



RURAL
SUSTENTÁVEL

**PLANTIO DE
FLORESTAS
COMERCIAIS**





RURAL
SUSTENTÁVEL

PLANTIO DE FLORESTAS COMERCIAIS

Elaboração:



Implementação:



Apoio Técnico:



Realização:



MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO

GOVERNO
FEDERAL

© 2014, SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM RURAL – SENAR
Todos os direitos de imagens reservados. É permitida a reprodução do
conteúdo de texto desde que citada a fonte.

Termo de cooperação técnica e execução nº 001/2017 (IABS/SENAR),
no âmbito do contrato IABS/BID Coo49-17.

© 2014, Serviço Nacional de Aprendizagem Rural

Edição especial

Termo de cooperação técnica e execução nº 001/2017 (IABS/SENAR),
no âmbito do contrato IABS/BID Coo49-17.

Projeto Rural Sustentável

Realização:

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - Mapa
Banco Interamericano de Desenvolvimento - BID
Embaixada do Reino Unido no Brasil Departamento de Meio Ambiente, Alimentação e Assuntos
Rurais do Reino Unido - Defra

Apoio Técnico:

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa
Banco do Brasil - BB

Implementação:

Instituto Brasileiro de Desenvolvimento e Sustentabilidade - IABS

Fotografia

Foto da capa: Fotolia

Autoria

SENAR (Termo de cooperação técnica e execução nº 001/2017 (IABS/SENAR).
Direito de Cessão no âmbito do contrato IABS/BID Coo49-17.).

Revisão Técnica

Patricia Reis (IABS)

Coordenação editorial

Flávio Silva Ramos (Editora IABS)

Projeto gráfico, capa e diagramação

Projeto gráfico: Rodrigo Torres (IABS)

Diagramação: Javiera de la Fuente Castellón (IABS)

Plantio de Florestas Comerciais. Brasília, 2018.

ISBN: 978-85-64478-76-3

1. Florestas Comerciais. 2. Produção Florestal. 3. Tecnologia de Produção

I. Título.

CDU - 636

SUMÁRIO

O PROJETO	6
APRESENTAÇÃO	10
1. Histórico dos Biomas Amazônia e Mata Atlântica	12
1.1 Bioma Amazônia	13
1.2 Bioma Mata Atlântica	16
2. Importância da Produção Florestal	18
2.1 Elementos socioeconômicos da produção florestal	19
2.1.1 Produção florestal e oportunidades para a cadeia produtiva	20
2.2 Importância ambiental das plantações florestais	23
2.2.1 Biodiversidade	23
2.2.2 Recursos hídricos e solos	28
3. Estratégias para Garantir a Sustentabilidade	30
3.1 Elementos para o planejamento de plantações florestais	31
3.2 Instalação de plantações florestais comerciais no estabelecimento rural	33
3.2.1 Plantações florestais em blocos	37
3.2.2 Sistemas agroflorestais	43
3.2.3 Modalidades predominantes de SAF	44
3.2.4 Práticas de manejo florestal sustentável	47
3.2.4.1 <i>Aplicação de práticas de MFS em pequenas propriedades</i>	50
3.2.4.2 <i>Métodos silviculturais mais utilizados</i>	50
3.3 Manejo da paisagem	51
3.3.1 Mosaicos florestais	52
4. Tecnologia de Produção de Florestas	56
4.1 Produção de sementes de espécies florestais	57
4.1.1 Sobre a importância dos materiais genéticos para o repovoamento florestal	57
4.1.1.1 <i>Considerações sobre bancos de sementes</i>	57
4.1.1.2 <i>Colheita de sementes florestais</i>	58
4.1.1.3 <i>Períodos de coleta da semente</i>	59
4.1.2 Beneficiamento e manipulação	59
4.1.2.1 <i>Retirada das sementes</i>	59
4.1.2.2 <i>Secagem e desinfecção</i>	60
4.1.2.3 <i>Armazenagem</i>	60
4.1.3 Testes com sementes	60

