espécies alternadas dentro da linha

As espécies de crescimento rápido e de crescimento lento são alternadas na linha de plantio, invertendo-se a sua ordem na linha seguinte. O espaçamento varia em função do solo, relevo, presença de plantas invasoras e disponibilidade de máquinas e implementos agrícolas. Os mais utilizados são: 2,0 m x 2,0 m (2.500 mudas por hectare); 2,5 m x 2,0 m (2.000 mudas por hectare) e 3,0 m x 2,0 m (1.666 mudas por hectare).

CR	CL	CR	CL	CR	CL
	CL	CR	CL	CR	CL
CR	CL	CR	CL	CR	CL
	CL	CR	CL	CR	CL
CR	CL	CR	CL	CR	CL

*Legenda:* CR = espécies pioneiras e secundárias iniciais; CL = espécies secundárias tardias e clímax.

As características principais deste modelo são:

- requer atenção durante a implantação;
- recobrimento do solo e sombreamento das espécies de crescimento lento é mais regular;
- alta diversidade de espécies e ambientes desde o início do plantio;
- custo de manutenção da área plantada é alto.

### 3.3 Grupos distintos de pioneiras

Este modelo proporciona diferentes níveis de sombreamento para satisfazer as exigências das árvores de grupos ecológicos distintos. O espaçamento de plantio varia em função do solo, relevo, presença de plantas invasoras e disponibilidade de máquinas e implementos agrícolas. Os mais utilizados são: 2,0 m x 2,0 m (2.500 mudas por hectare); 2,5 m x 2,0 m (2.000 mudas por hectare) e 3,0 m x 2,0 m (1.666 mudas por hectare).

PD	PD	PR	PR	PD	PD
	CX	ST	SI	ST	CX
PD	PD	PR	PR	PD	PD
	CX	ST	SI	ST	CX
PD	PD	PR	PR	PD	PD

*Legenda:* PD = pioneira de copa densa; PR = pioneira de copa rala; SI = secundária inicial; ST = secundária tardia; CX = clímax

As características principais deste modelo são:

- requer atenção muito grande na implantação;
- recobrimento do solo e sombreamento das secundárias tardias e clímax é mais regular;
- exige conhecimento aprofundado sobre sucessão secundária e grupos ecológicos;
- altíssima diversidade de espécies e ambientes desde o início do plantio.

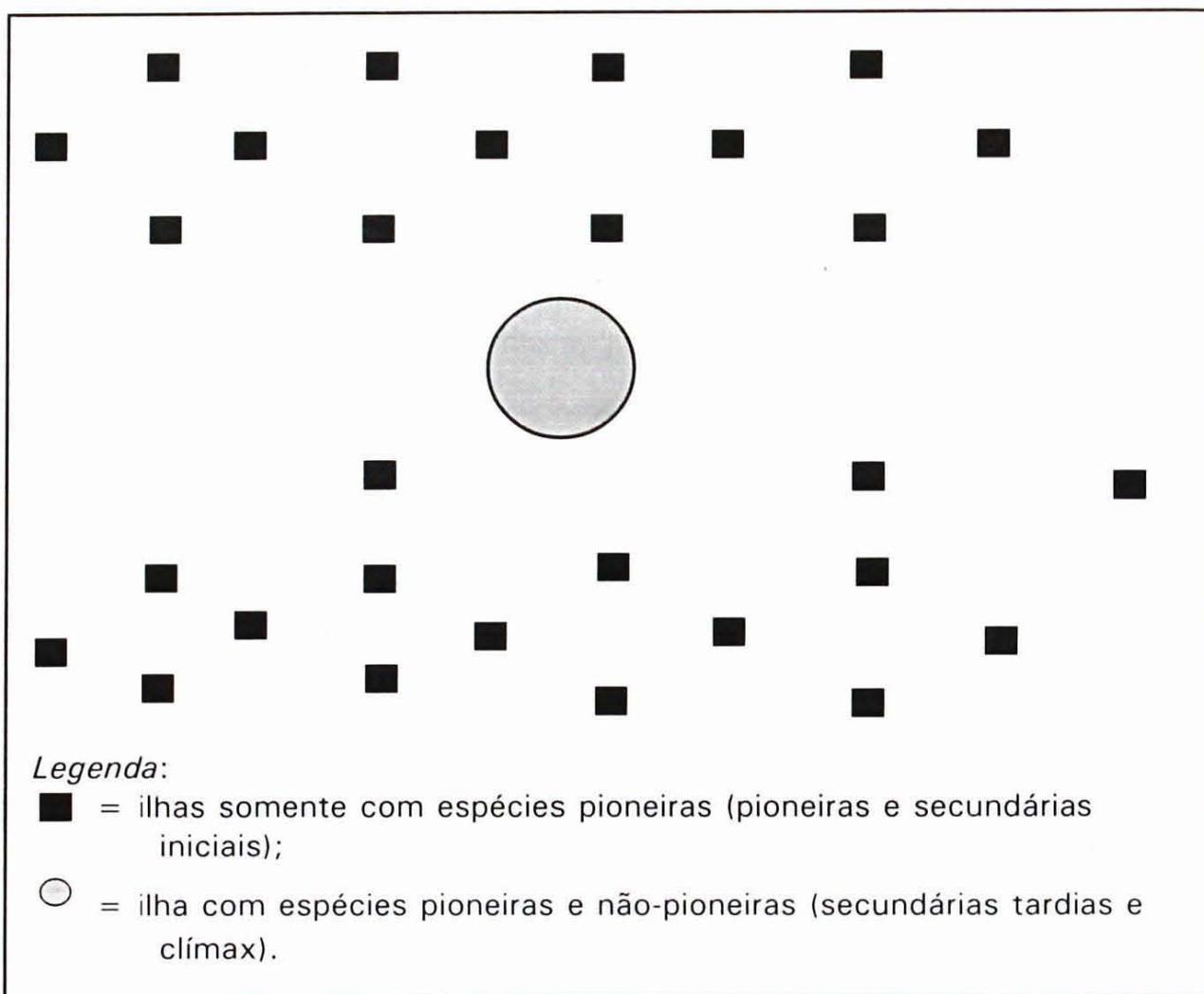
### 3.4 Núcleo de diversidade

Planta-se o talhão com espécies de rápido crescimento (pioneiras e secundárias iniciais) em 80% da área. Implanta-se, também, um núcleo de diversidade no centro do talhão com espécies pioneiras, secundárias iniciais, secundárias tardias e clímax, ocupando cerca de 20% da área. Geralmente, a implantação do talhão e do núcleo de diversidade é simultânea. Porém, o núcleo pode ser implantado até três anos depois do talhão.

P		P		P		P		P		P		P
	P		P		P		P		P		P	
P		P		P		P		P		P		P
	P		P		P		P		P		P	
P		P		P		P		P		P		P
	P		P		P		P		P		P	
P		P		P		P		P		P		P
	P		P		P		P		P		P	
P		P		P		P		P		P		P
	P		P		P		P		P		P	
P		P		P		P		P		P		P
	P		P		P		P		P		P	
P		P		P		P		P		P		P
	P		P		P		P		P		P	
P		P		P		P		P		P		P
	P		P		P		P		P		P	
P		P		P		P		P		P		P
	P		P		P		P		P		P	
P		P		P		P		P		P		P
	P		P		P		P		P		P	
P		P		P		P		P		P		P
	P		P		P		P		P		P	
P		P		P		P		P		P		P
	P		P		P		P		P		P	
P		P		P		P		P		P		P
	P		P		P		P		P		P	
P		P		P		P		P		P		P
	P		P		P		P		P		P	
P		P		P		P		P		P		P
	P		P		P		P		P		P	
P		P		P		P		P		P		P
	P		P		P		P		P		P	
P		P		P		P		P		P		P
	P		P		P		P		P		P	
P		P		P		P		P		P		P
	P		P		P		P		P		P	
P		P		P		P		P		P		P
	P		P		P		P		P		P	
P		P		P		P		P		P		P
	P		P		P		P		P		P	
P		P		P		P		P		P		P
	P		P		P		P		P		P	
P		P		P		P		P		P		P
	P		P		P		P		P		P	
P		P		P		P		P		P		P
	P		P		P		P		P		P	
P		P		P		P		P		P		P
	P		P		P		P		P		P	
P		P		P		P		P		P		P
	P		P		P		P		P		P	
P		P		P		P		P		P		P
	P		P		P		P		P		P	
P		P		P		P		P		P		P
	P		P		P		P		P		P	
P		P		P		P		P		P		P
	P		P		P		P		P		P	
P		P		P		P		P		P		P
	P		P		P		P		P		P	
P		P		P		P		P		P		P
	P		P		P		P		P		P	
P		P		P		P		P		P		P
	P		P		P		P		P		P	
P		P		P		P		P		P		P
	P		P		P		P		P		P	
P		P		P		P		P		P		P
	P		P		P		P		P		P	
P		P		P		P		P		P		P
	P		P		P		P		P		P	
P		P		P		P		P		P		P
	P		P		P		P		P		P	
P		P		P		P		P		P		P
	P		P		P		P		P		P	
P		P		P		P		P		P		P
	P		P		P		P		P		P	
P		P		P		P		P		P		P
	P		P		P		P		P		P	
P		P		P		P		P		P		P
	P		P		P		P		P		P	
P		P		P		P		P		P		P
	P		P		P		P		P		P	
P		P		P		P		P		P		P
	P		P		P		P		P		P	
P		P		P		P		P		P		P
	P		P		P		P		P		P	
P		P		P		P		P		P		P
	P		P		P		P		P		P	
P		P		P		P		P		P		P
	P		P		P		P		P		P	
P		P		P		P		P		P		P
	P		P		P		P		P		P	
P		P		P		P		P		P		P
	P		P		P		P		P		P	
P		P		P		P		P		P		P
	P		P		P		P		P		P	
P		P		P		P		P		P		P
	P		P		P		P		P		P	
P		P		P		P		P		P		P
	P		P		P		P		P		P	
P		P		P		P		P		P		P
	P		P		P		P		P		P	
P		P		P		P		P		P		P
	P		P		P		P		P		P	
P		P		P		P		P		P		P
	P		P		P		P		P		P	
P		P		P		P		P		P		P
	P		P		P		P		P		P	
P		P		P		P		P		P		P
	P		P		P		P		P		P	
P		P		P		P		P		P		P
	P		P		P		P		P		P	
P		P		P		P		P		P		P
	P		P		P		P		P		P	
P		P		P		P		P		P		P
	P		P		P		P		P		P	
P		P		P		P		P		P		P
	P		P		P		P		P		P	
P		P		P		P		P		P		P
	P		P		P		P		P		P	
P		P		P		P		P		P		P
	P		P		P		P		P		P	
P		P		P		P		P		P		P
	P		P		P		P		P		P	
P		P		P		P		P		P		P
	P		P		P		P		P		P	
P		P		P		P		P		P		P
	P		P		P		P		P		P	
P		P		P		P		P		P		P
	P		P		P		P		P		P	
P		P		P		P		P		P		P
	P		P		P		P		P		P	
P		P		P		P		P		P		P
	P		P		P		P		P		P	
P		P		P		P		P		P		P
	P		P		P		P		P		P	
P		P		P		P		P		P		P
	P		P		P		P		P		P	
P		P		P		P		P		P		P
	P		P		P		P		P		P	
P		P		P		P		P		P		P
	P		P		P		P		P		P	
P		P		P		P		P		P		P
	P		P		P		P		P		P	
P		P		P		P		P		P		P
	P		P		P		P		P		P	
P		P		P		P		P		P		P
	P		P		P		P		P		P	
P		P		P		P		P		P		P
	P		P		P		P		P		P	
P		P		P		P		P		P		P
	P		P		P		P		P		P	
P		P		P		P		P		P		P
	P		P		P		P		P		P	
P		P		P		P		P		P		P
	P		P		P		P		P		P	
P		P		P		P		P		P		P
	P		P		P		P		P		P	
P		P		P		P		P		P		P
	P		P		P		P		P		P	
P		P		P		P		P		P		P
	P		P		P		P		P		P	
P		P		P		P		P		P		P
	P		P		P		P		P		P	
P		P		P		P		P		P		P
	P		P		P		P		P		P	
P		P		P		P		P		P		P
	P		P		P		P		P		P	
P		P		P		P		P		P		P
	P		P		P		P		P		P	
P		P		P		P		P		P		P
	P		P		P		P		P		P	
P		P		P		P		P		P		P
	P		P		P		P		P		P	
P		P		P		P		P		P		P
	P		P		P		P		P		P	
P		P		P		P		P		P		P
	P		P		P		P		P		P	
P		P		P		P		P		P		P
	P		P		P		P		P		P	
P		P		P		P		P		P		P
	P		P		P		P		P		P	
P		P		P		P		P		P		P
	P		P		P		P					

### 3.5 - Núcleo de diversidade entre ilhas de pioneiras

É semelhante ao modelo apresentado em 3.4, com o núcleo de diversidade no centro do plantio e ocupando 20% da área total. Porém, é circundado por ilhas de pioneiras cobrindo 30% da área total. Cada ilha de pioneiras deve ter no mínimo 2.500 m<sup>2</sup>, com pelo menos 24 ilhas bem distribuídas na área. Assim sendo, planta-se apenas 50% da área. O restante corresponde aos espaços não plantados que serão restaurados naturalmente.



As características principais deste modelo são:

- recomendado para áreas não muito infestadas por plantas invasoras;
- a restauração da área total é lenta, pois só metade da área é plantada;
- a diversidade inicial do plantio não é muito alta;
- custo de implantação muito baixo, menor que o do modelo núcleo de diversidade.

## 4. Referências Bibliográficas

CARPANEZZI, A. A. Escolha de espécies para recuperação ambiental via regeneração artificial na Mata Atlântica. In: CURSO SOBRE MANEJO/ CONSERVAÇÃO DE SEMENTES DE ESPÉCIES ARBÓREAS DA MATA ATLÂNTICA, 2001, Curitiba. *Curso...* Colombo: Embrapa Florestas, 2001. p. 9-21. Não publicado.

CRESTANA, M. S. M.; TOLEDO FILHO, D. V.; CAMPOS, J. B. *Florestas: sistemas de recuperação com essências nativas*. Campinas: CATI, 1993. 60 p.

MACEDO, A. C. *Revegetação: matas ciliares e de proteção ambiental*. São Paulo: Fundação Florestal: Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, 1993. 27 p.



# Capítulo 5

## Coleta, Manejo, Armazenamento e Dormência de Sementes

*Antonio Carlos Nogueira*

A produção de sementes de alta qualidade é muito importante para qualquer programa de produção de mudas para plantios comerciais e de reabilitação de florestas em Reserva Legal ou Área de Preservação Permanente, assim como de conservação dos recursos genéticos. Durante as etapas de colheita, extração, secagem e beneficiamento ocorrem os maiores riscos das sementes sofrerem danos, perdendo o seu potencial germinativo. A produção de sementes de baixa germinação significa perda de recursos financeiros. Por conseguinte, é necessário planejar tecnicamente essas etapas para obter sementes de boa qualidade e em quantidade suficiente.

### 1. Colheita

Por motivos genéticos é importante colher sementes de várias árvores. O número de matrizes depende do grupo ecológico ao qual a espécie pertence. Para as espécies pioneiras, que normalmente ocorrem em clareiras, recomenda-se colher sementes em 3-4 clareiras (população), escolhendo ao acaso 3-4 matrizes por clareira. Tratando-se de espécies secundárias, sugere-se selecionar 1-2 populações e escolher 10-20 árvores ao acaso em cada população.

As matrizes devem ser cadastradas e mapeadas. Isso assegura facilidade de localização das matrizes, nos próximos anos.

## 1.1 Época de Colheita

A colheita deve ser realizada quando as sementes atingem a maturação fisiológica, visto que nessa época elas apresentam maior vigor e porcentagem de germinação mais alta. Para verificar se as sementes estão maduras, de uma maneira mais prática, pode-se utilizar características como a coloração dos frutos, o tamanho, forma e textura dos frutos ou uma combinação dessas características.

A mudança da cor do fruto, para muitas espécies, é uma forma simples e confiável para avaliar a maturação. Contudo, é necessário que o técnico tenha prática na avaliação dessa característica. A cor, geralmente, muda do verde para várias tonalidades de amarelo e marrom. Em frutos lenhosos, a mudança da cor pode ser acompanhada do endurecimento do pericarpo.

Uma prática interessante consiste em colher alguns frutos e determinar a maturação mediante o exame do conteúdo da semente. Para isso, faz-se um corte longitudinal na semente. Se o conteúdo dela (embrião e endosperma) estiver firme, ela está madura.

A época da colheita varia em função da espécie, do ano e de árvore para árvore. Por isso, há necessidade de acompanhar o estágio de maturação para estabelecer o momento da colheita das sementes.

## 1.2 Métodos de Colheita

A escolha do método adequado para a colheita de sementes de espécies florestais depende das condições do sítio, da prática da equipe e, principalmente, das características da árvore e do fruto.

### 1.2.1 Colheita no chão

Este método caracteriza-se pela coleta de sementes ou frutos dispersos próximo da árvore matriz. É recomendado quando os frutos e sementes

- são grandes, pesados e indeiscentes (não se abrem quando estão maduros);
- não são dispersos pelo vento.

A coleta deve ser realizada logo após a dispersão dos frutos para diminuir o ataque de fungos, insetos, roedores e outros animais. É importante limpar o terreno ou colocar uma lona na projeção da copa da árvore matriz antes da dispersão dos frutos.

### **1.2.2 Colheita na Árvore**

O método de colheita na árvore consiste em coletar os frutos diretamente na copa das árvores. Em árvores de pequeno porte é possível colher os frutos sem escalar a árvore, usando um podão com cabo comprido. No caso de árvores altas, é preciso escalá-las. Os equipamentos que podem ser utilizados são: espora, escada ou equipamento para montanhismo.

A espora consiste de uma haste de aço com correias de couro nas extremidades, as quais devem ser presas na perna e no tornozelo do colhedor. Na extremidade inferior da haste de aço, na altura do tornozelo, existe uma espora que penetra no tronco da árvore. Ao subir, o colhedor usa o cinto de segurança, passado por trás da árvore, para maior segurança. O colhedor muda o passo cravando as esporas no tronco, enquanto muda a posição da correia do cinto de segurança no tronco. A espora pode ser empregada em qualquer tipo de árvore, exceto as palmeiras e árvores com casca fina, que são muito danificadas.

O uso de equipamento de montanhismo para ascensão em árvores com o objetivo de colheita de sementes é recente. É um equipamento prático e fácil de transportar no interior da floresta nativa. Apesar de requerer um bom treinamento, é o equipamento que melhor se adapta para uso em florestas nativas devido ao aspecto de segurança, baixo peso e volume. O sistema consta, basicamente, de uma corda (estática), cadeirinha, "baudrier", fita tubular, ascensor e rapelador.

O trabalho de escalar árvores para colher sementes é difícil e perigoso, por isso não se deve arriscar antes de um bom treinamento e conhecimento das normas de segurança. Além disso, é necessário um bom condicionamento físico. Algumas recomendações de segurança são:

- usar capacete, botas e luvas;
- não transportar ferramentas durante a escalada da árvore;
- revisar sempre os equipamentos antes do seu uso;
- não escalar a árvore com chuva ou vento forte;
- possuir equipamentos de primeiros socorros;
- ter cuidado com galhos quebradiços;
- nunca coletar sementes sem ter pelo menos um ajudante;
- não escalar árvores com rachaduras, apodrecimento ou outras anormalidades que apresentem risco.