4.2	Produção de mudas de espécies florestais	61
4.2.1	Espécies utilizadas	62
4.2.2	Localização, tamanho do viveiro e infraestrutura	62
4.2.2.1	Tamanho do Viveiro	62
4.2.2.2	Infraestrutura	62
4.2.2.3	Área de sementeira ou de germinação (AG)	63
4.2.2.4	Cercado e estrada perimetral	63
4.2.2.5	Área central de crescimento	63
4.2.3	Veículos, equipamentos e ferramentas	63
4.2.4	Abastecimento de água e irrigação	64
4.2.5	Armazenagem de sementes	64
4.2.6	Substrato e enchimento	64
4.3	Semeadura, transplante e condução	65
4.3.1	Construção das plataformas para tubetes	65
4.3.1.1	Desenho alternativo	65
4.4	Semeadura	66
4.4.1	Inspeção e limpeza das plataformas	66
4.4.2	Endurecimento das mudas	66
4.4.3	Tamanho, qualidade e classificação das mudas	67
4.5	Tratos silviculturais	67
4.5.1	Condução das plantações florestais	67
4.5.1.1	Práticas iniciais (1) – Combate à vegetação herbácea competidora	67
4.5.1.2	Práticas iniciais (2) – Adubação E Correção De Solos	67
4.5.1.3	Podas florestais	68
4.5.1.4	Orientações para a realização de podas	68
4.5.2	Desbastes	69
4.5.2.1	Manejo de brotação	69
4.5.3	Proteção de plantações florestais	69
4.5.3.1	Causas	70
4.5.3.2	Prevenção e controle e incêndios florestais	70
4.5.4	Animais e o pastoreio	71
4.5.5	Pragas e doenças	71
5.	Elementos do Cultivo de Espécies Florestais na Amazônia e Mata Atlântica	72
5.1	Cultivo da teca (<i>Tectona Grandis</i>)	73
5.1.1	A espécie e importância econômica	73
5.1.2	Condições ambientais	73
5.1.3	Práticas de cultivo - Viveiros	73
5.1.4	Práticas de Cultivo - Plantação	74
5.2	Cultivo do paricá	74
5.2.1	A espécie e importância econômica	74
5.2.2	Condições ambientais	75
5.2.3	Produção em viveiros	75

5.2.4	Plantações de paricá	75
5.2.5	Manejo do paricá	76
5.3	Cultivo do mogno	76
5.3.1	A espécie e importância econômica	76
5.3.2	Produção em viveiro	76
5.3.3	Plantações	77
5.4	Cultivo do eucalipto	78
5.4.1	A espécie e importância econômica	78
5.4.2	Produção em viveiros	78
5.4.3	Plantações	79
5.4.4	Produtos da produção florestal com eucaliptos	79
6.	Considerações Finais	80
7.	Referências	84



O PROJETO

O **Projeto Rural Sustentável – PRS** é fruto de uma parceria entre o **Banco Interamericano de Desenvolvimento – BID**, executor e gestor financeiro, o **Department for Environment Food and Rural Affairs – DEFRA** do Governo Britânico, financiador, e o **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA**, beneficiário do Projeto.

Neste contexto, o **Instituto Brasileiro de Desenvolvimento e Sustentabilidade – IABS** foi a instituição selecionada no processo seletivo SPD 16-072 para realizar os serviços de “execução e operacionalização de atividades administrativas e logísticas do projeto Rural Sustentável”, conforme Contrato Nº Co049-17, firmado entre o IABS e o BID.