Os frutos colhidos devem ser transportados o mais breve possível até o local de beneficiamento, para evitar a sua deterioração. Antes do transporte, é necessário identificar as embalagens, anotando o nome da espécie, número de matrizes, data, nome do coletor e local da colheita.

## 2. Extração e Secagem

É necessário extrair as sementes dos frutos da maioria das espécies. O método a ser usado depende do tipo de fruto. Em algumas espécies de frutos indeiscentes há dificuldades na extração das sementes. Por isso, os frutos, são usados diretamente na semeadura ou armazenamento. É o que ocorre com o araribá-rosa (*Centrolobium robustum*).

Para os frutos secos deiscentes (frutos que se abrem quando maduros) é feita a secagem à sombra ou ao sol, dependendo da espécie. Na dúvida, é preferível secar à sombra. A desidratação do fruto provoca a sua abertura e a liberação das sementes. Se necessário, faz-se a agitação para liberação das sementes restantes que ficaram aderidas ao fruto.

As sementes dos frutos secos indeiscentes são extraídas com auxílio de ferramentas como faca, tesoura, machadinha e martelo.

Os frutos carnosos são colocados dentro de água, para amolecer a polpa, por aproximadamente um dia. Logo após, são macerados sobre peneiras em água corrente e colocados em outro tanque, onde as sementes são separadas por flutuação. Geralmente, as sementes boas afundam e as vazias flutuam juntamente com restos de polpa. As sementes separadas devem ser secas. A retirada da polpa não é apenas para extrair as sementes, mas também para evitar a decomposição e, conseqüentemente, danos às sementes.

A secagem é aplicada para extrair as sementes dos frutos secos deiscentes e para diminuir o grau de umidade das sementes, deixando em uma umidade adequada para o armazenamento. Muitas espécies suportam secagem, mas outras não toleram teores baixos de umidade, conforme se indica nas características das espécies do capítulo 9.

A secagem dos frutos ou sementes pode ser efetuada por métodos naturais ou artificiais. A secagem natural caracteriza-se pela utilização do sol como fonte de calor e o vento como ventilação. Os frutos ou sementes são esparramadas em terreiros cimentados, lonas ou bandejas, ficando expostas durante o dia. À noite, são recolhidos ou cobertos com encerado, para manter por mais tempo a temperatura e para evitar o orvalho e chuvas que podem ocorrer.

A secagem artificial não depende das condições climáticas, porém necessita de equipamento para controle da temperatura, da umidade relativa e de circulação do ar, o que a torna mais onerosa. A estrutura utilizada para este tipo de secagem é a estufa. O funcionamento da estufa consiste em aquecer o ar, fazendo-o circular pelo ambiente. A temperatura varia de 30-40°C, dependendo da espécie e do grau de umidade inicial da semente.

### **3. Beneficiamento**

O beneficiamento é mais usado para as espécies agrícolas e florestais exóticas. É um processo pelo qual se faz a limpeza do lote de sementes, retirando as chochas, imaturas e quebradas e pedaços de frutos, dentre outras impurezas. Assim, o lote de sementes vai apresentar maior pureza física e, conseqüentemente, melhor qualidade.

O beneficiamento de sementes é feito baseando-se em diferenças de características físicas entre a semente e o material indesejável. As máquinas de beneficiamento podem separar as impurezas em função do seu tamanho, forma, peso, textura do tegumento e cor. Para as espécies nativas, o beneficiamento manual é mais usual, utilizando-se peneiras com vários tamanhos de malha ou catação manual.

## 4. Armazenamento

Se as sementes não forem utilizadas imediatamente, deverão ser armazenadas adequadamente após o beneficiamento, para não reduzir a sua germinação.

As sementes de algumas espécies suportam a secagem até 5-10% de umidade. Outras espécies necessitam de alto grau de umidade para sobreviver. Porém, essa alta umidade eleva a respiração, ocasionando o consumo das substâncias de reserva, a proliferação de fungos e, conseqüentemente, a redução da viabilidade.

As sementes com baixo grau de umidade devem ser colocadas em recipientes herméticos como vidro, lata ou saco plástico grosso e armazenadas em câmara fria regulada à temperatura de 3-5°C. Na ausência de câmara fria, utiliza-se uma geladeira doméstica, sendo as sementes também armazenadas em recipientes herméticos. Algumas espécies, como por exemplo o guapuruvu (*Schizolobium parahyba*), podem ser armazenadas, por período curto, em local fresco e ventilado.

As sementes com alto grau de umidade são difíceis de armazenar. Portanto, recomenda-se sua semeadura logo após ao beneficiamento.

## 5. Dormência

Sementes de muitas espécies florestais germinam muito bem quando colocadas em condições favoráveis de umidade, temperatura e oxigênio. Por outro lado, aquelas que não germinam sob tais condições são chamadas de dormentes. A dormência representa um problema ao viverista porque a germinação ocorre irregularmente causando desuniformidade no crescimento das mudas. Contudo,

existem vários tratamentos para efetuar a quebra de dormência das sementes e obter uma germinação mais rápida e uniforme. Serão apresentados somente os métodos mais práticos para o viverista: escarificação do tegumento (casca), imersão em água quente e estratificação. Detalhes para cada espécie são apresentados no capítulo 9.

A **escarificação** é usada para as sementes que têm tegumento duro e impermeável a água. Consiste em esfregar as sementes contra uma superfície abrasiva, como lixa de papel ou lima, ou fazer um pequeno corte na casca, sem danificar o embrião. Para grande quantidade de sementes pode-se usar uma betoneira, misturando-se as sementes com areia. Isto possibilita a entrada de água na semente e facilita as trocas gasosas, permitindo a germinação.

A **imersão em água quente** também pode ser utilizada para superar a dormência tegumentar. Consiste em aquecer a água a 80-100 °C, colocar as sementes numa proporção de uma parte para cinco partes de água quente e deixar por 12-24 horas. Quanto mais grosso o tegumento, maior deverá ser o tempo de embebição e mais alta a temperatura.

Algumas espécies possuem o embrião imaturo no momento da dispersão do fruto. O embrião necessita ainda de um período adicional de tempo para completar o seu desenvolvimento e para depois germinar. Na maioria dos casos, essas sementes precisam passar por um período frio e úmido. Neste caso, é necessário fazer a **estratificação** das sementes, ou seja, colocar uma camada fina de sementes entre duas camadas de mais ou menos 10 cm de material que conserve a umidade (areia ou vermiculita), ficando durante períodos específicos de tempo para cada espécie, indicados nas fichas das espécies.

## 6. Referências Bibliográficas

CARVALHO, N. M. de; NAKAGAWA, J. **Sementes**: ciência, tecnologia e produção. Jaboticabal: FUNEP, 2000. 588 p.

FIGLIOLIA, M. B.; AGUIAR, I. B. de. Colheita de sementes. In: AGUIAR, I. B. de; PIÑA-RODRIGUES, F. C. M.; FIGLIOLIA, M. B. **Sementes florestais tropicais**. Brasília: ABRATES, 1993. p. 275-302.

BAADSGAARD, J.; STUBSGAARD, F. Recolección de semillas forestales. In: JARA, N. L. F. *Recolección y manejo de semillas forestales antes del Procesamiento*. Costa Rica: CATIE, 1977. p. 27-49.

FIGLIOLIA, M. B.; PINA-RODRIGUES, F. C. M. Manejo de sementes de espécies arbóreas. *IF. Série Registros*, São Paulo, n. 15, p. 1-56, 1995.

SILVA, A. da; FIGLIOLIA, M. B.; AGUIAR, I. B. de. Secagem, extração e beneficiamento de sementes. In: AGUIAR, I. B. de; PIÑA-RODRIGUES, F. C. M.; FIGLIOLIA, M. B. *Sementes florestais tropicais*. Brasília: ABRATES, 1993. p. 303-331.

ZILLI, A. L. *Técnicas verticais para ascensão em árvores*. Curitiba: UFPR, [199-]. 12 p. Apostila.

# Capítulo 6

## Produção de Mudanças e Plantio

*Carlos Alberto Ferreira  
Paulo Ernani Ramalho Carvalho*

O método de regeneração natural dispensa o plantio de mudas para a restauração de áreas degradadas ou destruídas da Mata Atlântica. Entretanto, outros métodos como o de enriquecimento em faixas ou ilhas de diversidade e o de talhões facilitadores requerem o uso de mudas de espécies arbóreas, como mostrou o capítulo 4. Por isso, é necessário informar sobre a sua produção e plantio.

### 1. Produção de Mudanças

A produção de mudas de árvores pode ser feita por sementes ou pela propagação vegetativa. A propagação vegetativa é feita utilizando-se pedaços de galho, estacas de brotos da base da árvore, folhas e raízes, dentre outras partes. Geralmente, requer estruturas caras e sua execução é difícil. Ela é muito utilizada quando se multiplicam árvores altamente produtivas, no desenvolvimento da chamada silvicultura clonal. A produção de mudas por sementes é a mais utilizada por ser mais simples que a propagação vegetativa e poder ser usada para a maioria das espécies produtoras de sementes.

#### 1.1 Produção de mudas por sementes

Serão relatadas as melhores práticas conhecidas para a produção de mudas por sementes.

### 1.1.1 Semeadura

O tamanho da semente é importante para escolher o sistema de produção de mudas. Sementes grandes podem ser plantadas diretamente no recipiente ou diretamente na cova no campo, sendo este sistema chamado de **semeadura direta**. As sementes muito pequenas, ou disponíveis em pequena quantidade, devem ser semeadas em canteiros e depois transplantadas para o recipiente, sistema chamado de **semeadura indireta**.

Na semeadura direta, deve-se semear mais de uma semente por recipiente, quando existirem sementes em quantidade suficiente. Isto evita que recipientes fiquem vazios quando não nascerem todas as sementes.

Não se deve enterrar muito as sementes (Figura 1). Elas não podem, também, ficar expostas na superfície do substrato, pois secam e não nascem. Devem ser enterradas até no máximo quatro vezes a sua espessura mais fina.

As sementes muito pequenas devem ser semeadas em canteiros, espalhando-as, cuidadosa e uniformemente, aplicando-se a seguir uma leve cobertura de terra seca peneirada sobre elas. Em seguida cobrir com uma camada fina de palha de arroz ou folhas de pinus picadas. Evitar o uso de esteiras de bambu e sacos de aniagem para sombreamento das mudas e cobertura dos canteiros e sementes, devido à possibilidade de transmissão de doenças às plantas. Além disso, esses tipos de cobertura dificultam a retirada das plantas para o transplante. Para cobrir os canteiros é preferível o uso de telas de polietileno, de cor preta, como o sombrite.

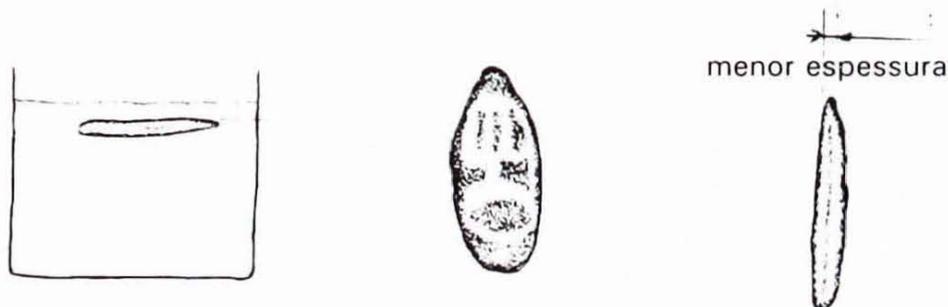


Figura 1. A profundidade de semeadura não deve ultrapassar quatro vezes a menor espessura da semente.

### 1.1.2 Repicagem

A retirada das mudinhas do canteiro de semeadura e seu plantio nos recipientes é chamada de repicagem. O tamanho ideal para as mudinhas serem transplantadas é quando aparecerem dois pares de folhas definitivas e as suas raízes estiverem mais desenvolvidas, como mostra a Figura 2. Ao serem retiradas do canteiro, elas devem ser colocadas em um recipiente com água e deixadas na sombra até serem plantadas novamente. O replantio deve ser efetuado o mais brevemente, fazendo-se uma pequena cova no substrato, suficiente para enterrar a mudinha até a altura do colo. Quando as raízes estiverem muito compridas é necessário podá-las. O comprimento da raiz não deve ser maior que profundidade da cova no substrato.

As raízes devem ser podadas para evitar que se entorçam ou enovelam e comprometam o futuro crescimento das árvores. As árvores com raízes tortas ou enoveladas morrem no campo ou não se desenvolvem normalmente. Após o transplante deve-se cobrir as mudinhas com sombrite, por alguns dias, até que seus caules estejam firmes. Depois a cobertura pode ser retirada. É melhor fazê-lo em dias encobertos, ou aos poucos, evitando-se as horas quentes do dia.



**Figura 2.** A repicagem das mudinhas deve ser feita quando elas tiverem 2-3 pares de folhas definitivas e raízes mais desenvolvidas, como a última à direita.

### **1.1.3 Recipientes**

Os recipientes podem ser de vários tipos; os mais recomendados são os sacos plásticos de tamanho médio (8 x 12 cm) a grande (11 x 20 cm). Entretanto, outros recipientes podem ser utilizados. As bandejas e os tubetes são mais caros sendo utilizados para produzir grandes quantidades de mudas, mas podem ser reutilizadas várias vezes. A produção de mudas da maioria das espécies nativas requer recipientes relativamente grandes: por exemplo, tubetes em forma de cone com 5 cm de diâmetro na parte superior e 1 cm na parte inferior, com altura de 12 cm, perfazendo um volume de 50 cm<sup>3</sup>.

Os recipientes devem ser totalmente retirados da muda na hora do plantio e não apenas retirar o seu fundo. Esse procedimento deve ser adotado inclusive para os recipientes que apodrecem no solo, como aqueles feitos de madeira, papelão, latas ou jacás. Gomos de bambu também demoram para apodrecer e impedem o crescimento da raiz para fora do recipiente; se não forem retirados as mudas morrem ou atrasam seu crescimento.

### **1.1.4 Substrato**

O substrato é a mistura de terra, matéria orgânica e outros componentes utilizados para o enchimento dos recipientes, ou para o preparo dos canteiros de semeadura. Ele deve ter características que o tornem adequado para o bom crescimento e qualidade das mudas:

- existir em grande quantidade no local ou próximo ao local de produção das mudas;
- ser barato, leve e fácil de armazenar;
- estar livre de pragas e doenças;
- não acumular água em excesso;
- ser rico em nutrientes.

Existem à venda substratos prontos, produzidos por compostagem de cascas de árvores (pinus e eucalipto), misturados com vermiculita e outros componentes.

Algumas espécies necessitam associar-se a microrganismos do solo (micorrizas) para absorver nutrientes e se desenvolverem. Nesses casos,

recomenda-se misturar nos recipientes, ou canteiros de semeadura, pequena quantidade de terra coletada debaixo das copas de árvores adultas da mesma espécie. Dá-se, a seguir, alguns exemplos de misturas para preparar substratos (Quadro 1), e uma maneira de preparar composto orgânico (Quadro 2).

#### QUADRO 1. ALGUMAS RECEITAS PARA SUBSTRATOS

1. Misturar na proporção 2:1:1 terra arenosa, terra argilosa e composto bem curtido.
2. Misturar na proporção 2:1 terra arenosa e terra argilosa e adicionar de 2 a 4 kg de adubo completo N:P:K (6:15:6) por metro cúbico de mistura.
3. Adicionar de 2 a 4 kg de adubo completo N:P:K (6:15:6) por metro cúbico de terra de subsolo destorroada e peneirada.
4. Misturar na proporção 2,5:1 terra de subsolo e composto orgânico bem curtido.
5. Misturar na proporção 2:1 até 4:1 húmus de minhoca ou composto bem curtido e casca queimada de arroz. (Vieira et al., 2000, p. 8; Kageyama & Gonçalves, 1997, p. III 81).

#### QUADRO 2. RECEITA PARA PREPARO DE COMPOSTO ORGÂNICO

- Preparar camadas de 1,5 cm de espessura com o material orgânico.
- Em cima delas colocar outra camada de 2,5 cm de espessura de esterco (que pode ser de boi). Colocar novamente a camada de material orgânico, como explicado acima.
- A cada três camadas acrescentar superfosfato (100 g/metro quadrado).
- A pilha deve ficar com no máximo 70 cm de altura.
- Deixar 40 dias curtindo.
- Revolver a pilha, deixar mais 30 dias e fazer novo revolvimento.
- Esperar mais 20 dias e o composto já poderá ser utilizado (Vieira et al., 2000, p. 9).

### 1.1.5. Adubações

Normalmente, é necessário adubar as mudas, mesmo usando composto, para proporcionar desenvolvimento vigoroso e rápido às mudas, possibilitando o seu plantio no momento certo. Além das recomendações do Quadro 1, dois tipos de adubação adicional também podem ser feitos (Kageyama & Gonçalves, 1997, p. III 66). O primeiro misturando o adubo ao substrato, que é chamada **adubação de base** e tem a seguinte receita:

- 500 g de sulfato de amônio;
- 1500 g de superfosfato simples;
- 150 g de cloreto de potássio;
- 150 de FTE (fritas) BR-9.

Esta quantidade de adubo deve ser misturada a cada metro cúbico (50 latas de 20 litros) de substrato.

A adubação seguinte deve ser feita 15 a 20 dias após a repicagem e repetida depois a cada 10 a 15 dias. Esta é a chamada de **adubação de cobertura** e preparada da seguinte forma:

- 1000 g de sulfato de amônio;
- 500 g de cloreto de potássio.

Essa mistura deve ser dissolvida em 100 l de água, sendo suficiente para 10.000 mudas. Não é preciso aplicar sempre o cloreto de potássio. Na segunda adubação de cobertura, aplicar somente o sulfato de amônio dissolvido em 100 l de água. Na seguinte, acrescentar o cloreto de potássio ao sulfato.

O número de adubações em cobertura dependerá do aspecto das mudas e seu crescimento. Não é necessário adubar se as mudas estiverem viçosas e com bom crescimento.

### **1.1.6. Sombreamento**

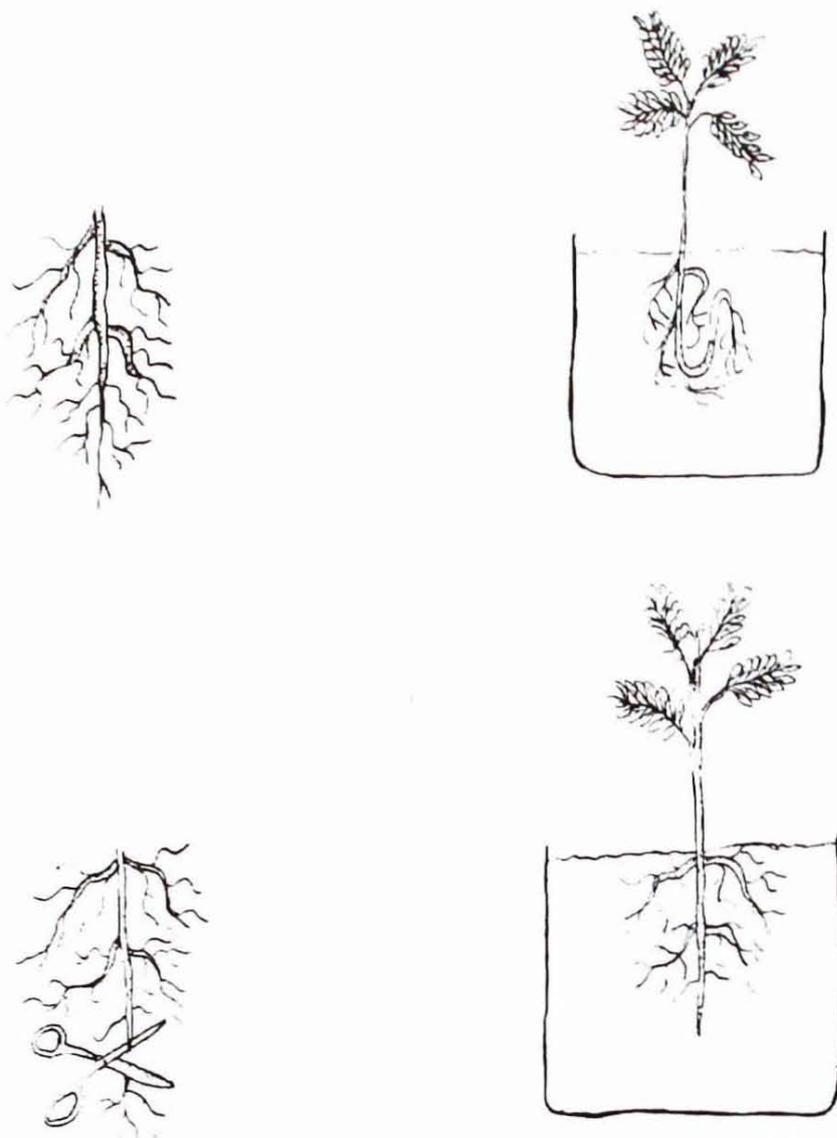
Embora a tolerância ao sol varie entre espécies, deve-se fazer o sombreamento artificial das mudas da maioria delas. A cobertura deve deixar passar 40% de luz. Recomenda-se o sombrite, que pode ser comprado para dar exatamente o sombreamento desejado. Outros materiais podem ser utilizados como, por exemplo, esteiras de bambu, folhas de palmeira dentre outras. Entretanto, o ideal é utilizá-los apenas uma vez, pois eles podem transmitir doenças às mudas.

## **2. Cuidados essenciais para produzir uma boa muda**

Deve ser novamente ressaltado que, se as raízes estiverem muito compridas, no momento da repicagem das mudas deve-se efetuar a sua poda, como mostra a Figura 3. Esse procedimento evita a má formação do sistema radicial que pode comprometer o crescimento das mudas. Entretanto, isto só deve ser feito em espécies que suportam a poda das raízes. Quando a espécie não tolerar a poda das raízes, ou a repicagem, recomenda-se semear direto no recipiente.

Para fazer a repicagem, deve-se colocar a mudinha o mais fundo possível na pequena cova, depois levantá-la até que o colo da muda fique na altura da superfície do substrato. Isso evita que a raiz fique dobrada ou torta com a forma de cachimbo. Mudas com esse defeito não se desenvolvem bem e freqüentemente morrem no campo. A segunda seqüência da Figura 3 mostra uma muda bem repicada, com as raízes compridas devidamente podadas, ao passo que a primeira seqüência exemplifica uma muda mal transplantada com as raízes dobradas e o início da formação do "cachimbo".

O atraso no plantio de mudas em pequenos recipientes leva ao enovelamento das raízes. Plantadas nessas condições, elas têm menor desenvolvimento quando adultas, se não morrerem precocemente. As raízes também podem ultrapassar o fundo dos recipientes e precisarem ser podadas. Dependendo do atraso do plantio e da intensidade da poda de raízes, as mudas poderão morrer no viveiro. Em mudas com copas muito desenvolvidas, é preciso podar também a copa, o que atrasará o crescimento no campo. O ideal é plantar as mudas no campo quando elas atingirem cerca de 25-50 cm de altura e estiverem com o caules firmes.



**Figura 3.** A seqüência superior mostra muda mal transplantada com enovelamento de raízes e formação de "cachimbo" . A seqüência inferior mostra muda bem repicada com as raízes previamente podadas.

### 3. Plantio

O plantio é uma das operações mais importantes para o sucesso da implantação de florestas. Deve ser executado, portanto, com o maior cuidado possível. Para serem levadas ao campo, as mudas devem estar bem desenvolvidas (aproximadamente 25 – 50 cm, ou um a dois palmos de altura) e com os caules firmes. Mudanças muito tenras ou estioladas (finas e compridas, com poucas folhas) sofrem muito quando levadas ao campo e expostas ao sol, podendo morrer em grande número.

O combate às formigas deve ser iniciado antes do plantio, com boa antecedência, geralmente um mês antes do plantio. O método mais indicado, atualmente, é com iscas à base de sulfuramida, aplicadas com porta-iscas. O combate às formigas, em datas muito próximas ao plantio, não evita que elas causem danos às mudas. Quando necessário, o controle pode ser executado próximo à data de plantio por termonebulização ou fumigação, os quais, porém, são mais difíceis. As formigas devem ser controladas sempre que necessário, sendo fundamental seu combate nos dois primeiros anos após o plantio. Entretanto, as formigas podem ocasionar a redução de crescimento e morte de plantas mesmo após esse período.

A restauração objetiva que a vegetação a ser restaurada readquira o máximo possível de suas funções ambientais. Por isso, quando possível, é preferível substituir as espécies muito atacadas por formigas por outras menos suscetíveis, do que aplicar formicidas. As formigas e outros insetos são muito importantes para o desenvolvimento da floresta, pois participam da polinização de diversas espécies e podem ajudar a controlar outras pragas. Entretanto, podem ocasionar prejuízos diretos à vegetação que se quer reabilitar. Caso seja necessária a aplicação do formicida, é imprescindível a consulta a um profissional habilitado.

Se ocorrer atraso no plantio das mudas, e elas permanecerem por período muito longo no viveiro, as raízes poderão atravessar o fundo do saco plástico e atingir o solo. Nessa situação, é preciso fazer a poda das raízes, antes de enviá-las ao campo. Não se deve deixar as mudas expostas ao sol por muito tempo, antes do plantio. As raízes são muito sensíveis ao sol e ao vento e ressecam-se com muita facilidade.

As covas, com tamanho de 30x30x30 cm, devem ser preparadas com antecedência. Aplicar o adubo, também com antecedência, misturando-o bem com a terra, para evitar a queima das raízes, principalmente, quando se usar o cloreto de potássio. Embora a adubação dependa da fertilidade do solo da área de plantio, recomenda-se aplicar a seguinte formulação: 100g de adubo N:P:K 6-30-10 e 10 g de FTE BR 12 por cova (Vieira et al.,2000).

Quando os solos das áreas a serem reabilitadas estiverem muito degradados ou erodidos e utilizados por longo período em atividades agropecuárias, eles geralmente são muito pobres em nutrientes. Nessa situação, recomenda-se

aplicar resíduos orgânicos como restos de cultura, composto de lixo urbano ou de serragem, dentre outros. Pode-se aplicar quantidades elevadas destes produtos, até 30 toneladas por hectare, com excelentes resultados para o crescimento das plantas. A aplicação de resíduos orgânicos, ao longo das linhas de plantio, além de melhorar o crescimento, auxilia o controle de ervas daninhas. Lonas plásticas, cobrindo o solo, também servem para essa finalidade, principalmente no controle dos capins excessivamente agressivos. Elas devem ser colocadas ao redor das mudas e possuírem pequenas perfurações, para possibilitar infiltração de água.

#### 4. Bibliografia consultada

BOARETTO, M. A. C.; FORTI, L. C. Perspectivas no controle de formigas cortadeiras. *Série Técnica IPEF*, v. 11, n. 30, p. 31-46, maio 1997.

CARVALHO, P. E. R. Produção de mudas de espécies nativas por sementes e a implantação de povoamentos. In: GALVÃO, A. P. M. (Org.). *Reflorestamento de propriedades rurais para fins produtivos e ambientais*: um guia para ações municipais e regionais. Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia; Colombo: Embrapa Florestas, 2000. p. 151-174.

FERREIRA, T. N.; LONDERO, C. A.; HOPPE, J. M.; BRENA, D. A. *Plante árvore*: árvore é vida. 2. ed. Porto Alegre: Secretaria de Agricultura e Abastecimento, EMATER-RS, 1993. 23 p.

KAGEYAMA, P. Y.; GONÇALVES, J. L. de M. *Relatório de pesquisas*: consórcio de espécies nativas: genética e melhoramento de espécies nativas: implantação e manejo de reflorestamentos com espécies nativas. Piracicaba: IPEF, 1997. 128 p.

STURION, J. A.; ANTUNES, J. B. M. Produção de mudas de espécies florestais. In: GALVÃO, A. P. M. (Org.). *Reflorestamento de propriedades rurais para fins produtivos e ambientais*: um guia para ações municipais e regionais. Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia; Colombo: Embrapa Florestas, 2000. p. 125-150.

VIEIRA, I. G.; DIAS, A. P. S.; FERNANDES, C.; KAGEYAMA, P. Y. *Manual de produção de mudas e plantio de mata ciliar*. Piracicaba: IPEF, 2000. 23 p.

# Capítulo 7

## Manejo dos Plantios e da Vegetação Restaurada

*Carlos Alberto Ferreira  
Paulo Ernani Ramalho Carvalho*

As operações silviculturais de manejo da vegetação que se está restaurando, por princípio, não devem descaracterizar as funções ambientais da futura floresta. Por isso, as orientações apresentadas para o manejo dos plantios aplicam-se, principalmente, aos trabalhos de reconstituição da Área de Reserva Legal, quando se visa seu futuro uso para fins produtivos, dentro dos princípios legais vigentes. As podas de formação, assim como a desbrota e a desrama das árvores, são operações silviculturais que devem ser utilizadas somente quando houver interesse econômico envolvido, obedecida a legislação existente.

Após o plantio das mudas, diversos cuidados devem ainda ser tomados para assegurar a sobrevivência e o seu desenvolvimento, e das futuras árvores, na área plantada. Entre eles, o controle de formigas é dos mais importantes e deve ser feito sempre que necessário, como já comentado anteriormente. Entretanto, outros cuidados também se fazem necessários e são muito importantes para o sucesso da implantação florestal, como capinas, limpezas, podas de condução, desbastes, desramas, corte de cipós, dentre outros. As operações visando beneficiar o povoamento florestal são chamadas de tratos culturais. Não se considera trato cultural o corte de regeneração e qualquer forma de manejo do solo.

Deve ainda ser salientado que podem existir restrições legais para o uso de defensivos agrícolas em determinadas áreas. Assim, pode não ser permitido o uso de inseticidas ou herbicidas em Áreas de Preservação Permanente, Áreas de Proteção Ambiental (APAs), dentre outras. Nesses casos, deve-se procurar

outras alternativas viáveis, como dar preferência a espécies pioneiras de rápido crescimento e tolerantes a formigas cortadeiras e a outras pragas. Esse assunto também é discutido no capítulo 6.

A aquisição de defensivos agrícolas está sujeita à legislação que exige a emissão de receita por profissionais habilitados e seu uso é controlado. Os produtos referidos neste capítulo têm registro para uso florestal no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Perrando, 2001, p. 118).

## **1. Capinas**

O bom crescimento das mudas, após o seu plantio, depende da manutenção adequada dada à área plantada. A competição das ervas daninhas não permite o desenvolvimento normal das mudas recém plantadas. Assim, deve-se manter a plantação livre de ervas daninhas, principalmente nos primeiros meses, pelo menos no primeiro ano, enquanto as árvores ainda não cresceram o suficiente para dominá-las.

Para diminuir a competição com as plantas invasoras deve-se fazer capinas em intervalos curtos de tempo, geralmente de 2 a 4 capinas no ano, sendo a primeira realizada, normalmente, sessenta dias após o plantio. A forma de se fazer as manutenções da área plantada dependerá de como ela tenha sido preparada e das disponibilidades de cada produtor.

As capinas manuais são feitas na linha dos plantios depois que as capinas ou roçadas, manuais ou mecânicas, tenham sido executadas nas entrelinhas dos plantios. As operações mecanizadas são mais eficientes em terrenos lavrados antes do plantio. Nos terrenos não lavrados, as operações mecanizadas são difíceis e deve-se preferir capinas realizadas manualmente ou com equipamentos portáteis nas linhas de plantio. Nesta última situação, herbicida poderia ser usado nas entrelinhas.

Embora existam restrições ao uso dos herbicidas devido aos seus inconvenientes ambientais, o uso desses produtos tem vantagens e deve ser considerado. A sua aplicação deve ser muito cuidadosa, evitando-se que o produto alcance as áreas e plantas vizinhas, que não precisam ser controladas. Não se pode permitir que resíduos de herbicidas alcancem os cursos de água e nascentes ou represas. Nunca lavar as embalagens ou equipamentos

utilizados nos cursos de água. Não dispor os recipientes usados com herbicidas sem seguir os cuidados recomendados como a lavagem cuidadosa dos recipientes e seu envio para o revendedor do produto.

Apesar desses inconvenientes, justifica-se o uso dos herbicidas pela escassez de mão-de-obra na zona rural, para as capinas manuais e pela necessidade de assegurar a sobrevivência das mudas e mantê-las livres de ervas daninhas e garantir seu crescimento. Deve ser destacado que a eficiência da utilização de herbicidas na restauração da vegetação natural foi comprovada em diversos trabalhos como, por exemplo, os da Companhia Energética de São Paulo (CESP).

O glifosato deve ser aplicado sobre as plantas daninhas quando estas se encontram em pleno desenvolvimento e com quantidade de folhas suficiente para absorver a quantidade de produto (4 l/ha) e assegurar o seu efeito. Não atua no interior do solo, portanto não tem efeito sobre as raízes ou sobre as sementes do solo. Por essa razão precisa ser aplicado diversas vezes.

O imazapyr (Chopper\*NA) é aplicado em doses de 2,5 a 3,5 l/ha, dependendo do tipo de solo. Após ser absorvido pelas plantas, desloca-se até os pontos de crescimento impedindo o desenvolvimento delas. Apresenta também ação no solo não permitindo a germinação das sementes tendo, assim, seu efeito prolongado. Pode ser usado também para controlar as brotações de cepas e a eliminação de arbustos indesejáveis.

O controle dos capins e outras ervas daninhas deve iniciar-se antes mesmo do plantio das mudas. Para isso, recomenda-se aplicação de herbicidas nas linhas de plantio e de preferência aqueles que não permitam nascer as sementes, como é o caso do imazapyr. O herbicida não deve ser aplicado diretamente sobre as mudas plantadas, a não ser que a espécie seja resistente ao herbicida. As aplicações posteriores devem também ser feitas nas entrelinhas de plantio e com herbicidas apropriados para o controle de ervas já desenvolvidas. Como as gramíneas (capins) são muito competitivas, devem ser preferidos herbicidas que controlem eficazmente esse tipo de erva daninha.

Quando se visa a restauração de áreas, deve-se tomar ainda cuidados

especiais com o uso de herbicidas. Eles podem eliminar uma variedade muito grande de plantas e, por isso, precisam ser aplicados de forma criteriosa e direcionada. Deve-se considerar que muitas plantas, nascidas entre as mudas plantadas, podem ser interessantes do ponto de vista de restauração da vegetação e, portanto não devem ser eliminadas. Assim, deve-se controlar apenas as ervas que estejam competindo com as mudas plantadas, prejudicando seu crescimento e não apresentem qualquer interesse para o processo de restauração.

## **2. Controle de cipós**

Nas florestas tropicais e subtropicais, a presença de cipós pode prejudicar o crescimento das árvores devido à competição e sombreamento excessivos que provocam. Nessas condições, é recomendável fazer o seu corte para liberar as árvores. Essa providência pode ser tomada tão logo sua presença ocorra em grande número. O atraso do corte dos cipós torna mais difícil o trabalho e os resultados podem não ser satisfatórios porque o prejuízo para as árvores pode ser irrecuperável. O aparecimento e os prejuízos causados pelos cipós não ocorrem apenas em plantios jovens, eles podem trazer problemas também em idades avançadas.

## **3. Podas de formação**

As Áreas de Reserva Legal, como já relatado anteriormente, podem ser manejadas para produção de madeira para fins nobres, obedecida a legislação pertinente. Assim, em plantios destinados à exploração sustentada com fornecimento de toras, para desdobro e laminação, cuidados adicionais podem ser necessários. Algumas espécies podem produzir vários brotos ou troncos. Nesse caso, deve-se deixar o mais desenvolvido e reto para favorecer o seu crescimento eliminando os demais brotos ou troncos. Quanto mais cedo for feita a eliminação dos troncos ou brotos concorrentes, mais rápido será o crescimento do tronco restante. Naturalmente, esse procedimento deve ser adotado apenas para espécies que têm madeira de boa qualidade.

## 4. Desbrota e desrama

Em plantios de restauração para reconstituir a Reserva Legal e destinados a futura exploração em regime de manejo para produção sustentável, a presença de nós soltos prejudica a qualidade e desvaloriza a madeira produzida, principalmente quando ela se destina à serraria ou laminação. Para evitar a presença excessiva desse tipo de nós e concentrá-los numa região mais interna e de menor volume do tronco, recomenda-se fazer desbrotas e desramas das árvores jovens. Estes cortes devem ser feitos junto ao tronco, como mostram as Figuras 1 e 2. Quando se corta o ramo ainda verde, a cicatrização é mais rápida e o nó fica preso no interior da madeira e não compromete a sua resistência. Deve-se eliminar inclusive as gemas pouco desenvolvidas da base das folhas e de ramos adultos. Esta operação tem o mesmo efeito que as desramas em idades mais avançadas, mas não cria nós no interior da madeira.



Figura 1. A desbrota deve ser próxima ao tronco, mantendo o broto mais reto e mais vigoroso.



Figura 2. A desrama deve ser o mais próxima possível do tronco e não ultrapassar 40% da copa viva.

## 5. Referências Bibliográficas

CARVALHO, P. E. R. Produção de mudas de espécies nativas por sementes e a implantação de povoamentos. In: GALVÃO, A. P. M. (Org.). **Reflorestamento de propriedades rurais para fins produtivos e ambientais**: um guia para ações municipais e regionais. Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia; Colombo: Embrapa Florestas, 2000, p. 151-174.

LAMPRECHT, H. **Silvicultura nos trópicos**: ecossistemas florestais e respectivas espécies arbóreas, possibilidades e métodos de aproveitamento sustentado. Eschborn: GTZ, 1990. 343 p.

PERRANDO, E. Uso de herbicidas em áreas de reflorestamento. In: SIMADER, 6., 2001, Caxias do Sul. **Anais...** Caxias do Sul: SINDIMADEIRA: AGEFLOR: UCS, 2001, p.113-126.

TAYLOR, C. J. **Introdução à silvicultura tropical**. São Paulo: Edgard Blucher, 1969. 201 p.