O Projeto tem como objetivo melhorar a gestão da terra e das florestas por agricultores(as) nos biomas Amazônia e Mata Atlântica para o desenvolvimento rural sustentável, redução da pobreza, conservação da biodiversidade e proteção do clima. Igualmente, poderá contribuir para o desenvolvimento do Plano de Agricultura de Baixo Carbono – Plano ABC, através do fomento de implantação de tecnologias em propriedades rurais. Os(As) beneficiários(as) do mesmo são os(as) pequenos(as) e médios(as) produtores(as) rurais e Agentes de Assistência Técnica – ATECs.

O PRS é organizado em três Componentes principais, articulados entre si e complementares:

- **Componente 1** – Concentra ações de apoio técnico – através de assistência técnica habilitada para elaborar e acompanhar a implantação das atividades previstas nas Propostas Técnicas aprovadas – e de apoio financeiro a pequenos(as) e médios(as) produtores(as) rurais para adoção de tecnologias de baixo carbono em produção rural sustentável e medidas de conformidade ambiental.
- **Componente 2** – Oferece as condições de treinamento para que os(as) técnicos(as) de ATER fortaleçam sua capacidade técnica através de treinamentos apropriados, qualificando-os como Agentes de Assistência Técnica (ATEC) do Projeto Rural Sustentável. Este Componente também apoia o treinamento dos(as) produtores(as) rurais através de oficinas e Dias de Campo nas Unidades Demonstrativas – UDs do Projeto.
- **Componente 3** – Assegura a correta execução, monitoramento e avaliação das atividades da Cooperação Técnica.

Desta forma, as principais **ações do Projeto** são:

- Promover treinamento aos(às) Agentes de Assistência Técnica nas tecnologias de baixo carbono apoiadas pelo Projeto.
- Promover treinamento aos(às) produtores(as) rurais através de palestras e Dias de Campo em Unidades Demonstrativas.
- Selecionar e/ou implantar Unidades Demonstrativas em todos os municípios do Projeto.
- Apoiar os(as) produtores(as) rurais para obtenção de crédito rural em suas linhas tradicionais através da disponibilização de assistência técnica habilitada e do incentivo financeiro para a implantação de Unidades Multiplicadoras –UMs.

É neste contexto que o Projeto realiza, em parceria com o **Serviço Nacional de Aprendizagem Rural – SENAR**, por meio do Termo de cooperação técnica e execução nº 001/2017 (IABS/SENAR), no âmbito do contrato IABS/BID Coo49-17, as atividades de capacitação para ATECs visando aprimorar a assistência técnica no meio rural com incentivo à melhoria da gestão sustentável das propriedades rurais e aumento da produtividade e renda das famílias. As temáticas consideradas nos treinamentos são:

- I. Geotecnologias aplicadas ao Projeto Rural Sustentável - considerando os subtemas de Cadastro Ambiental Rural – CAR e elaboração de croquis e poligonais de propriedades rurais em Sistema de Informação Geográfica – SIG.
- II. Gestão da propriedade rural.
- III. Sistema de integração Lavoura-Pecuária-Floresta – ILPF, incluindo Sistemas Agroflorestais – SAF.
- IV. Recuperação de Áreas Degradadas com Pastagem – RAD-P ou Floresta – RAD-F.
- V. Plantio de Florestas Comerciais.

As **tecnologias de baixo carbono** apoiadas pelo Projeto são:



Sistema de integração Lavoura-Pecuária-Florestas (ILPF), incluindo Sistemas Agroflorestais (SAF)



Plantio de Florestas Comerciais



Manejo Sustentável de Florestas Nativas



Recuperação de Áreas Degradadas com Florestas ou Pastagens (RAD-F e RAD-P)

- Sistema de integração Lavoura-Pecuária-Florestas – ILPF, incluindo Sistemas Agroflorestais – SAF

Os Sistemas da Integração-Lavoura-Pecuária-Floresta integram atividades agrícolas, pecuárias e florestais realizadas na mesma área, em cultivo consorciado, em sucessão ou rotacionado, visando à produção sustentável, e buscando efeitos sinérgicos entre os componentes do agroecossistema, contemplando a adequação ambiental e a viabilidade econômica.

Os Sistemas Agroflorestais são consórcios de culturas agrícolas com espécies arbóreas que podem ser utilizados para restaurar florestas e recuperar áreas degradadas (Embrapa, 2017). O plantio das espécies agrícolas e florestais deve ser realizado na mesma área. Este sistema traz tanto benefícios econômicos quanto ambientais, permitindo que o(a) agricultor(a) diversifique seus produtos.

- Plantio de Florestas Comerciais

O plantio de espécies arbóreas com fins comerciais é importante não apenas do ponto de vista produtivo, mas também do ponto de vista da conservação ambiental. Os Plantios de Florestas Comerciais diminuem a pressão sobre as florestas naturais, fornecem matéria-prima para diferentes usos industriais e não industriais, e contribuem para a provisão de diversos serviços ambientais e sociais.

Esta tecnologia não se restringe a espécies exóticas com fins madeireiros, pelo contrário, abrange qualquer plantio de espécies arbóreas em sistema puro, isto é, que não seja sistema de integração com componentes agrícolas e/ou pastoris.

- Manejo Sustentável de Florestas Nativas

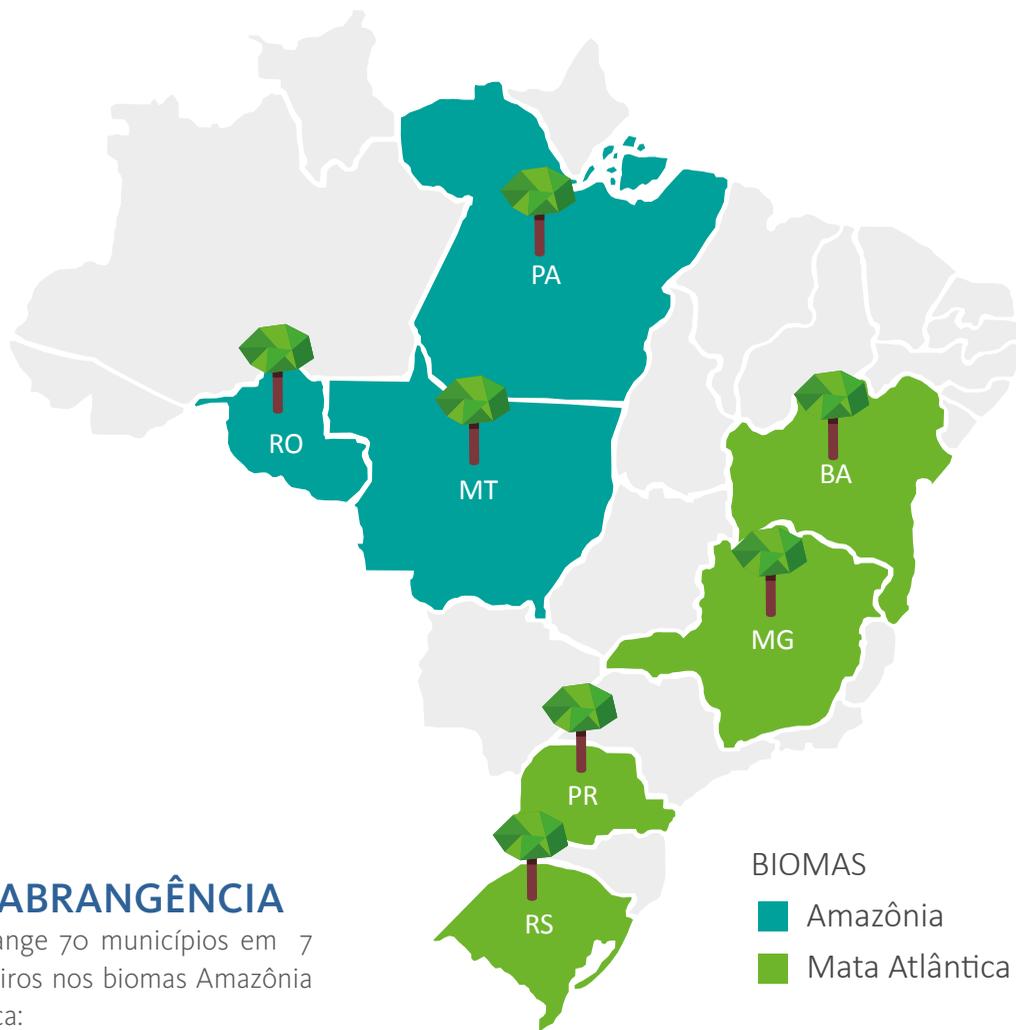
O Manejo Florestal Sustentável, segundo a Lei de Gestão de Florestas Públicas (Lei Federal Nº 11.284/2006), é a “administração da floresta para a obtenção de benefícios econômicos, sociais e ambientais, respeitando-se os mecanismos de sustentação do ecossistema objeto do manejo e considerando-se, cumulativa ou alternativamente, a utilização de múltiplas espécies madeireiras, de múltiplos produtos e subprodutos não-madeireiros, bem como a utilização de outros bens e serviços de natureza florestal”.