# Capítulo 8

## Pragas e Doenças: Manejo Fitossanitário

*Álvaro Figueredo dos Santos*

Geralmente, é difícil e economicamente inviável o controle de pragas e doenças em espécies arbóreas no campo, principalmente em grandes áreas quando elas alcançam médio ou grande porte. Portanto, é importante tomar uma série de medidas preventivas na produção de mudas e na sua implantação no campo. Apresentam-se, neste capítulo, recomendações gerais para o controle fitossanitário em trabalhos de restauração. Na prática, elas se mostram bastante eficazes, mas casos específicos devem receber orientação de profissionais dos serviços locais de extensão ou pesquisa florestal e agrícola. O problema da formiga saúva já foi abordado no capítulo que tratou da produção e plantio de mudas.

O manejo fitossanitário compreende a integração de medidas visando interromper ou desacelerar o ciclo das relações patógeno-hospedeiro. Ele inclui o uso de sementes saudáveis, a produção de mudas isentas de pragas e doenças e o plantio correto no campo, juntamente com medidas relacionadas com adubação, tratamentos culturais/silviculturais e escolha da espécie tolerantes de plantas, entre outras. É importante salientar que as técnicas apresentadas serão insuficientes para um controle fitossanitário adequado se forem usadas isoladamente.

### **1. Uso de sementes saudáveis**

As sementes podem ser veículo de disseminação de pragas e doenças, por isso é necessário utilizar material propagativo comprovadamente saudável. Elas podem

ser contaminadas ou atacadas no próprio fruto, ainda no campo, ou durante o seu processamento. Se as sementes estiverem danificadas pelo mau beneficiamento, ou com excesso de umidade por armazenamento inadequado, elas poderão ser invadidas por microorganismos. Isso afeta a sua qualidade, reduz a capacidade germinativa, bem como causa o tombamento de plântulas.

Os patógenos, principalmente os fungos, podem estar localizados na parte interna ou externa das sementes e ocorrer nas mais variadas formas de propagação como esporo, estruturas de resistência (escleródio) e micélio. Eles atuam nas sementes pelos seguintes processos:

- apodrecendo-as antes de germinarem, pois os patógenos podem tornar-se ativos tão logo elas sejam semeadas;
- atacando as plântulas e provocando uma redução no seu número; uma nova semeadura significaria gastos adicionais.

## **2. Produção de mudas de boa qualidade fitossanitária**

A produção da muda representa o início de quase toda atividade de restauração florestal e a sua boa qualidade aumenta a possibilidade de sucesso das demais etapas do empreendimento. Entende-se por muda de boa qualidade aquela que, no plantio, apresenta as seguintes características:

- parte aérea bem formada, sem bifurcação;
- não apresenta deficiência nutricional;
- altura compatível com o método de plantio e as condições de solo e clima;
- raiz principal bem desenvolvida, sem enovelamento, e raízes secundárias bem distribuídas;
- boa rusticidade;
- isenta de pragas e doenças.

## 2.1 Manejo do ambiente

Em áreas relativamente pequenas, como nos viveiros, é possível criar barreiras para dificultar a entrada e o estabelecimento de pragas e doenças. O inóculo primário dos patógenos e os insetos podem entrar no viveiro por meio de material contaminado como semente, substrato, água de irrigação, recipientes e equipamentos.

Devem ser tomados cuidados prévios para manter uma umidade adequada no ambiente interno do viveiro. Assim, deve-se evitar a sua instalação em locais sombreados e os canteiros devem ser dispostos com o comprimento no sentido norte-sul. Essas providências facilitam a insolação do viveiro possibilitando a evaporação rápida da água, evitando que as mudas fiquem fracas por falta de luz.

Outro cuidado prévio refere-se ao uso de um piso que permita um rápido escoamento da água do sistema após irrigação ou chuva. A retenção de umidade na superfície do viveiro favorece a ocorrência de doenças.

É recomendável o manejo adequado da umidade controlando a água fornecida pela irrigação e as condições do ambiente. A água usada na irrigação deve ser de boa qualidade, livre de propágulos de patógenos. Não deve ser reutilizada, pois ela poderá transportar agentes de propagação de doenças. A irrigação deve ser diminuída quando houver manifestação de doenças, utilizando-se menor volume de água nas regas e aumentando o intervalo entre elas. Isso evitará o seu acúmulo e a permanência prolongada na superfície foliar e no substrato. Assim, doenças muito dependentes do excesso de umidade do solo, como o tombamento, podem ser evitadas ou diminuídas.

O tipo de substrato, o tamanho do recipiente, a umidade relativa e a temperatura do ambiente são outros fatores que devem ser considerados. A reutilização de substratos não é recomendável, pois eles poderão conter propágulos dos patógenos de plantios anteriores que reinfestarão os novos. No caso de reutilização de recipientes, deve ser feita uma desinfestação prévia deixando-os imersos por 24 horas em solução de hipoclorito de sódio (0,6%) ou de sulfato de cobre (5%).

## 2.2 Manejo das mudas

A produção de boas mudas requer um manejo rotineiro no viveiro para criar condições microclimáticas desfavoráveis ao estabelecimento de doenças. A alta densidade de plântulas, nas sementeiras e de mudas nos recipientes, causa sombreamento excessivo e propicia condições favoráveis à ocorrência de tombamento e de outras doenças da parte aérea. Por isso, é necessário o distanciamento das plântulas e mudas para propiciar maior arejamento e insolação.

Para doenças que afetam tecidos vegetais jovens, como o tombamento, deve-se favorecer o rápido desenvolvimento da plântula para possibilitar a maturação dos tecidos, que passam a ser mais resistentes. O emprego de sementes de alto vigor dará origem a plântulas que rapidamente emergirão do solo e terão seus tecidos diferenciados. O plantio da semente em profundidade adequada, inferior a quatro vezes a sua menor espessura, também permite a emersão da plântula e o conseqüente amadurecimento dos tecidos em menor tempo, reduzindo o período de suscetibilidade aos patógenos.

A repicagem deve ser cuidadosa para não provocar danos às raízes das plântulas. O sistema radicular danificado é uma porta de entrada para patógenos de solo invadirem as mudas. Deve-se evitar o enterrio do coleto na operação de plantio. Isso poderá retardar o desenvolvimento ou até mesmo provocar a morte da muda.

É importante que as mudas não ultrapassem o tempo previsto nos recipientes para evitar o envelhecimento das raízes. Atrasos no transplante provocam o enfraquecimento da planta ocasionando um desbalanço entre a parte aérea e sistema radicular acarretando, posteriormente, menor desenvolvimento no campo.

Qualquer fator que cause o enfraquecimento das mudas irá facilitar a instalação e o estabelecimento de patógenos oportunistas, principalmente na fase de plântula, quando os tecidos vegetais são tenros. Assim, as práticas que melhorarem as condições de produção das mudas fortalecerão o sistema de defesa das plantas, tornando-as mais resistentes a doenças e pragas no futuro. Algumas práticas que, usadas corretamente, favorecem esses mecanismos de defesa são:

- época correta de semeadura: favorece o rápido desenvolvimento das plântulas e amadurecimento dos tecidos;
- adubação equilibrada: usar corretamente o fósforo, nitrogênio e potássio, pois a adubação nitrogenada em excesso provoca o estiolamento da muda, tornando-a mais tenra e mais suscetível ao tombamento e às doenças foliares;
- rustificação das mudas, isto é, a sua plena exposição ao sol e diminuição das regas evita ou diminui o estresse do plantio. Essa prática reduz a suscetibilidade às doenças e pragas.

## **2.3 Manejo da doença e praga**

As mudas doentes devem ser separadas das sadias para evitar a possível transmissão de doenças e pragas de uma planta para outra. Não se deve acumular plantas doentes no viveiro para não se tornarem fonte de inóculo que irá infectar mudas sadias. As mudas, assim como as folhas mortas, devem ser removidas e queimadas. Uma prática que visa interromper ou dificultar a disseminação de doenças e pragas, é intercalar lotes ou faixas com mudas de espécies diferentes.

## **2.4 Inspeções periódicas**

A inspeção rotineira das mudas é imprescindível para detectar precocemente qualquer anormalidade das plantas. A detecção, assim como o diagnóstico correto da doença ou praga, permite empregar rapidamente uma medida de controle adequada para a situação existente.

# **3. Implantação no campo**

É difícil controlar doenças ou pragas ocorrendo em espécies arbóreas no campo, principalmente quando elas atingem grande porte. Por isso, é importante tomar medidas preventivas para o seu plantio em local definitivo. Algumas práticas relacionadas com a instalação e a condução da plantação

podem ser adotadas com a finalidade de criar condições de ambiente que desfavoreçam o patógeno ou favoreçam a planta. Isso impedirá o aparecimento de doenças e pragas ou as manterá em baixos níveis.

A escolha de espécies florestais mais tolerantes a pragas e doenças é a primeira etapa para se ter sucesso na restauração. Não se dispondo de informações sobre a tolerância das espécies deve-se, por meio de observações dos trabalhos de restauração, substituir, paulatinamente, as mais sensíveis por outras mais tolerantes. A escolha de arranjos que permitam o plantio de várias espécies florestais na mesma área, em faixas ou não, é desejável, pois formam barreiras que dificultam a disseminação de patógenos.

O uso de espaçamento apropriado para o plantio no campo promove boas condições de arejamento e luminosidade, evitando a formação de microclima favorável a doenças. O emprego de adubação balanceada em macro e micronutrientes tornará as árvores mais tolerantes ao ataque de pragas e doenças. Em particular, o excesso de nitrogênio deve ser evitado por estimular o aparecimento anormal de tecidos jovens e promover aumento da suculência de tecidos vegetais. A correção de acidez do solo pode contribuir para a absorção de nutrientes pela planta, tornando-a mais vigorosa e, portanto menos suscetível ao ataque de patógenos. Em plantios jovens, pode ser usada a poda fitossanitária para eliminar ramos doentes ou atacados por insetos.

São recomendados, ainda, os seguintes cuidados no processo de plantio no campo:

- a) evitar áreas com solos rasos, mal drenados e sujeitas a encharcamentos;
- b) evitar ferimentos às plantas, ocasionados, principalmente, por equipamentos agrícolas;
- c) evitar o enterrio da parte do caule das mudas por ocasião do plantio ou o seu aterramento no campo por subseqüentes tratamentos culturais;
- d) utilizar épocas adequadas de plantio.

## 4. Referências Bibliográficas

BERGAMIN, A.; KIMATI, H.; AMORIM, L. **Manual de fitopatologia**: princípios e controle. São Paulo: Ceres, 1995. 919 p.

CARNEIRO, J. S. Testes de sanidade de sementes de essências florestais. In: SOAVE, J.; WETZEL, M. M. V. S. **Patologia de sementes**. Campinas: Fundação Cargill, 1987. p. 386-393.

DHINGRA, O. D.; MUCHOVEJ, J. J.; CRUZ FILHO, J. **Tratamento de sementes**: controle de patógenos. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 1980. 121 p.

FERREIRA, F. A. **Patologia florestal**: principais doenças florestais no Brasil. Viçosa: SIF, 1989. 570 p.

FURTADO, E. L.; SANTOS, A. G. dos; TAKAHASHI, S. S.; CAMARGO, F. R. A. **Doenças em viveiros de Eucalyptus spp**: diagnóstico e manejo. [S.l.]: Votorantim Celulose e Papel, [2001?]. 23 p.

GRIGOLETTI JÚNIOR, A.; AUER, C. G.; SANTOS, A. F. dos. **Estratégias de manejo de doenças em viveiros florestais**. Colombo: Embrapa Florestas, 2001. 20 p. (Embrapa Florestas. Circular Técnica, 45).

TREE PATHOLOGY CO-OPERATIVE PROGRAMME. **Guidelines on hygiene practices in pinus nurseries**. Pretoria: University of Pretoria, [2000?]. 1 folder.



# Capítulo 9

## Espécies Recomendadas para a Restauração da Mata Atlântica

*Antonio Nascim Kalil Filho*<sup>1</sup>      *André Rocha Ferretti*<sup>3</sup>  
*Álvaro Figueredo dos Santos*<sup>1</sup>      *Antonio Carlos Nogueira*<sup>4</sup>  
*Américo Pereira de Carvalho*<sup>2</sup>      *Carlos Alberto Ferreira*<sup>1</sup>  
*Antonio Carlos de S.Medeiros*<sup>1</sup>      *Paulo Ernani Ramalho Carvalho*<sup>5</sup>

As características de 26 espécies recomendadas para a restauração da Mata Atlântica foram elaboradas, de forma objetiva e resumida, por especialistas nos assuntos tratados. Para isso, eles utilizaram sua experiência pessoal, além da literatura existente. A leitura deste capítulo deve ser complementada com a dos oito anteriores. Entretanto, algumas espécies não trazem todas as informações desejadas porque elas não foram encontradas na bibliografia existente e tampouco eram do conhecimento pessoal dos autores. Isso mostra a necessidade de intensificar a pesquisa com espécies nativas no Brasil.

Um número maior de espécies, possíveis de serem utilizadas em atividades de reabilitação da Mata Atlântica, poderia ter sido descrito. Entretanto, optou-se por aquelas que reconhecidamente apresentam maior facilidade para a produção de mudas e bom crescimento em plantios no campo. Para facilitar o entendimento das características das espécies, apresenta-se um glossário de termos técnicos no final do capítulo. Inclui-se, também, relação dos nomes comuns e científicos das 26 espécies descritas.

---

<sup>1</sup>. Engenheiro-agrônomo, Doutores, Pesquisadores da *Embrapa Florestas*.

<sup>2</sup>. Engenheiro-agrônomo, Mestre.

<sup>3</sup>. Engenheiro Florestal, Mestre, Pesquisador da SPVS.

<sup>4</sup>. Engenheiro Florestal, Doutor, Depto. de Ciências Florestais da UFPR.

<sup>5</sup>. Engenheiro Florestal, Doutor, Pesquisador da *Embrapa Florestas*.

Tabela 1 - Nomes comuns e científicos das espécies recomendadas.

Nome vulgar	Nome científico
1- Aleluia	<i>Senna multijuga</i>
2- Araribá-amarelo	<i>Centrolobium microchaete</i>
3- Baguaçu	<i>Talauma ovata</i>
4- Boleira	<i>Joannesia princeps</i>
5- Cedro	<i>Cedrela fissilis</i>
6- Corticeira-do-banhado	<i>Erythrina speciosa</i>
7- Cupiuva	<i>Tapirira guianensis</i>
8- Embaúba-vermelha	<i>Cecropia glaziovii</i>
9- Jequitibá-branco	<i>Cariniana estrellensis</i>
10- Guanandi	<i>Calophyllum brasiliense</i>
11- Guapuruvu	<i>Schizolobium parahyba</i>
12- Guaricica	<i>Vochisia bifalcata</i>
13- Ingá-macaco	<i>Inga sessilis</i>
14- Ipê-da-várzea	<i>Tabebuia umbellata</i>
15- Jacarandá-da-bahia	<i>Dalbergia nigra</i>
16- Jacarandá-lombriga	<i>Andira anthelmia</i>
17- Jacataúva	<i>Cytharexylum mirianthum</i>
18- Jacatirão-de-copada	<i>Miconia cinnamomifolia</i>
19- Licurana	<i>Hyeronima alchorneoides</i>
20- Louro-pardo	<i>Cordia trichotoma</i>
21- Mandiocão	<i>Schefflera morototoni</i>
22- Maricá	<i>Mimosa bimucronata</i>
23- Palmiteiro	<i>Euterpe edulis</i>
24- Pau-jacaré	<i>Piptadenia gonoacantha</i>
25- Pau-sangue	<i>Pterocarpus violaceus</i>
26- Tapiá	<i>Alchornea triplinervea</i>

Tabela 2 - Nomes comuns e científicos das espécies recomendadas.

<i>Nome Científico</i>	Nome vulgar
<i>Alchornea triplinervea</i>	Tapiá
<i>Andira anthelmia</i>	Jacarandá-lombriga
<i>Calophyllum brasiliense</i>	Guanandi
<i>Cariniana estrellensis</i>	Jequitibá-branco
<i>Cecropia glaziovii</i>	Embaúba-vermelha
<i>Cedrela fissilis</i>	Cedro
<i>Centrolobium microchaete</i>	Araribá-amarelo
<i>Cordia trichotoma</i>	Louro-pardo
<i>Cytharexylum mirianthum</i>	Jacataúva
<i>Dalbergia nigra</i>	Jacarandá-da-bahia
<i>Erythrina speciosa</i>	Corticeira-do-banhado
<i>Euterpe edulis</i>	Palmiteiro
<i>Hyeronima alchorneoides</i>	Licurana
<i>Inga sessilis</i>	Ingá-macaco
<i>Joannesia princeps</i>	Boleira
<i>Miconia cinnamomifolia</i>	Jacatirão-de-copada
<i>Mimosa bimucronata</i>	Maricá
<i>Piptadenia gonoacantha</i>	Pau-jacaré
<i>Pterocarpus violaceus</i>	Pau-sangue
<i>Schizolobium parahyba</i>	Guapuruvu
<i>Senna multijuga</i>	Aleluia
<i>Schefflera morototoni</i>	Mandiocão
<i>Tabebuia umbellata</i>	Ipê-da-várzea
<i>Talauma ovata</i>	Baguaçu
<i>Tapirira guianensis</i>	Cupiuva
<i>Vochisia bifalcata</i>	Guaricica

## 1. Aleluia

Nome Científico: *Senna multijuga* (L.C. Rich) Irwin & Barneby.

Família: Caesalpinaceae (Leguminosae Caesalpinoidae)

Nomes Comuns: Pau-fava, cobi, pau-cigarra, amarelinha, acácia, canafístula, canudeiro.

Ocorrência Natural: Bahia, Espírito Santo, Minas Gerais, Paraná, Rio de Janeiro, Santa Catarina e Distrito Federal.

Utilidade: Madeira leve, com densidade de 0,45 a 0,51 g/cm<sup>3</sup>, de cor castanha; uso em construção civil: esquadria, estaca, forro e tabuado; móveis populares e mourões de baixa durabilidade; lenha e carvão de qualidade razoável; produz corante (casca), resina e tanino utilizado em curtumes; utilizada para arborização e recuperação de áreas de mineração.

Onde plantar: Preferencialmente em áreas de sua ocorrência natural, na Floresta Aluvial e Terras Baixas, em solos profundos, bem drenados, desde arenosos até argilosos, em locais livres de geadas. Tolerante terrenos encharcados em curtos períodos.

Descrição da árvore: Tronco levemente tortuoso com copa baixa e arredondada e ramificação irregular; a altura da árvore adulta varia de 3 a 10 m e o DAP de 20 a 30 cm; flores amarelo-vivo, exuberantes e perfumadas; casca levemente áspera com manchas claras.

Aspectos ecológicos: É pioneira de grande agressividade. Ocorre abundantemente em vegetação secundária, capoeirinhas e capoeiras. Apresenta longevidade moderada. Medianamente tolerante ao frio. Apresenta brotação na base do tronco e em várias alturas do tronco. É muito procurada por tatus, que fazem buracos na base do tronco, procurando ninfas de cigarra escondidas no solo (essa é a origem do nome pau-cigarra). A espécie apresenta boa deposição de folheto, dificultando o aparecimento de gramíneas invasoras.

Reprodução: Floresce de dezembro a abril; seus frutos amadurecem de abril a novembro. A dispersão das sementes é autocórica, ou seja, sem a participação

de agentes externos; as sementes simplesmente caem da árvore; participa do banco de sementes do solo.

Frutos e sementes: Vagem castanho-escura com 9 a 18 cm de comprimento por 1 a 2 cm de largura. A semente é plana, lustrosa, parda-esverdeada, com 5 a 8 mm de comprimento por 1 a 1,5 mm de largura. Os frutos devem ser colocados ao sol para abrir. As sementes são extraídas manualmente dos frutos. Um kg de frutos contém de 64.000 a 99.000 sementes, que apresentam dormência. Esta deve ser quebrada por embebição das sementes em água a 80°C até a sua temperatura retornar à condição ambiental. As sementes devem ser secadas e armazenadas em câmara fria à temperatura de 3-5 °C ou em ambiente natural, em embalagem à prova de umidade.

Produção de mudas: Semeadura em canteiros e repicagem para recipientes com pelo menos 20 cm de altura e 7cm de diâmetro.

Plantio: A pleno sol em espaçamentos de 3 x 2 m ou 4 x 4 m.

Pragas e doenças: Presença da cochonilha *Ceroplastes grandis* em árvores.

Tratos silviculturais: Apresenta desrama natural deficiente, sendo necessária a realização de poda de condução e dos galhos. Rebrotam bem na base e em várias alturas do tronco.

## 2. Araribá-amarelo

Nome Científico: *Centrolobium microchaete* (Martius ex Bentham) Lima

Família: Fabaceae (Leguminosae Papilionoidae)

Nomes Comuns: Araribá, araraúva, carijó, gororoba, iriribá, lei-nova, putumuju, roxinho.

Ocorrência Natural: Ceará, Bahia, Espírito Santo, Minas Gerais, Paraná, Rio de Janeiro, Sergipe e São Paulo.

Utilidade: Madeira pesada, com densidade de 0,70 a 0,85 g/cm<sup>3</sup>, de cor amarela a castanho-avermelhada, utilizada em mobiliário e marcenaria de luxo, construção civil e naval, tábuas, tacos, dormentes, lâminas faqueadas para painéis decorativos; produz lenha de excelente qualidade; a casca produz corante e tanino para curtume; é espécie ornamental.

Onde plantar: Em planícies, várzeas de rios e início de encostas em locais livres de geadas. É, portanto, indicada para restauração da mata ciliar. Prefere solos profundos, moderadamente a bem drenados e de textura média.

Descrição da árvore: Tronco reto com copa densa e arredondada; altura variando de 5 a 15 m e o DAP de 40 a 70 cm na árvore adulta; flores castanho-amareladas; casca cinza-clara áspera.

Aspectos ecológicos: Secundária inicial; ocorre em associações secundárias sendo bastante freqüentes nos capoeirões situados em solos úmidos; é rara no interior da mata primária. Pode formar agrupamentos densos ao longo de rios e riachos. Medianamente tolerante ao frio. Apresenta brotação na base, após o corte.

Reprodução: Floresce de novembro a maio e seus frutos amadurecem de março a outubro. As sementes são dispersas pelo vento.

Frutos e sementes: Os frutos apresentam 7 a 12 cm de comprimento e 3 a 4 cm de largura, com espinhos. Podem ser colhidos no chão, quando passam da coloração verde para a coloração escura. Deve-se cortar a asa (estrutura que

facilita a sua disseminação pelo vento) para facilitar a semeadura. Há aproximadamente 1.000 frutos por kg. As sementes não necessitam quebra de dormência e a sua viabilidade é reduzida em condições naturais. Portanto, a produção de mudas deve ser realizada logo após o beneficiamento das sementes.

Produção de mudas: Semeadura de somente um fruto sem asa em recipiente de pelo menos 20 cm de altura e 7 cm de diâmetro. Pode ocorrer emergência de mais de uma planta, devendo-se manter apenas a mais vigorosa delas no recipiente.

Plantio: A pleno sol em espaçamento de 3 x 2 m.

Tratos silviculturais: Apresenta desrama natural satisfatória; deve-se podar os galhos das árvores bifurcadas. Após o corte, rebrota na base do tronco.

### 3. Baguaçu

Nome Científico: *Talauma ovata* Saint-Hilaire

Família: Magnoliaceae

Nomes Comuns: Araticum, avaguaçu, bucuibaçu, campina, canela-do-brejo, pau-pombo.

Ocorrência Natural: Bahia, Goiás, Distrito Federal, Mato Grosso do Sul, Espírito Santo, Rio de Janeiro, Minas Gerais, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul.

Utilidade: Madeira com densidade de 0,56 a 0,65 g/cm<sup>3</sup>, de cor branco-acinzentada, utilizada em rodapés, guarnições, ripas, sarrafos, tábuas de forros, móveis, cabos de vassoura, caixaria, marcenaria, brinquedos, salto para calçados, embalagens e palitos de fósforo. As sementes contêm óleo combustível e lubrificante, e as flores, óleo para perfumaria; a casca combate febres; utilizada para restauração de matas ciliares.

Onde plantar: Preferencialmente nas áreas de formações florestais das Terras Baixas (RS), na floresta Submontana da Serra do Mar (SC e PR), e nas formações Montana e Altomontana nas serras da Mantiqueira e dos Órgãos. Apesar de suportar encharcamento temporário, prefere solos bem drenados, profundos, argilosos e com boa fertilidade química, em local livre de geadas.

Descrição da árvore: Tronco reto ou pouco sinuoso; copa densa e arredondada; a altura da árvore adulta varia de 10 a 20 m e o DAP de 50 a 80 cm; flores brancas e com forte perfume; casca lisa marrom e internamente amarelada.

Aspectos ecológicos: Secundária tardia. Encontrada na vegetação primitiva e na floresta primária alterada. Na vegetação secundária é encontrada nos capoeirões ou na floresta secundária. Ocorre na floresta densa e úmida, tanto na aluvial como na de meia encosta. Ocupa o estrato intermediário e, às vezes, o estrato superior da floresta. Não tolera frio. Brota da base do tronco, após o corte.

Reprodução: Floresce de agosto a dezembro; os frutos ficam maduros de julho a dezembro; polinização por besouros. Antes de terminar a frutificação, começa nova floração. Assim, podem ser encontradas flores e frutos maduros na mesma árvore. As sementes são dispersas por animais, principalmente por aves.

Frutos e sementes: Fruto grande e semelhante à fruta-do-conde. Cada fruto contém cerca de 120 sementes, devendo ser colhido ainda fechado e posto a secar. A semente é marrom, com 10 mm de comprimento e 6 mm de largura. Há de 3.800 a 5.200 sementes por kg. As sementes devem ser retiradas manualmente, lavadas e secadas à sombra. A produção de mudas deve ser feita em seguida.

Produção de mudas: Semeadura de duas sementes em recipientes com pelo menos 20 cm de altura e 7 cm de diâmetro.

Plantio: A pleno sol ou associação com espécies pioneiras ou secundárias iniciais, em espaçamento de 2 x 2 m e 3 x 2 m.

Tratos silviculturais: Apresenta boa desrama, porém, recomenda-se a poda dos galhos para a obtenção de madeira limpa. Rebrotar na base do tronco, após o corte.

## 4. Boleira

Nome Científico: *Joannesia princeps* Vellozo

Família: Euphorbiaceae

Nomes Comuns: Andá, arapacú, coco-de-bugre, cotieira, dandá, fruta-de-arara.

Ocorrência Natural: Bahia, Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro e São Paulo.

Utilidade: Madeira leve, com densidade de 0,40 a 0,55 g/cm<sup>3</sup>, de cor branca, utilizada em marcenaria, caixaria, obras civis, tabuado, tamancos, forros, brinquedos, canoas, peças navais, miolo de painéis e de portas, palito de fósforo, lenha, celulose e papel. A casca do fruto é utilizada como combustível e a torta das sementes como adubo; usada na fabricação de tintas e vernizes; serve para recuperação de solos degradados. É medicinal.

Onde plantar: Em solos profundos, bem drenados, com textura argilosa e com boa fertilidade química. No litoral paranaense, em plantio experimental, os resultados não foram satisfatórios em solos arenosos. Deve ser plantada em locais livres de geadas.

Descrição da árvore: Tronco reto ou pouco sinuoso, encimado por copa estreita, cônica e piramidal, com abundante ramificação; a altura da árvore adulta varia de 10 a 15 m e o DAP de 20 a 50 cm; flores branco-arroxeadas, pequenas e numerosas; casca lisa de cor castanha externamente e esbranquiçada internamente.

Aspectos ecológicos: Secundária inicial. Comum na vegetação secundária em capoeira, capoeirões e floresta secundária. Não tolera frio e apresenta brotação após o corte.

Reprodução: Espécie dióica (flores masculinas em uma árvore e flores femininas em outra árvore). Floresce de maio a dezembro e seus frutos amadurecem de janeiro a dezembro. A dispersão das sementes é autocórica, isto é, sem a participação de agentes externos como animais ou vento.

Frutos e sementes: Fruto com 9 cm de comprimento e 7,5 cm de diâmetro, com uma a três sementes. Os frutos podem ser recolhidos no chão, logo após a sua queda, postos a secar e removidas suas coberturas carnosas. As sementes são extraídas com o auxílio de um pedaço de madeira dura. Uma árvore adulta produz de 50 a 80 kg de frutos, cada um com 140 a 270 sementes. A quebra de dormência das sementes é feita pela imersão em água à temperatura ambiente, por 12 a 24 horas, ou fazendo-se uma trincadura nas sementes. As sementes não devem ser armazenadas, por isso, produzir as mudas logo após a quebra da dormência.

Produção de mudas: Semeadura de uma semente em recipientes com pelo menos 20 cm de altura e 7 cm de diâmetro.

Plantio: A pleno sol. Pode ser feita a semeadura direta no campo, colocando-se duas sementes por cova. Deve ser plantada em espaçamento de 3 x 2 m.

Pragas e doenças: As mudas podem ser atacadas pelo fungo de solo *Sclerotium rolfsii*, que causa podridão basal. Ele pode ocasionar a morte da planta. Deve-se usar substratos livres de propágulos de fungos. A reutilização de substratos não é recomendável (ver capítulo 8).

Tratos silviculturais: Em espaçamentos largos, como 3 x 3 m, apresenta bifurcações. Apresenta boa desrama natural, mesmo em árvores isoladas. Ocorre a rebrota na base do tronco, após o corte.

## 5. Cedro

Nome Científico: *Cedrela fissilis* Vellozo

Família: Meliaceae

Nomes Comuns: Acaiacá, acaju capiúva, cedro-branco, cedro-rosa, acajá-catinga.

Ocorrência Natural: Rondônia, Bahia, Mato Grosso do Sul, Goiás, Espírito Santo, Minas Gerais, S. Paulo, Rio de Janeiro, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul.

Utilidade: Madeira com densidade de 0,47 a 0,60 g/cm<sup>3</sup>, de cor bege-rosada a castanho-avermelhada. Utilizada em venezianas, rodapés, guarnições, forros, janelas e lambris; construção naval; acabamentos internos decorativos; partes internas de móveis finos e instrumentos musicais. A casca é medicinal, sendo utilizada contra febres e feridas; é ornamental, apícola e indicada para recuperação de solos degradados.

Onde plantar: Em áreas de ocorrência de floresta Submontana e Montana, preferindo solos profundos, bem drenados, de textura argilosa ou média, rico em nutrientes e sem deficiência hídrica durante o ano todo; em locais livres de geadas.

Descrição da árvore: Tronco reto e cilíndrico encimado por copa alta e densa; altura variando de 10 a 25 m e o DAP de 40 a 80 cm, quando adulta; flores amarelo-creme. Casca externa marrom a pardo-acinzentada com fissuras largas.

Aspectos ecológicos: Secundária tardia. Desenvolve-se no interior da floresta primária em baixas densidades, geralmente menos de um indivíduo adulto por hectare. Em capoeirões e florestas secundárias pode ocorrer em maior densidade. A baixa densidade de indivíduos adultos na floresta evita o ataque da broca-do-cedro. Apresenta tolerância média ao frio. Brota após o corte, principalmente quando jovem. Visitada por várias espécies de abelhas (mirim e mirim-guaçu) em busca de pólen.

Reprodução: Floresce de agosto a março e os frutos ficam maduros de abril a novembro, com a árvore totalmente desfolhada. As sementes são dispersas pelo vento.

Frutos e sementes: Fruto marrom com 30 a 100 sementes viáveis. A semente tem cerca de 35 mm de comprimento por 15 mm de largura. É alada, apresentando uma estrutura parecida com uma asa, que a torna capaz de flutuar no ar. Os frutos devem ser colhidos diretamente das árvores, ainda fechados, para evitar a perda das sementes. Eles devem ser submetidos à secagem e depois agitados para a liberação das sementes. Há de 20.000 a 50.000 sementes por kg. Não necessita quebra de dormência. As sementes devem ser secadas, embaladas em recipiente à prova de umidade (vidro do tipo usado para embalar conservas, com anel de borracha) e armazenadas até 6 meses em câmara fria à temperatura de 3-5 °C ou geladeira. Ocorre perda de aproximadamente 20% da germinação, aos 60 dias de armazenamento ao ar livre.

Produção de mudas: Semeadura em recipientes com pelo menos 20 cm de altura e 7 cm de diâmetro. Cortar as asas das sementes antes da semeadura.

Plantio: Recomenda-se o plantio em densidade inferior de cedro a 100 árvores por hectare, em espaçamento 10 x 10 m entre as plantas de cedro, para evitar o ataque da broca *Hypsypila grandella*. Intercalar com espécie(s) que possa ser plantada a pleno sol, pois o cedro requer sombra quando jovem.

Pragas e doenças: A broca-do-cedro, *Hypsypila grandella*, é fator limitante para plantios puros. Ela ataca as gemas apicais causando desenvolvimento arbustiforme e até a morte das plantas. Não são recomendáveis plantios homogêneos. Pragas de importância secundária: serrador, besouro que corta circularmente os ramos; *Antaeotricha dissimilis*, borboleta que se alimenta das folhas; e a colebroca *Diploschema rotundicolle*, cujas larvas broqueiam ramos e troncos.

Tratos silviculturais: Necessita de poda de condução, pois sua desrama natural é deficiente. Os indivíduos atacados pela broca devem sofrer podas de correção nos primeiros três anos após o corte. Rebrotam na base do tronco.

## 6. Corticeira-do-banhado

Nome Científico: *Erythrina speciosa* Andrews

Família: Fabaceae (Leguminosae Papilionoidae)

Nomes Comuns: Bico-de-arara, bituqueira, canivete, corticeira-do-mato, mulungu, suinã.

Ocorrência Natural: Bahia, Mato Grosso do Sul, Espírito Santo, Rio de Janeiro, Minas Gerais, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul.

Utilidade: Madeira leve com densidade de 0,20 a 0,39 g/cm<sup>3</sup>, de cor branco-amarelada, utilizada em móveis rústicos, obras internas, pranchões, urnas funerárias, calçados, caixas, janelas, gavetas, esculturas, estojos para instrumentos de precisão, mourões de cercas e lenha. A casca serve para produzir rolhas; é medicinal, sendo utilizada como calmante; é ornamental e auxilia a manutenção da fauna, pois suas flores atraem as aves.

Onde plantar: Preferencialmente onde a espécie ocorre naturalmente com mais frequência, ou seja, nos terrenos úmidos da planície litorânea, inclusive em áreas temporariamente encharcadas, em locais livres de geadas. Evitar terrenos mal drenados.

Descrição da árvore: Tronco cônico com copa densa, larga e arredondada; altura variando de 10 a 20 m e DAP de 30 a 70 cm, quando adulta; flores vermelhas a alaranjadas. Casca externa fibrosa castanho-amarelada e interna amarelo-ferrugem.

Aspectos ecológicos: Secundária inicial. Característica da floresta pluvial da restinga. Ocorre preferencialmente em terrenos muito úmidos e até brejosos da planície litorânea, principalmente em formações abertas e secundárias. Apresenta dispersão uniforme, geralmente com frequência moderada. Produz anualmente grande quantidade de sementes viáveis. Visitada por várias espécies de abelhas.

Reprodução: Floresce de junho a setembro quando a planta está totalmente destituída de folhagem. Os frutos amadurecem de outubro a novembro, permanecendo na árvore por mais alguns meses.

Frutos e sementes: Colher os frutos diretamente da árvore ou recolhê-los no chão, e colocá-los para secar ao sol. Um kg de frutos contém aproximadamente 2.400 sementes. O poder germinativo é conservado por até três meses em condições ambiente. As sementes que não tiverem sido submetidas à quebra de dormência podem ser secadas, embaladas em vidro com vedação de anel de borracha e armazenadas em geladeira por até seis meses. Lixar a casca para quebrar a dormência.

Produção de mudas: Semeadura em recipientes com pelo menos 20 cm de altura e 7 cm de diâmetro, utilizando-se duas sementes por recipiente.

## 7. Cupiúva

Nome Científico: *Tapirira guianensis* Aubl.

Família: Anacardiaceae

Nomes Comuns: Tapiriri, guapiruba, cedrói, aroeirana, peito-de-pombo, camboatá.

Ocorrência Natural: Pernambuco, Alagoas, Bahia, Goiás, Espírito Santo, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul.

Utilidade: Madeira leve com densidade de 0,51 g/cm<sup>3</sup>, utilizada na fabricação de brinquedos, compensados, embalagens, caixaria leve, móveis, saltos para calçados, cabos de vassouras, lambris; os frutos são procurados pela fauna; serve para recuperação de áreas degradadas, principalmente em solos úmidos.

Onde plantar: Nas várzeas, onde alcança maior desenvolvimento, em locais não sujeitos a geadas.

Descrição da árvore: Tronco curto; a altura da árvore adulta varia de 8 a 14 m e o DAP de 40 a 60 cm. Inflorescência frequentemente com mais de 500 flores com cerca de 1 mm.

Aspectos ecológicos: Secundária inicial. Característica da floresta ombrófila de planície. É também muito encontrada em formações secundárias de solos úmidos de várzeas e margens de rios e em ambientes secos de encostas; entretanto, é na várzea que apresenta seu maior desenvolvimento.

Reprodução: Floresce de agosto a dezembro e seus frutos amadurecem a partir de janeiro até março.

Frutos e sementes: Colher os frutos diretamente da árvore, despulpá-los e lavá-los em água corrente sobre uma peneira. Deixar as sementes secar à sombra. Quando a semeadura for no próprio local, pode-se semear os frutos sem despulpá-los. Um kg contém entre 9.000 e 20.000 sementes. Não resiste ao armazenamento, portanto a semeadura deve ser realizada logo após a colheita.

Produção de mudas: Semeadura de duas sementes em recipientes com pelo menos 20 cm de altura e 7 cm de diâmetro.

## 8. Embaúba-vermelha

Nome Científico: *Cecropia glaziovii* Snethlage

Família: Cecropiaceae

Nomes Comuns: Embaúva-vermelha, embaúva, embaúba, imbaúva.

Ocorrência Natural: Bahia, Goiás, Espírito Santo, Rio de Janeiro, Minas Gerais, São Paulo, Paraná.

Utilidade: Madeira leve, com densidade aproximada de 0,41 g/cm<sup>3</sup>, utilizada para caixaria, forros, brinquedos, compensados, saltos de calçados, lápis, aeromodelos, palitos de fósforo, jangadas e flutuadores. A folha serve como lixa de madeira e alimento do bicho-preguiça. A casca presta-se à confecção de estopas e de cordas rústicas; os frutos são alimento de animais; é ornamental e presta-se à recuperação de áreas degradadas.