- Recuperação de Áreas Degradadas com Floresta – RAD-F e Recuperação de Área Degradada com Pastagem – RAD-P

A Recuperação de Áreas Degradadas - RAD é a tecnologia que tem como objetivo reverter uma área de uma condição degradada, para uma condição não degradada, promovendo ganhos de produtividade, redução de desmatamento e trazendo benefícios ambientais, econômicos e sociais. As técnicas de RAD possibilitam a recuperação da integridade física, química e biológica de uma área (estrutura) e, ao mesmo tempo, recuperam a sua capacidade produtiva (função), seja na produção de alimentos e matérias-primas ou em suas funções ecológicas e ecossistêmicas.

A Recuperação de Áreas Degradadas com Pastagem – RAD-P recupera a integridade física, química e biológica de uma área degradada, e, ao mesmo tempo, recupera sua capacidade produtiva, seja na produção de alimentos e/ou matérias-primas.

A Recuperação de Áreas Degradadas com Floresta – RAD-F tem como objetivo a recuperação do bioma e a conservação ambiental. A RAD-F recupera a integridade física, química e biológica de uma área degradada, e, ao mesmo tempo, recupera suas funções ecológicas e ecossistêmicas. Considerando os aspectos legais relacionados à recuperação de Áreas de Preservação Permanente – APP e Reserva Legal – RL.



ÁREA DE ABRANGÊNCIA

O Projeto abrange 70 municípios em 7 Estados brasileiros nos biomas Amazônia e Mata Atlântica:

MATO GROSSO: Alta Floresta, Brasnorte, Cotriguaçu, Juara, Juína, Marcelândia, Nova Canaã do Norte, Querência, Sinop e Terra Nova do Norte

PARÁ: Dom Elizeu, Ipixuna, Marabá, Medicilândia, Paragominas, Rondon do Pará, Santana do Araguaia, Tailândia, Tomé-Açu e Tucumã

RONDÔNIA: Alta Floresta D'Oeste, Ariquemes, Buritys, Cerejeiras, Governador Jorge Teixeira, Machadinho D'Oeste, Percis, Rolim de Moura, Santa Luzia D'Oeste e Theobroma

BAHIA: Ibirapitanga, Igrapiúna, Ituberá, Nilo Peçanha, Piraí do Norte, Camamu, Maraú, Valença, Presidente Tancredo Neves e Taperoá

MINAS GERAIS: Setubinha, Malacacheta, Franciscópolis, Poté, Araçuaí, Padre Paraíso, Teófilo Otoni, Itambacuri, Novo Oriente de Minas e Capelinha