Onde plantar: Nos fundos de vales e início das encostas, em solos argilosos e com teores médios a elevados de matéria orgânica em locais não sujeitos a geadas. Tem bom desempenho na restauração da mata ciliar em solos de textura arenosa e média com indícios de lençol freático elevado.

Descrição da árvore: Tronco ereto e cilíndrico, encimado por copa pequena; altura de 8 a 16 m e DAP de 20 a 30 cm quando adulta; casca lisa.

Aspectos ecológicos: Pioneira. Ocorre na floresta primitiva e nas formações secundárias (capoeiras e capoeirões). Não tolera frio; apresenta brotação do colo após danos por geadas. Visitada por várias espécies de abelhas em busca de pólen e néctar e por aves atraídas pelos frutos.

Reprodução: Espécie dióica (sexos separados). Floresce e frutifica em mais de uma época do ano, mas o florescimento é predominante de agosto a dezembro e a frutificação de novembro a fevereiro. Suas sementes são dispersas por animais, principalmente aves e morcegos.

Frutos e sementes: Colher os frutos diretamente da árvore quando aparecerem comidos parcialmente por aves. Deixá-los amontoados em sacos plásticos para

facilitar a remoção das sementes pequenas, lavando-as em água corrente em peneira fina. Um kg de sementes contém aproximadamente dois milhões de sementes.

Produção de mudas: Semeadura, logo após a colheita, em canteiros semi-sombreados contendo substrato orgânico. Não cobrir as sementes. Irrigar suavemente. Repicagem para recipientes com pelo menos 20 cm de altura e 7 cm de diâmetro.

## 9. Jequitibá-branco

Nome Científico: *Cariniana estrellensis* (Raddi) Kuntze

Família: Lecythidaceae

Nomes Comuns: Bingueiro, cachimbeira, caixão, coatinga, estopeira, massambê.

Ocorrência Natural: Mato Grosso do Sul, Goiás, Distrito Federal, Espírito Santo, Rio de Janeiro, Minas Gerais, São Paulo, Paraná e Santa Catarina.

Utilidade: Madeira com densidade de 0,70 a 0,78 g/cm<sup>3</sup>, de cor branca a levemente rosada, utilizada em movelaria, guarnições internas, peças torneadas, cabos de ferramentas, vigas, esquadrias, forros, caibros, ripas e tabuados; da casca pode ser produzida estopa para calefação de embarcações, assim como podem ser extraídas saponinas e taninos para uso medicinal. O fruto é apreciado por bugios e macacos; é espécie ornamental.

Onde plantar: prefere solos profundos e férteis, bem drenados e com textura argilosa ou média, apesar de ocorrer naturalmente em solos de baixa fertilidade. Devem ser evitados terrenos arenosos ou mal drenados e locais sujeitos a geadas.

Descrição da árvore: Tronco reto e cilíndrico com copa alta e arredondada; a altura da árvore adulta varia de 15 a 35 m e o DAP de 50 a 80 cm; flores branco-creme; casca cinza-clara e rugosa externamente e de cor creme internamente.

Aspectos ecológicos: Secundária tardia. Ocorre em capoeirões e na floresta secundária. É árvore longeva (vida longa), compondo as florestas clímax. Não tolera frio. Rebrotar na base do tronco e também das raízes.

Reprodução: Floresce de setembro a maio; os frutos amadurecem de maio a novembro, muito procurados por macacos. Sementes dispersas pelo vento.

Frutos e sementes: Fruto fibroso, em forma de urna, cor parda com 6 a 11 cm

de comprimento e 3 a 4 cm de diâmetro, contendo de 20 a 35 sementes. A semente é de cor castanha, com cerca de 1,2 cm de comprimento e 0,6 cm de largura. Os frutos devem ser colhidos quando mudam de coloração verde para marrom escura, colocados em local ventilado e agitados, para a retirada das sementes. Há de 10.000 a 30.000 sementes por kg. Não necessita quebra de dormência. As sementes devem ser armazenadas bem secas, embaladas em recipiente à prova de umidade (vidro do tipo usado para conservas, com anel de borracha), em câmara fria à temperatura de 3-5 °C ou geladeira. Sementes acondicionadas em vidros hermeticamente fechados, envoltos em papel alumínio, apresentam germinação de cerca de 46% após 18 meses de armazenamento.

Produção de mudas: Semeadura em canteiros e repicagem para recipientes de pelo menos 20 cm de altura e 7cm de diâmetro.

Plantio: Deve ser plantada a pleno sol em espaçamento de 3 x 1 m, raleando-se para 3 x 3 m no final do segundo ano pós-plantio.

Tratos silviculturais: Apresenta, geralmente, boa desrama natural, mas necessita de poda dos galhos verdes. Após o corte, rebrota na base do tronco.

## 10. Guanandi

Nome Científico: *Calophyllum brasiliense* Cambessedes

Família: Clusiaceae (Guttiferae)

Nomes Comuns: Cedro-do-pântano, beleza, jacareúba, mangue, lantim, pau-de-maria.

Ocorrência Natural: Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Bahia, Goiás, Distrito Federal, Espírito Santo, Rio de Janeiro, Minas Gerais, São Paulo e Paraná.

Utilidade: Madeira com densidade de 0,60 a 0,67 g/cm<sup>3</sup>, de cor rósea; usada para caibros, rodapés, molduras, tábuas, construção naval, marcenaria, carpintaria, carrocerias e barris; serve ainda para produção de carvão; dos frutos, extraem-se saponinas e taninos. A casca e as folhas têm uso medicinal; é ornamental e apícola; frutos muito procurados por tucanos e veados; utilizada para reposição de matas ciliares.

Onde plantar: Preferencialmente em áreas de Terras Baixas, Aluvial e Submontana em solos brejosos, alagadiços, com textura arenosa a média, em locais não sujeitos a geadas. Em plantios experimentais, desenvolve-se melhor em solos bem drenados, com textura argilosa.

Descrição da árvore: Tronco reto e cilíndrico com ramificação densa; a altura da árvore adulta varia de 5 a 20 m e o DAP de 20 a 50 cm; flores brancas; externamente a casca é marrom a parda, apresentando fissuras finas; internamente, a casca é rósea e apresenta exsudações de látex.

Aspectos ecológicos: Espécie clímax ocorrendo sempre em áreas úmidas ou alagadas e às margens dos rios, geralmente em terrenos arenosos. Apresenta regeneração natural abundante na sombra e pode ocorrer com frequência muito alta em áreas alagadas. Não tolera o frio.

Reprodução: Floresce de setembro a outubro. Frutos maduros de maio a fevereiro; sementes dispersas por animais como morcegos frugívoros (que se alimentam dos frutos), aves, roedores, veados e pela água.

Frutos e sementes: Fruto de cor verde, com 19 a 25 mm de comprimento, encerrando uma semente globosa de cor castanha, com 14 a 22 mm de diâmetro. As sementes são colhidas no chão e extraídas por esmagamento da espessa casca do fruto. Há de 400 a 600 sementes por kg. As sementes devem ser secadas e podem ser armazenadas à temperatura ambiente durante seis meses.

Produção de mudas: Semeadura de uma semente em recipientes com pelo menos 20 cm de altura e 7 cm de diâmetro.

Plantio: Deve ser evitado plantio a pleno sol, a não ser plantio misto, onde a espécie esteja associada com outras espécies pioneiras e secundárias, pois necessita de sombreamento moderado na fase jovem. Semeadura direta no campo de duas sementes por cova.

Tratos silviculturais: A desrama natural é insuficiente, necessitando de poda dos galhos. Rebrotam na base do tronco, após o corte.

## 11. Guapuruvu

Nome Científico: *Schizolobium parahyba* (Vell.) S.F. Blake

Família: Caesalpinaceae

Nomes Comuns: Ficheira, bacumbú, bandarrra, igarapobu, pau-de-vintém, pinho.

Ocorrência Natural: Bahia, Espírito Santo, Rio de Janeiro, Minas Gerais, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul.

Utilidade: Madeira leve, com densidade de 0,32 a 0,40 g/cm<sup>3</sup>, de cor branco palha e baixa durabilidade natural, usada para miolo de painéis e de portas, brinquedos, saltos de sapatos, lápis, fósforos e confecção de canoas. Planta apícola; é utilizada em paisagismo, sendo muito vistosa quando em flor.

Onde plantar: A pleno sol em locais não sujeitos a geadas, em solos férteis, profundos, úmidos e bem drenados. Indicada para plantios mistos para restauração florestal em locais não sujeitos a inundações.

Descrição da árvore: Tronco reto desprovido de ramos e encimado por copa em forma de guarda-chuva; a altura da árvore adulta varia de 10 a 20 m e o DAP de 30 a 60 cm; flores amarelas vistosas; floresce de julho a dezembro; casca externa lisa, cinzenta quando adulta e verde quando jovem.

Aspectos ecológicos: Espécie secundária inicial não longeva, exclusiva da Floresta Atlântica, comum na vegetação secundária, principalmente em capoeiras e matas abertas. Pode formar grupamentos densos em grandes clareiras florestais. É rara na floresta alta e densa. Ocorre na planície às margens dos rios e no início das encostas, onde ocupa o dossel superior da floresta. Não tolera frio. Apresenta brotação após o corte na base e em todo o tronco. Visitada por várias espécies de abelhas em busca de pólen.

Reprodução: Polinização provavelmente por abelhas e mamangabas. Dispersão das sementes pelo vento ou pela queda natural pela abertura dos frutos secos.

Frutos e sementes: Frutos amadurecem de março a outubro e têm a coloração bege a marrom quando completamente maduros. Assemelham-se à minúscula raqueta de tênis com 10 a 16 cm de comprimento e 4 a 6 cm de largura contendo, geralmente, uma semente por fruto. A semente é lisa, brilhante, achatada, muito dura, parecendo uma ficha com 2 a 3 cm de comprimento e 1,5 a 2 cm de largura. A coleta deve ser feita após a queda dos primeiros frutos e sementes, antes da abertura dos frutos, mas com eles totalmente secos. Apresenta de 500 a 700 sementes/kg. As sementes devem ser secadas e embaladas em recipiente à prova de umidade (vidro do tipo usado para embalar conservas, com anel de borracha) e armazenadas em geladeira ou câmara fria. O tratamento com água fervendo proporciona entre 80 a 100% de germinação, que ocorre entre 5 a 35 dias após a sementeira.

Produção de mudas: Sementeira de uma semente em sacos plásticos de 40 cm de altura e 12 cm de diâmetro, com substrato de boa fertilidade. As mudas estarão prontas para o plantio em 2 a 4 meses após a sementeira

Plantio: Deve ser plantada a pleno sol em espaçamentos de 3 x 3 m ou 3 x 2 m.

Pragas e doenças: A principal praga é a broca da madeira (*Acanthoderes jaspidea*) que ataca plantios principalmente nos primeiros quatro anos de idade. A incidência é maior no verão e outono. Outras pragas de menor importância são a colebroca (*Micrapate brasiliensis*) que broqueia ramos, os serradores que provocam danos leves em ramos e a mosca da madeira que faz galerias nos troncos.

Tratos silviculturais: Há desrama natural intensa na fase jovem. Rebrotas na base do tronco.

## 12. Guaricica

Nome Científico: *Vochisia bifalcata* Warm.

Família: Vochysiaceae

Nomes Comuns: Caixeta-do-interior, morici, murici, pau-amarelo, vinheiro.

Ocorrência Natural: Rio de Janeiro, Minas Gerais, São Paulo e Paraná

Utilidade: Madeira com densidade de 0,50 a 0,65 g/cm<sup>3</sup>, de cor rosada, utilizada em caixaria, tábuas, obras de acabamento interno e externo, confecção de remos, laminação e lenha; é ornamental, apícola e para recuperação de solos degradados.

Onde plantar: Na planície litorânea e no início da encosta até 400m, em qualquer tipo de solo. Entretanto, evitar solo raso, pedregoso, muito argiloso, com déficit ou excesso de água, ou com forte deficiência química. Deve ser plantada em locais não sujeitos a geadas.

Descrição da árvore: Tronco reto com copa densa em forma de guarda-chuva; a altura da árvore adulta varia de 10 a 15 e o DAP de 20 a 40 cm na árvore adulta. As flores são amarelas e vistosas. Casca externa acinzentada com fissuras e interna branco-amarelada.

Aspectos ecológicos: Secundária inicial. É comum na vegetação secundária, onde forma agrupamentos densos dominando a fase de capoeira e capoeirão. Instala-se na fase de capoeira da floresta secundária, sendo espécie dominante até a fase de capoeirão. Pode ocorrer na floresta primária alterada. Sua idade média atinge 30 anos. É espécie característica da Floresta Atlântica ocorrendo nas planícies e nas bases das encostas, no estrato superior e intermediário, sendo abundante e freqüente. Não tolera frio. Apresenta brotação após o corte.

Reprodução: Floresce de novembro a abril e os frutos amadurecem de novembro a agosto. Polinizada por abelhas, borboletas e outros insetos. Apresenta abundante frutificação anual. Suas sementes são dispersas pelo vento.

Frutos e sementes: Fruto de cor marrom com 3 sementes. A semente é alada (com asas para flutuar) e de coloração marrom. Há aproximadamente 11.000 sementes por kg. Perde rapidamente a germinação, portanto a produção de mudas deve ser feita logo após a colheita das sementes.

Produção de mudas: Semeadura de duas sementes em recipientes com pelo menos 20 cm de altura e 7 cm de diâmetro.

Plantio: A pleno sol.

Pragas e doenças: Em árvores adultas pode ocorrer exsudação de goma no tronco por causa desconhecida.

Tratos silviculturais: Em espaçamentos apertados, aproximadamente inferiores a 4 metros quadrados, apresenta boa desrama natural que, entretanto, é insatisfatória em plantios mais abertos, onde é recomendada a poda dos ramos. Rebrotar na base do tronco.

## 13 - Ingá-macaco

Nome Científico: *Inga sessilis* (Vellozo) Martius

Família: Mimosaceae (Leguminosae Mimosoidae)

Nomes Comuns: Ingá-açu-amarelo, ingá-arqueado; ingá-graúdo; ingá-peludo

Ocorrência Natural: Bahia, Espírito Santo, Rio de Janeiro, Minas Gerais, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul.

Utilidade: Madeira com densidade de 0,41 a 0,50 g/cm<sup>3</sup>, de cor bege-clara, utilizada regionalmente em obras internas e palitos de fósforo; produz lenha de boa qualidade. A casca contém taninos; a polpa dos frutos é saborosa, sendo apreciada pelos animais; é planta ornamental, apícola, com produção de néctar e pólen. É utilizada na restauração de matas ciliares.

Onde plantar: Nos domínios das formações Terras Baixas e Submontana, em locais não sujeitos a geadas. Em plantios experimentais desenvolve-se melhor em solo argiloso, bem drenado e fértil.

Descrição da árvore: Tronco tortuoso com copa densa e arredondada; a altura da árvore adulta varia de 20 a 40 m e o DAP de 25 a 60 cm; flores brancas. Casca externa marrom-acinzentada e áspera; casca interna creme-amarelada.

Aspectos ecológicos: Secundária inicial. É encontrada na planície, no fundo dos vales e no início de encostas, quer em associação primária ou secundária. É típica das florestas ciliares. Não tolera frio. Apresenta brotação após o corte.

Reprodução: Floresce de fevereiro a setembro e os frutos amadurecem de junho a janeiro. Suas sementes são dispersas por morcegos. Durante o dia, várias espécies de beija-flores visitam estas flores, com possível participação na polinização. As sementes são dispersas por animais como pacús e macacos e pela água, pois ocorre com frequência elevada ao longo dos cursos d'água.

Frutos e sementes: Vagem rubro-bronzeada com 10 a 20 cm de comprimento e 2,5 a 3 cm de largura. Os frutos podem ser abertos com o auxílio de uma faca. Deve ser extraída a mucilagem que envolve as sementes, seguida de secagem

em peneiras, à sombra. Há de 3.000 a 5.000 sementes por kg. Não necessita quebra de dormência. Deve-se iniciar a produção de mudas logo após a coleta e preparação das sementes.

Produção de mudas: Semeadura de duas sementes em recipientes com pelo menos 20 cm de altura e 7 cm de diâmetro.

Plantio: A pleno sol.

Tratos silviculturais: Necessita de poda para condução dos ramos. Rebrotar na base do tronco, após o corte.

## 14. Ipê-da-várzea

Nome Científico: *Tabebuia umbellata* (Sond) Sand

Família: Bignoniaceae

Nomes Comuns: Ipê-amarelo-do-brejo, ipê-da-várzea, ipê-amarelo, pau-d'arco-amarelo.

Ocorrência Natural: Rio de Janeiro, Minas Gerais, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul.

Utilidade: Madeira pesada e dura, muito utilizada para confecção de dormentes, vigas para pontes, mourões, postes e tacos para assoalhos; é ornamental e adaptada a terrenos brejosos. Pode ser utilizada na restauração de matas ciliares.

Onde plantar: Nas planícies e várzeas úmidas, brejosas e parcialmente encharcadas durante o verão, como as de sua área de ocorrência natural, em locais não sujeitos a geadas.

Descrição da árvore: Tronco tortuoso com copa em forma de guarda-chuva; a altura na árvore adulta varia de 10 a 15 m e o DAP de 40 a 50 cm; as flores são vistosas, de cor amarelo-vivo. A casca é rugosa de cor acinzentada, apresentando fissuras largas.

Aspectos ecológicos: Secundária tardia. Característica exclusiva da zona da mata pluvial da encosta atlântica, ocorrendo em planícies e várzeas úmidas ou mesmo encharcadas, onde é das espécies mais freqüentes. Visitada pela abelha mirim-preguiça (*Frisella schrottkyi*) em busca de pólen.

Reprodução: Produz abundantes flores amarelas e vistosas, desde setembro até novembro, com a árvore totalmente desprovida de folhas. Frutificação bastante intensa, com frutos amadurecendo de dezembro a março. A dispersão das sementes é pelo vento.

Frutos e sementes: Colher os frutos diretamente da árvore e secar ao sol para completar a liberação das sementes. Um kg de sementes contém aproximadamente 53.000 unidades que podem ser armazenadas durante 3 meses ao ar livre.

Produção de mudas: Semeadura em canteiros e repicagem para recipientes com pelo menos 20 cm de altura e 7 cm de diâmetro.

## 15. Jacarandá-da-bahia

Nome Científico: *Dalbergia nigra* (Vellozo) Allemão ex Bentham.

Família: Fabaceae (Leguminosae Papilionoidae)

Nomes Comuns: Caábiuna, cabiúna-branca, camburana, caviúna, uraúna, graúna.

Ocorrência Natural: Bahia, Espírito Santo, Rio de Janeiro, Minas Gerais e São Paulo.

Utilidade: Madeira pesada com densidade de 0,75 a 1,22 g/cm<sup>3</sup>, alburno de cor branco-amarelado e cerne pardo-escuro arroxeado, utilizada na fabricação de móveis de luxo, capa e folhas de painéis, objetos decorativos, lâminas faqueadas, revestimento de móveis, peças torneadas, lenha e carvão; é utilizada no artesanato e como ornamental .

Onde plantar: Nas encostas bem drenadas em solos de baixa fertilidade natural, profundos, argilosos ou medianamente argilosos, em locais não sujeitos a geadas.

Descrição da árvore: Tronco tortuoso com copa densa e larga; a altura da árvore adulta varia de 10 a 20 m e o DAP de 15 a 45 cm; flores branco-amareladas, perfumadas e reunidas em cachos; a casca externa é pardo-acinzentada e áspera.

Aspectos ecológicos: Secundária tardia. Na área de ocorrência natural, raramente é encontrada em regeneração natural devido ao coelho-do-mato que é ávido por plantas dos gêneros *Dalbergia* e *Machaerium*. Geralmente ocorre em densidades inferiores a um indivíduo adulto por hectare. Não tolera frio e apresenta brotação após o corte ou dano por geada.

Reprodução: Floresce de setembro a maio e os frutos amadurecem de maio a janeiro; produção de frutos irregular, podendo ficar de 2 a 3 anos sem frutificar. As sementes são dispersas pelo vento.

Frutos e sementes: Fruto com 8 a 18 cm de comprimento e 18 a 22 mm de largura, com 1 a 2 sementes pequenas, de cor castanha, lisas e em forma de rim. Como a maturação dos frutos é desuniforme, as sementes podem ser coletadas na árvore, independentemente do estágio de maturação dos frutos. Após a coleta, colocar os frutos em local ventilado para secar e fazer a extração manual das sementes. Há de 14.000 a 16.000 sementes por kg. Não é necessária quebra de dormência. As sementes podem ser armazenadas secas, embaladas em recipientes à prova de umidade (vidro do tipo usado para embalar conservas, com anel de borracha), em câmara fria à temperatura de 3-5 °C ou em geladeira.

Produção de mudas: Semeadura de duas sementes em recipientes com pelo menos 20 cm de altura e 7 cm de diâmetro.

Plantio: A pleno sol, preferindo sombreamento na fase jovem. Espaçamentos de 2,5m x 2,5 m, 3 x 3 m ou 3 x 1,5 m.

Tratos silviculturais: Devem ser feitas sucessivas podas de formação para propiciar a formação, de um tronco único e de melhor forma.

## 16. Jacarandá-lombriga

Nome Científico: *Andira anthelmia* (Vell.) Macbr.

Família: Leguminosae Papilionoidae

Nomes Comuns: Angelim-amargoso, angelim-do-campo, angelim-pedra.

Ocorrência Natural: Bahia, Minas Gerais, São Paulo e Paraná.

Utilidade: Madeira pesada e dura, utilizada para acabamentos internos em construção civil como rodapés, molduras, portas, batentes e lambris. Proporciona lâminas faqueadas decorativas. Presta-se a usos externos como postes, mourões e estacas. Os frutos são consumidos por morcegos e outras espécies da fauna. Arborização urbana e, por sua rusticidade, serve para a restauração de Áreas de Preservação Permanente ou de Reserva Legal.

Descrição da árvore: Tronco levemente tortuoso com copa densa em forma de guarda-chuva; a altura da árvore adulta varia de 14 a 18 m e o DAP de 40 a 50 cm; a casca é acinzentada e rugosa.

Aspectos ecológicos: Secundária tardia, visitada pela abelha jataí (*Tetragonisca angustula*) em busca de néctar.

Reprodução: Floresce em outubro-novembro. Os frutos amadurecem de fevereiro a março. A produção de sementes é irregular e em pequena quantidade; as sementes são disseminadas pela fauna, principalmente morcegos.

Frutos e sementes: Podem ser colhidos diretamente das árvores ou recolhidos no chão. Um fruto contém uma semente e 60 sementes pesam cerca de um quilo. Deve-se iniciar a produção de mudas logo após a coleta e preparação das sementes.

Produção de mudas: Semeadura de duas sementes em recipientes com pelo menos 20 cm de altura e 7 cm de diâmetro.

Plantio: Pode ser semeada diretamente no campo.

## 17. Jacataúva

Nome Científico: *Citharexylum mirianthum* Chamisso

Família: Verbenaceae

Nomes Comuns: Tarumã-branco, baga-de-tucano, jacareúba, pau-viola, pau-de-tamanco.

Ocorrência Natural: Bahia, Espírito Santo, Rio de Janeiro, Minas Gerais, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul.

Utilidade: Madeira com densidade ao redor de 0,70 g/cm<sup>3</sup>, de cor branca, sem uso industrial intensivo. Entretanto, apresenta uso local em caixotaria, tábuas, embalagens, forros, guitarras, contraplacados e compensados e lenha; é ornamental e apícola, sendo apreciada por aves; recomendada para restauração de matas ciliares sujeitas à inundação.

Onde plantar: Em locais similares às áreas de sua ocorrência natural como nas formações aluviais (margens de rios) e Terras Baixas, em solos com drenagem moderada e textura média ou arenosa, em áreas não sujeitas a geadas.

Descrição da árvore: Tronco reto encimado por copa larga; a altura da árvore adulta varia de 8 a 15 m e o DAP de 20 a 40 cm; as flores são de cor creme e pequenas. A casca externa é marrom-escura e áspera; casca interna branco-amarelada.

Aspectos ecológicos: Secundária inicial. Frequente na vegetação secundária, principalmente em capoeirões situados em várzeas e planícies que, durante as chuvas de verão, transformam-se em charcos temporários. Apresenta frequência de 7 a 15 árvores por hectare. Não tolera frio. Rebrotar na base do tronco e pode ser plantada por estaca. Visitada por muitas espécies de aves em busca de frutos; suas flores são nectaríferas.

Reprodução: Floresce de outubro a dezembro e os frutos amadurecem de janeiro a abril. A polinização é feita, provavelmente, por mariposas e a dispersão das sementes principalmente por aves.

Frutos e sementes: Cada fruto apresenta cerca de quatro sementes pequenas de cor branca. Os frutos devem ser colhidos diretamente da árvore, macerados, lavados e colocados em peneiras para secagem. Há de 16.000 a 19.000 sementes por kg. Não há necessidade de quebra de dormência. Recomenda-se a produção de mudas logo após leve secagem.

Produção de mudas: Pode ser feita por sementeira direta de duas sementes em recipientes com pelo menos 20 cm de altura e 7 cm de diâmetro ou sementeira em canteiros de sementeira e posterior repicagem.

Plantio: Deve ser plantada a pleno sol em espaçamento de 3 x 2 m.

Tratos silviculturais: Necessita desrama e, principalmente, poda de condução para propiciar a formação de um tronco único e de boa forma. Apresenta brotação após o corte.

## 18. Jacatirão-de-copada

Nome Científico: *Miconia cinnamomifolia* (De Candolle) Naudin

Família: Melastomataceae

Nome Comum: Jacatirão-açú

Ocorrência Natural: Paraíba, Pernambuco, Espírito Santo, Rio de Janeiro, Minas Gerais, São Paulo, Paraná e Santa Catarina.

Utilidade: Madeira com densidade de 0,70 a 0,76 g/cm<sup>3</sup>, de cor bege levemente rosada, usada em suportes de lajes, carpintaria, tabuado em geral, obras internas, mourões, dormentes, postes, laminação, carvão vegetal e lenha; a casca contém tintura e taninos. É espécie ornamental.

Onde plantar: Em áreas similares às de sua ocorrência natural, em solos arenosos, em locais não sujeitos a geadas. Adapta-se bem em solos férteis com textura média.

Descrição da árvore: Tronco reto e curto com copa arredondada e ramificação densa; a altura da árvore adulta varia de 10 a 15 m e o DAP de 20 a 50 cm; as flores são pequenas e perfumadas; casca externa marrom-escura com fissuras e casca interna esbranquiçada.

Aspectos ecológicos: Secundária inicial. Ocorre em associações mais evoluídas da vegetação secundária, como capoeirões e florestas secundárias situadas nas encostas enxutas e íngremes, principalmente em altitudes inferiores a 200 metros. Frequentemente, domina as capoeiras de 30 a 40 anos. Apresenta intensa regeneração natural. Como árvore rara, pode ser encontrada também nas clareiras da floresta primária. Não tolera frio. Rebrotar após o corte. Visitada por várias espécies de abelhas (Meliponídeos) como a mandaçaia e o manduri, em busca de pólen.

Reprodução: Floresce de novembro a janeiro; os frutos amadurecem de fevereiro a maio. Sementes dispersas por aves.

Frutos e sementes: Frutos pequenos com coloração violácea escura que podem ser coletados maduros ou verdes. A separação das sementes é feita pela sua maceração em água. As sementes afundam e o material inerte flutua. As sementes devem ser colocadas para secar em local ventilado. Apresenta de 1.900.000 a 3.000.000 sementes por kg. As sementes devem ser secadas, embaladas em recipientes à prova de umidade, em vidros do tipo usado para embalar conservas, com anel de borracha, e podem ser armazenadas em câmara fria à temperatura de 1-5 °C, antes do processo de estratificação.

Produção de mudas: Devem ser colocadas 7 a 10 sementes por recipiente ou semeadura em canteiros e repicagem para recipientes com pelo menos 20 cm de altura e 7 cm de diâmetro.

Plantio: Pode ser plantada a pleno sol em espaçamento de 2 x 2 m.

Tratos silviculturais: Apresenta boa desrama natural em espaçamento denso; necessita de desrama em espaçamento amplo. Rebrotar na base do tronco, após o corte.

## 19. Licurana

Nome Científico: *Hyeronima alchorneoides* Freire Allemão.

Família: Euphorbiaceae

Nomes Comuns: Urucurana, aricurana, margonçalo, sangue-de-boi, abacateiro.

Ocorrência Natural: Maranhão, Pernambuco, Bahia, Paraná, Goiás, Espírito Santo, Minas Gerais, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul.

Utilidade: Madeira relativamente pesada com cerca de 0,69 g/cm<sup>3</sup> de densidade, de cor vermelho-parda ou pardo-roseada. Utilizada na construção civil para esteios, vigas e caibros, em carpintaria, na confecção de dormentes, postes, canoas, pranchas de pontes, mourões e vagões; é útil para a arborização urbana e restauração de matas ciliares.

Descrição da árvore: Tronco reto ou levemente tortuoso com copa em forma de guarda-chuva; altura varia de 20 a 30 m e o DAP de 50 a 70 cm, quando adulta; as flores são esverdeadas e muito pequenas; casca cinza-clara com estrias finas.

Aspectos ecológicos: Secundária inicial. Ocorre no Brasil nas matas litorâneas, desde a foz do Amazonas até o nordeste do Rio Grande do Sul. É uma árvore freqüente nas matas próximas à costa litorânea. Ocorre desde o início até a metade da altitude das encostas, onde sua presença é bastante comum. Geralmente é encontrada com representantes jovens, adultos e velhos da mesma espécie, demonstrando sua adaptação à floresta primária. Trata-se de uma das espécies mais freqüentes, sobretudo em solos pedregosos e de aclave forte. Abundante em certos estágios de desenvolvimento das capoeiras e capoeirões, onde pode tornar-se uma das árvores dominantes.

Reprodução: Flores unissexuais em árvores distintas (dióicas). Floresce de novembro até fevereiro e frutifica de maio a junho em diante, quando amadurecem os frutos. Tanto na floresta primária, como nos capoeirões, produz anualmente abundantes flores e frutos, contendo sementes férteis, que permitem uma regeneração abundante da espécie.

Frutos e sementes: Os frutos podem ser colhidos diretamente das árvores e postos a secar levemente à sombra. Não há necessidade de quebra de dormência. Entretanto, é aconselhável a imersão das sementes em água por 3 a 7 dias. Deve-se trocar a água a cada 12 horas. Recomenda-se a produção de mudas logo após leve secagem das sementes. Há aproximadamente 70.000 sementes por kg.

Produção de mudas: Semeadura em canteiros e repicagem para recipientes com pelo menos 20 cm de altura e 7 cm de diâmetro.

## 20. Louro-pardo

Nome Científico: *Cordia trichotoma* (Vellozo) Arrabida ex Steudel

Família: Boraginaceae

Nomes Comuns: Ajuí, ipê-de-tabaco, cascudinho, ipê-louro, claraíba, louro-mutamba, frei-jorge, louro-do-mato e malvão.

Ocorrência Natural: Alagoas, Bahia, Ceará, Espírito Santo, Minas Gerais, Paraíba, Paraná, Pernambuco, Rio de Janeiro, Rio Grande do Norte, Rio Grande do Sul, Santa Catarina, São Paulo e Sergipe.

Utilidade: Madeira moderadamente densa (0,57 a 0,78 g.cm<sup>-3</sup>), indicada para móveis de luxo, revestimentos decorativos, lâminas faqueadas para lambris; em marcenaria, construção civil, tonéis, torneados e esculturas. É apícola, ornamental e recomendada para restauração de mata ciliar em locais sem inundação. É recomendada para sistemas agroflorestais como arborização de culturas agrícolas ou de pastagens.

Onde plantar: Em solos de fertilidade química média a alta, profundos, bem drenados, com textura que varia de franca a argilosa e em locais sem geadas ou com geadas leves.

Descrição da árvore: Tronco reto e copa alongada e arredondada. A altura da árvore adulta varia geralmente de 8 a 20 m de altura e o DAP de 40 a 60 cm, mas pode atingir 35 m de altura e 100 cm de DAP. É caducifólia. Tem casca cinza-clara a castanho-acinzentada, sulcada. Flores brancas e perfumadas reunidas em grandes e vistosas panículas terminais.

Aspectos ecológicos: Secundária inicial. Comum na capoeira e capoeirões da vegetação secundária. Árvore longeva. A frequência dessa espécie, na floresta, varia de 5 a 23 indivíduos por hectare. Espécie semi-heliófila, tolerando sombreamento de média intensidade quando jovem. Em locais abertos, as árvores jovens são medianamente tolerantes ao frio, mas sofrem com geadas tardias.

Reprodução: Floresce de dezembro a agosto. Os frutos amadurecem de abril a setembro. Em plantios, o processo reprodutivo inicia-se a partir de 4 anos de idade. As sementes, envolvidas pelo cálice persistente, são facilmente transportadas pelo vento.

Frutos e sementes: Fruto de pericarpo pouco espessado e seco, de cor castanha. A semente está madura quando os frutos adquirem a cor castanha e são firmes ao serem comprimidos ou quando entumecidos. Apresenta de 20 a 37 mil sementes/kg. As sementes conservam a viabilidade por um período de três anos quando armazenadas em câmaras reguladas entre 10 °C e 12 °C e 10% de umidade relativa do ar, em embalagens de pano.

Produção de mudas: Semeadura em canteiros e repicagem para recipientes de pelo menos 20 cm de altura e 7 cm de diâmetro ou tubetes de polipropileno de tamanho médio. A germinação é geralmente irregular, variando entre 14% a 80%, ocorrendo entre 14 a 60 dias após a semeadura. O louro-pardo apresenta raiz pivotante pronunciada, sendo sensível à poda de raiz, que pode ocasionar a morte das mudas nos transplantes. As mudas atingem porte adequado para plantio no campo em cerca de seis meses após a semeadura. Pode ser, também, propagada por estacas radiciais, brotações, rebentos de raízes, pseudo-estacas ou tocos.

Plantio: A pleno sol, em plantios mistos onde encontra proteção contra o frio, com menos de 100 mudas por hectare.

Tratos silviculturais: Não apresenta desrama natural satisfatória. A presença de ramos grossos é o principal problema de forma em plantios para fins comerciais nos quais deve-se efetuar a poda de formação. Rebrotava vigorosamente após o corte do tronco, podendo rebrotar de raízes superficiais.

Pragas e doenças: Plantios puros têm apresentado alta incidência do inseto *Dictyla monotropidia*. Eles sugam principalmente as folhas, causando manchas amareladas. As folhas, se atacadas continuamente, descoram e caem. Ataques constantes enfraquecem a árvore, porque a reposição de folhas provoca uma diminuição no ritmo de crescimento, e podem causar a morte das árvores. Recomendam-se plantios mistos para minimizar os ataques desse inseto. As sementes são infestadas principalmente pelo inseto *Amblycerus profauper*, que ocasiona até 95% de danos.

## 21. Mandiocão

Nome científico: *Schefflera morototoni* (Aublet) B. Maguire, J.A. Steyermark & D.G. Frodin.

Família: Araliaceae

Nomes comuns: Imbaubão, mandioqueira, matataúba, morototó, pau-caixeta, pé-de-galinha e sambaquim.

Ocorrência Natural: Ocorre do México até a Argentina. No Brasil, sua ocorrência natural só não foi confirmada no Piauí e em Tocantins.

Utilidade: Madeira moderadamente densa (0,53 a 0,60 g.cm<sup>-3</sup>), podendo ser usada em marcenaria, partes internas na construção civil; tábuas para caixaria leve, brinquedos, palitos de fósforo, instrumentos musicais, lápis, mobiliário, contraplacado, painéis; para a produção de lâminas internas para compensado e lâminas faqueadas decorativas. Alburno e cerne indistintos, branco-amarelados ou branco-encardidos. As folhas são usadas em medicina popular. É extremamente ornamental e recomendada para restauração de mata ciliar em locais sem inundação.

Onde plantar: Preferencialmente em solos profundos, bem drenados, de fertilidade química alta e com textura variando de areno-argilosa a muito argilosa.

Descrição da árvore: Tronco cilíndrico, reto ou pouco tortuoso com copa pequena ramificada somente no ápice. A altura das árvores adultas varia de 15 a 35 m e o DAP de 45 a 120 cm. É árvore perenifólia, Casca cinza-clara a esbranquiçada, quase lisa. Flores de cor bege, reunidas em amplas panículas de 10 a 25 cm de comprimento.

Aspectos ecológicos: Secundária inicial comum em capoeiras e capoeirões. Longevidade variando entre 35 e 50 anos. Ocorre na floresta entre 1 a 14 indivíduos por hectare. Sua tolerância ao frio varia de mediana a nenhuma, dependendo da intensidade das geadas.

Reprodução: Floresce de novembro a julho, e os frutos amadurecem de agosto a novembro. As abelhas dos gêneros *Trigona* e *Mellipona* são as principais polinizadoras. Espécie dispersa pelo vento, aves e mamíferos como o macaco-bugio (*Alouatta fusca*) e morcegos.

Frutos e sementes: Fruto de coloração preta-azulada, com 4 a 12 mm de comprimento, encerrando normalmente duas a três sementes achatadas, pequenas e rugosas. Os frutos devem ser colhidos quando adquirem coloração roxa-escura e iniciam a queda espontânea. Após a coleta, os frutos devem ser retirados dos cachos e lavados em água corrente. A extração das sementes é feita por maceração, colocando-as depois em peneiras para secagem à sombra. O número de sementes por quilo varia de 24 a 99 mil. As sementes apresentam dormência tegumentar pouco acentuada que pode ser superada por imersão em água à temperatura ambiente, por doze horas, ou imersão em água aquecida a 65°C seguida de repouso, fora da fonte de calor, por doze horas. As sementes conservam a sua viabilidade por um período de 11 meses quando armazenadas em câmara seca regulada a 12 °C de temperatura e 30% umidade relativa, em embalagem permeável (saco de papel).