PARANÁ: Bandeirantes, Primeiro de Maio, Paranavaí, Nova Londrina, Dois Vizinhos, Itapejara D'Oeste, Renascença, Realeza, Francisco Beltrão e Verê

RIO GRANDE DO SUL: Passo Fundo, Erechim, Ciríaco, Lagoa Vermelha, Frederico Westphalen, Boa Vista das Missões, Vacaria, Machadinho, Barros Cassal e Agudo

APRESENTAÇÃO

A apostila traz informações abrangentes à cadeia de produção florestal e versa particularmente sobre seus componentes principais e oportunidades, que se oferecem para os produtores rurais e indiretamente para a sociedade em geral.

Nessa interpretação, as plantações florestais comerciais são parte da paisagem e constituem um elo de conexão entre os grandes mosaicos de paisagens produtivas e naturais que conformam as realidades dos biomas Amazônia e Mata Atlântica. Essas paisagens provêm de indicadores sensíveis para as grandes questões atuais, como as mudanças climáticas, a perda de produtividade dos ecossistemas, a contaminação das águas, o empobrecimento e degradação da biodiversidade e a destruição acelerada dos recursos florestais.

A questão florestal ultrapassa em muito a problemática de atenção a um determinado mercado, ou a elaboração de um determinado produto em conformidade com as regras de certificação. Na realidade as florestas representam conectividade e uma motivação para congregar muitos agricultores, trabalhadores, profissionais, associações, entidades e autoridades que buscam meios de reverter as condições de degradação dos recursos naturais. A produção florestal sustentável e seu entorno oferecem a oportunidade de juntarmos esforços em favor do que muitos denominam de uma transição ecológica para os processos da cadeia produtiva florestal. Com base na abrangência do papel potencial das plantações florestais comerciais, os capítulos se estruturam em torno das funções das florestas e da produção florestal considerando em seu centro o papel de protagonista do produtor rural.

O ordenamento do conteúdo geral não é rígido e sua segmentação segue a necessidade estratégica de orientar a atenção sobre diversos elementos da produção florestal sustentável em função dos interesses e possibilidades dos produtores rurais.

LISTA DE SIGLAS

ACNP – Área Comum Não Protegida
APP – Área de Preservação Permanente
AT – Assistência Técnica
CAR – Cadastro Ambiental Rural
DAP – Diâmetro à Altura do Peito
Embrapa – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
FBN – Fixação Biológica de Nitrogênio
GEE – Gases de Efeito Estufa
Ibama – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ILF – Integração Lavoura-Floresta
ILP – Integração Lavoura-Pecuária
ILPF – Integração Lavoura-Pecuária-Floresta
Incrá – Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária
IPF – Integração Pecuária-Floresta
K – Potássio
LPVN – Lei de Proteção da Vegetação Nativa
MDL – Mecanismos de Desenvolvimento Limpo
MFS – Manejo Florestal Sustentável
MMA – Ministério do Meio Ambiente
N – Nitrogênio
P – Fósforo
PFNM – Produtos Florestais Não Madeireiros
PMFS – Plano de Manejo Florestal Sustentável
PRA – Projeto de Recuperação Ambiental
Probio – Projeto de Conservação e Uso Sustentável da Biodiversidade Brasileira
Pronaf – Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar
RL – Reserva Legal
SAFs – Sistemas Agroflorestais
Sema/PR – Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Estado do Paraná



RURAL
SUSTENTÁVEL

1

HISTÓRICO DOS
BIOMAS AMAZÔNIA E
MATA ATLÂNTICA

1.1 BIOMA AMAZÔNIA

O bioma Amazônia é o mais extenso dos seis biomas brasileiros. Os ecossistemas que o compõem abrangem a denominada Amazônia tradicional, estendendo sobre os estados da Região Norte do Brasil: Acre, Amapá, Amazonas, Pará, Rondônia, Roraima e Tocantins e sobre a Amazônia Legal, que adiciona aos estados mencionados o estado de Mato Grosso, a oeste do meridiano 44° W, e de Goiás a norte do paralelo 13° S.