Produção de mudas: Semeadura em canteiros e repicagem para recipientes de pelo menos 20 cm de altura e 7 cm de diâmetro ou tubetes grandes. A poda radicial deve ser evitada, pois retarda o crescimento das mudas. Germinação até 70% (em média 30%) iniciando-se entre 7 a 60 dias após a semeadura. As mudas atingem porte adequado para plantio entre 4 a 8 meses após a semeadura. Na Região Sul do Brasil, é necessário misturar solo coletado debaixo de árvores adultas no substrato dos recipientes para inocular fungos micorrízicos nas mudas que se formarão.

Plantio: Recomenda-se o plantio misto com outras espécies ou sob vegetação arbórea já estabelecida, em densidades inferiores a 50 indivíduos por hectare. Entretanto, pode ser plantada a pleno sol, em plantios homogêneos com espaçamentos de 3 x 4 m ou 4 x 4 m, que poderão sofrer ataque de insetos no broto terminal. A espécie é de fácil estabelecimento: há plantios comerciais desde 1970, na região Bragantina, no estado do Pará, para o abastecimento das fábricas de fósforo em Belém.

Tratos silviculturais: Apresenta desrama natural satisfatória. A poda de condução é recomendada para plantios com fins comerciais, somente para árvores bifurcadas.

Pragas e doenças: Em alguns plantios, foram observados danos por insetos no broto terminal e danos causados, em ramos, por insetos perfuradores. Há relatos de ataque de fungo (*Fusarium*) causando danos a sementes recém-colhidas e a morte de plantas no campo. As sementes são, também, infestadas por insetos que podem ocasionar até 55% de danos.

## 22. Maricá

Nome Científico: *Mimosa bimucronata* (De Candolle) Otto Kuntze

Família: Mimosaceae (Leguminosae Mimosoidae)

Nomes Comuns: Angiquinho, espinheira, espinho, juqui-de-cerca, maricazeiro.

Ocorrência Natural: Alagoas, Bahia, Espírito Santo, Rio de Janeiro, Minas Gerais, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul.

Utilidade: Madeira com densidade de 0,55 a 0,70 g/cm<sup>3</sup>, de cor avermelhada, utilizada eventualmente para marcenaria e carpintaria; devido à presença de espinhos é utilizada para lenha e carvão de ótima qualidade e como cerca viva; é planta apícola, medicinal e forrageira.

Onde plantar: Preferencialmente em várzeas e locais sujeitos a inundações periódicas. Entretanto, adapta-se a solos arenosos e franco argilosos, bem drenados. Sementes coletadas na região litorânea não devem ser plantadas em locais sujeitos a geadas. Em plantios experimentais, do planalto paranaense, tem crescido melhor em solos férteis, bem drenados e com textura média a argilosa.

Descrição da árvore: Tronco muito curto com copa arredondada e ramificação densa, com muitos multitrancos; na idade adulta sua altura varia de 5 a 10 m e o DAP de 10 a 25 cm; flores brancas e vistosas; casca acinzentada e áspera.

Aspectos ecológicos: Pioneira. Há dois ecotipos (variedades) bem distintas com resistência diferenciada ao frio. O material originário da região litorânea é muito sensível ao frio, enquanto o proveniente do planalto é tolerante. A espécie é muito agressiva e característica, principalmente de associações secundárias litorâneas em solos úmidos ou brejosos, onde forma densos agrupamentos. Ocorre também na vegetação secundária do interior, onde ocorrem "maricazais", principalmente em terrenos mal drenados, em afloramentos de rochas e terrenos pedregosos de basalto. Árvore de vida curta, de 20 a 30 anos. Rebrotar fortemente após o corte, na base e em diferentes alturas. Visitada por várias espécies de abelhas em busca de pólen e néctar

Reprodução: Floresce de dezembro a abril, e seus frutos amadurecem de abril a julho. A dispersão de sementes é autocórica, isto é, sem a ação de agentes externos como pássaros.

Frutos e sementes: Fruto de cor vermelha quando imaturo e preto quando maduro, com duas a oito sementes. Devem ser colhidos na árvore quando passam da coloração vermelho-tijolo para marrom-escuro. Há de 99.000 a 120.000 sementes por kg. Apresenta dormência que deve ser quebrada por imersão em água quente a 80 °C, deixando-se esfriar até a temperatura ambiente. O armazenamento deve ser feito com sementes que não tenham sido submetidas à quebra de dormência. Elas podem ser armazenadas secas, embaladas em recipientes à prova de umidade (vidro do tipo usado para embalar conservas, com anel de borracha), em câmara fria à temperatura de 3-5°C ou em geladeira. As sementes de cor clara e de boa qualidade apresentam em torno de 77% de germinação e as de cor escura, 14%.

Produção de mudas: Semeadura de duas sementes em recipientes com pelo menos 20 cm de altura e 7 cm de diâmetro.

Plantio: Pleno sol em espaçamentos de 3 x 1,5 m, 3 x 2 m, 3 x 3 m e 4 x 2 m.

Pragas e doenças: Serradores (*Oncideres saga* e *O. impluviata*) podem causar danos leves. O controle pode ser feito pela eliminação dos ramos danificados pelos insetos.

Tratos silviculturais: Não apresenta desrama natural. Deve ser feita poda de condução e poda nos galhos. Rebrotam na base e em várias alturas do tronco. Cortes para exploração de lenha podem ser feitos a cada três anos.

## 23. Palmiteiro

Nome Científico: *Euterpe edulis* Martius

Família: Arecaceae (Palmae)

Nomes Comuns: Juçara, açai-do-sul, ensarova, palmito-juçara.

Ocorrência Natural: Pernambuco, Bahia, Mato Grosso do Sul, Goiás, Espírito Santo, Rio de Janeiro, Minas Gerais, S. Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul.

Utilidade: Seu principal produto é o palmito; os troncos (estipes) podem ser utilizados na construção civil em taipas, paióis, tulhas, ranchos; serve também para fazer caibros, ripas e mourões; das folhas, pode ser feita ração e artesanato; é apícola; seus frutos atraem pássaros, roedores e mamíferos.

Onde plantar: Em áreas semelhantes às de sua ocorrência natural, que abrangem as formações vegetais Aluvial (margens dos rios), Terras Baixas, Submontana e início da Montana, com solos variando de arenosos a argilosos e de bem a moderadamente drenados. Evitar solos arenosos com acentuado déficit hídrico e solos argilosos encharcados, assim como locais sujeitos a geadas.

Descrição da árvore: Tronco (estipe) reto cilíndrico com copa formada por um tufo de folhas; quando adulta apresenta 5 a 10 m de altura e 5 a 15 cm de DAP; flores amarelas e numerosas.

Aspectos ecológicos: Clímax. Apresenta grande frequência e densidade, exceto nas formações secundárias. A concentração de palmiteiros é maior onde a presença de água é acentuada. A regeneração natural da espécie é intensa. Não tolera frio. Não rebrota após o corte. Visitada por aves, roedores e mamíferos em busca de fruto.

Reprodução: Apresenta flores unissexuais, sendo as masculinas em maior número. Floresce de setembro a janeiro e os frutos amadurecem de abril a novembro. É polinizada principalmente por insetos e produz grande quantidade de pólen. A frutificação é abundante. Em condições favoráveis, produzir, de 6 a

8 kg de frutos por ano. Sementes dispersas por animais como morcegos, porcos-do-mato, serelepes, sabiás, jacus, tucanos, macucos, jacutingas. Não brota na base.

Frutos e sementes: A cor da casca do fruto é violácea-escura, com polpa escassa, encerrando uma semente quase esférica. A colheita dos frutos deve ser feita quando eles passam da coloração esverdeada para a violácea. A extração da semente é feita por lavagem e esmagamento do fruto para retirar a polpa. As sementes devem ser colocadas em peneiras e secadas à sombra em ambiente ventilado. Há de 800 a 900 sementes por kg de sementes. O armazenamento em embalagem de plástico, em geladeira, não deve ultrapassar dois meses. Recomenda-se o plantio imediatamente após o beneficiamento.

Produção de mudas: Semeadura em canteiros preparados com substrato de areia de rio. Repicagem para recipientes com pelo menos 20 cm de altura e 7 cm de diâmetro.

Plantio: Semeadura direta da semente (caroço) em covas previamente preparadas no campo, ou plantio de mudas produzidas em viveiro. Outra alternativa é o transplante direto de mudas de regeneração natural, protegendo as raízes contra o ressecamento antes do plantio. A espécie requer sombreamento temporário na fase inicial de desenvolvimento.

## 24. Pau-jacaré

Nome Científico: *Piptadenia gonoacantha* (Martius) McBride

Família: Mimosaceae (Leguminosae Mimosoidae)

Nomes Comuns: Angico, camboeteiro, jacaré, monjoleiro, serreiro, angico-branco.

Ocorrência Natural: Bahia, Mato Grosso do Sul, Espírito Santo, Rio de Janeiro, Minas Gerais, São Paulo, Paraná e Santa Catarina.

Utilidade: Madeira pesada (0,75 a 0,78 g/cm<sup>3</sup>), de cor bege levemente rosado, com uso local em armações de móveis, brinquedos, entalhes, embalagens, miolo de portas, painéis, vigamentos, caibro, forro, tabuado de segunda categoria e esteios para cercas. A casca contém tanino; é apícola, forrageira e indicada para recuperar solos erodidos.

Onde plantar: Nos mais variados tipos de solos, inclusive nos pedregosos e com severa deficiência química, em locais não sujeitos a geadas. Em plantios experimentais, os melhores resultados têm sido observados em solos com média a alta fertilidade química, bem drenados e com textura média a argilosa.

Descrição da árvore: Tronco tortuoso com copa estreita em forma de guarda-chuva; possui 10 a 20 cm de altura e 20 a 50 cm de DAP, quando adulta; flores amarelo-creme, solitárias ou em grupo. Cascas com cristas como o couro do jacaré, áspera quando jovem e rugosa ou fissurada com o envelhecimento.

Aspectos ecológicos: Secundária inicial. Comum na vegetação secundária em capoeira, capoeirão e floresta secundária; invade terrenos abandonados. É espécie tipicamente gregária. Não tolera o frio. Apresenta brotação vigorosa da touça. É planta apícola, visitada por várias espécies de abelha silvestre e doméstica em busca de pólen e néctar.

Reprodução: Floresce de agosto a março; os frutos amadurecem de maio a dezembro. A polinização é feita por abelhas, borboletas e mariposas. Dispersão de sementes autocórica (por meios próprios) e pelo vento.

**Frutos e sementes:** Vagem de cor parda com 4 a 10 sementes pardo-amareladas, plana e lisa. Os frutos colhidos devem ser levados a local ventilado para a extração das sementes. Há de 12.000 a 18.000 sementes por kg. Não necessita quebra de dormência. As sementes podem ser armazenadas secas, embaladas em recipientes à prova de umidade (vidro do tipo usado para embalar conservas, com anel de borracha), em câmara fria à temperatura de 3-5 °C ou em geladeira.

**Produção de mudas:** Semeadura de duas sementes em recipientes com pelo menos 20 cm de altura e 7cm de diâmetro.

**Plantio:** A pleno sol.

**Tratos silviculturais:** A desrama não é economicamente viável devido ao baixo valor da madeira. Rebrotar na base do tronco, após o corte.

## 25. Pau-sangue

Nome Científico: *Pterocarpus violaceus* Vog.

Família: Leguminosae Papilionoidae

Nomes Comuns: Aldrago, folha-larga, sangueiro, dragociana, pau-vidro.

Ocorrência Natural: Bahia, Minas Gerais, São Paulo e Paraná.

Utilidade: Madeira leve com densidade de aproximadamente 0,55 g/cm<sup>3</sup>, utilizada para acabamentos internos como guarnições, rodapés, molduras, assim como confecção de peças torneadas, embalagens, portas, painéis e formas de concreto; é ornamental; pode ser utilizada para recuperação de áreas degradadas.

Onde plantar: Em locais similares às áreas de sua ocorrência natural, principalmente nas encostas da serra, independentemente de condições físicas do solo como porosidade e tamanho das partículas do solo. Não deve ser plantada em locais sujeitos a geadas.

Descrição da árvore: Tronco levemente tortuoso e cônico, encimado por copa, também cônica e com densa ramificação, com altura na idade adulta de 8 a 14 m e DAP de 30 a 50 cm.

Aspectos ecológicos: Secundária tardia. Característica da mata pluvial da Floresta Atlântica; é encontrada tanto em floresta primária densa como em formações secundárias.

Reprodução: Floresce a partir de meados de outubro até o início de dezembro. A maturação dos frutos ocorre durante os meses de maio e junho, permanecendo na árvore por mais alguns meses.

Frutos e sementes: Colher os frutos na árvore ou recolhê-los no chão. Os frutos podem ser semeados diretamente porque a retirada das sementes é praticamente impossível. Há de 1.800 a 2.400 sementes por kg com viabilidade superior a seis meses, à temperatura ambiente.

Produção de mudas: Semeadura dos frutos em recipientes com pelo menos 20 cm de altura e 7 cm de diâmetro.

## 26. Tapiá

Nome Científico: *Alchornea triplinervea* (Sprengel) Muller Argoviensis

Família: Euphorbiaceae

Nomes Comuns: Algodoeiro, boleira, caixeta, canela, folhão, jangada, malacacheta.

Ocorrência Natural: Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Bahia, Goiás, Espírito Santo, Rio de Janeiro, Minas Gerais, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul.

Utilidade: Madeira leve, com densidade de 0,40 a 0,51 g/cm<sup>3</sup>, cor bege-clara, utilizada em peças que não requerem resistência, forro, marcenaria, móveis, palitos de dente e fósforos, urnas funerárias, brinquedos e muletas; a casca contém saponinas e taninos; é apícola. Bugios alimentam-se das folhas e o mono-carvoeiro dos seus frutos; serve para restauração de matas ciliares.

Onde plantar: De preferência nas áreas livres de geadas nas formações Aluvial, Terras Baixas e Submontana. Adapta-se a solos com as mais diferentes condições físicas. Indicada na recuperação da mata ciliar.

Descrição da árvore: Tronco tortuoso com copa alta, ampla e densa; quando adulta, atinge 5 a 20 m de altura e 30 a 60 cm de DAP; flores amarelas; casca externa cinza-rosada e áspera, com fissuras pequenas; casca interna fibrosa marrom-rosada.

Aspectos ecológicos: Secundária inicial, preferindo matas mais abertas e clareiras, onde apresenta boa regeneração natural debaixo das árvores adultas, após roçada. Não tolera frio, suporta inundação e possui boa capacidade de rebrota.

Reprodução: Espécie dióica (flores masculinas em uma árvore e flores femininas em outra), raramente monóica. É polinizada por insetos, sendo visitada por várias espécies de abelhas em busca de pólen. Floresce de outubro a junho. Os frutos amadurecem de dezembro a junho e são muito procurados por animais.

As sementes são dispersas por aves; participam do banco de sementes do solo.

Frutos e sementes: A semente é castanho-clara. O fruto deve ser coletado maduro, retirando-se o arilo (saliência) das sementes antes de secá-las. Há de 18.500 a 45.000 sementes por kg. As sementes apresentam dormência leve e perdem rapidamente o poder germinativo. Portanto, as mudas devem ser produzidas logo após a retirada do arilo e da secagem.

Produção de mudas: Semeadura em canteiros e repicagem para recipientes com pelo menos 20 cm de altura e 7 cm de diâmetro.

Plantio: Pleno sol em espaçamento de 3 x 3 m ou 4 x 2 m.

Tratos silviculturais: Não apresenta desrama natural, necessitando poda freqüente e periódica. Rebrotar na base do tronco, após o corte.

## Referências bibliográficas

- BAADSGAARD, J.; STUBSGAARD, F. Recolección de semillas forestales. In: JARA, N. L. F. **Recolección y manejo de semillas forestales antes del procesamiento**. Costa Rica: CATIE, 1977. p. 27-49.
- CARVALHO, P. E. R. **Espécies florestais brasileiras**: recomendações silviculturais, potencialidades e uso da madeira. Colombo: EMBRAPA-CNPQ; Brasília: EMBRAPA-SPI, 1994. 639 p.
- FERREIRA, F. A. **Patologia florestal**: principais doenças florestais no Brasil. Viçosa: SIF, 1989. 570 p.
- FIGLIOLIA, M. B.; AGUIAR, I. B. de. Colheita de sementes. In: AGUIAR, I. B. de; PIÑA-RODRIGUES, F. C. M. ; FIGLIOLIA, M. B. **Sementes florestais tropicais**. Brasília: ABRATES, 1993. p. 275-302.
- LORENZI, H. **Árvores brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Nova Odessa: Plantarum, 1992. 2 v.
- MACEDO, A. C. **Revegetação**: matas ciliares e de proteção ambiental. São Paulo: Fundação Florestal: Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, 1993. 27 p.
- PIÑA-RODRIGUES, F. C. M.; FIGLIOLIA, M. B. **Manejo de sementes de espécies arbóreas**. Rio de Janeiro: UFRJ, [199-]. 95 p.
- REITZ, R.; KLEIN, R. M.; REIS, A. **Projeto madeira de Santa Catarina**. Itajaí: Herbário Barbosa Rodrigues, 1978. 320 p.
- RODERJAN, C. V. **O gradiente da Floresta Ombrófila Densa no Morro Anhangava, Quatro Barras, PR**: aspectos climáticos, pedológicos, e fitossociológicos. Curitiba, 1994. 119 f. Tese (Doutorado em Engenharia Florestal) - Setor de Ciências Agrárias, UFPR.
- SANTOS, A. F. dos; GRIGOLETTI, A.; AUER, C. G.; SANTANA, D. L. Q. **O complexo gomose da acácia-negra**. Colombo: Embrapa Florestas, 2001. 8 p. (Embrapa Florestas. Circular Técnica, 44).

SILVIA, A. da; FIGLIOLIA, M. B.; AGUIAR, I. B. de. Secagem, extração e beneficiamento de sementes. In: AGUIAR, I. B. de; PIÑA-RODRIGUES, F. C. M.; FIGLIOLIA, M. B. **Sementes florestais tropicais**. Brasília: ABRATES, 1993. p. 303-331.

## Glossário

DAP – Diâmetro da árvore a 1,30 m do solo

Cambissolo - Solo em estágio inicial de desenvolvimento, normalmente de pouca espessura, cerca de 50 a 100 cm.

Dispersão de sementes autocórica - Dispersão de sementes sem intervenção de agentes externos, como animais.

Espécie gregária - Espécie que convive bem com outras espécies.

Espécie dióica – Espécie que apresenta sexos separados ou as flores masculinas em uma árvore e as flores femininas em outra árvore.

Espécie monóica – Espécie que apresenta flores masculinas e femininas em uma mesma árvore.

Floresta aluvial - Floresta de margens de rios.

Floresta pluvial da restinga – Floresta às margens de rios ou próximo ao mar e com alta precipitação pluviométrica.

Formação Terras Baixas – Formação vegetal de terras baixas

Formação Submontana – Formação vegetal de altitudes medianas.

Formação Montana – Formações vegetais em áreas montanhosas.

Gleissolo - Solo hidromórfico, isto é, que está permanente ou periodicamente inundado.

Neossolo Flúvico - Solo derivado de sedimentos de rios.

Propágulo - Estrutura de reprodução sexual do fungo.

**Embrapa**

*Florestas*

CGPE 1422



Ministério da Agricultura,  
Pecuária e Abastecimento