O bioma se estende pela bacia do Rio Amazonas e seus tributários por uma área superior a 6 milhões de km² em territórios de oito países da América do Sul, que além do Brasil são: Bolívia, Peru, Equador, Colômbia, Venezuela, República da Guiana, Suriname e o Departamento da Guiana de Ultramar Francês, sendo que 4,2 milhões de km² fazem parte do Brasil (IBGE, 2004) representando quase metade da extensão total do País. A Tabela 1 mostra a extensão dos biomas nacionais e sua participação no território nacional.



Tabela 1 – Cobertura vegetal original dos biomas brasileiros

BIOMA	ÁREA ORIGINAL (km ²)	% DO TERRITÓRIO NACIONAL
Amazônia	4,230,490.77	49.8
Cerrado	2,047,146.35	24.1
Mata Atlântica	1,059,027.85	12.5
Caatinga	825,750.00	9.7
Pantanal	151,186.20	1.9
Pampa	178,243.00	2.0

Fonte: MMA, 2007

A Amazônia faz do Brasil um país megabiodiverso. A quantidade de espécies animais supera a de qualquer outra região do mundo. As estimativas dos números de espécies do bioma são temas controversos em razão das espécies que ainda estão por ser estudadas e catalogadas. O reino vegetal está representado por mais de 30 mil espécies vegetais, ou cerca de 10% de todas as espécies de plantas do planeta (SILVA, 1996). A vegetação ocupa os espaços do bioma com base em *habitats* diversos, em que se encontram florestas de transição, as matas secas e matas semidecíduas, matas de bambu e as florestas de terra firme. A Tabela 2 resume as regiões fitoecológicas do bioma.

Tabela 2 – Caracterização do bioma Amazônia por Região Fitoecológica Agrupada

Região Fitoecológica Agrupada	ÁREA (km ²)	%
Vegetação Nativa Florestal	3.416.391,23	80,76
Vegetação Nativa Não Florestal	178.821,18	4,23
Áreas Antrópicas	401.855,83	9,50
Vegetação Secundária	125.635,01	2,97
Água	107.787,52	2,55
Total	4.230.490,77	100,00

Fonte: MMA, 2007

As florestas do bioma com seu sistema hidrográfico contribuem para a manutenção de mais de 15% das reservas de água doce do planeta. Sob seu domínio se encontra a maior extensão florestal tropical do planeta com mais de 2.500 espécies de árvores e uma grande diversidade de produtos florestais não madeireiros. A maior parte dessas florestas se denomina florestas de terra firme, das quais fazem parte as florestas densas, florestas semiabertas com babaçu, florestas secas com palmeiras, florestas secas com cipós, florestas secas com cipós e palmeiras, etc. O tipo predominante apresenta árvores altas (mais de 25 m de altura), copa fechada, muitas lianas, sub-bosque aberto e elevada biomassa. As florestas das áreas inundadas são as de várzea e igapó¹. Dentro do conjunto dos recursos naturais do bioma Amazônia, as espécies arbóreas e em geral a sociobiodiversidade são componentes econômicos importantes e constituem bases do desenvolvimento sustentável regional.

As florestas naturais da Amazônia constituem as bases da cadeia produtiva da madeira, incluindo além desta, uma inumerável série de bens como os produtos florestais não madeireiros – PFNM, que são parte indispensável da cultura regional, da economia e parte do cotidiano da população.

¹ http://martemuseuoldi.br/marcioayres/index.php?option=com_content&view=article&id=7&Itemid=8

O IBGE classifica os PFNM em nove categorias como parte da produção de extração vegetal: i) borrachas; ii) gomas não elásticas; iii) ceras; iv) fibras; v) oleaginosas; vi) tanantes; vii) alimentícios; viii) aromáticos, medicinais, tóxicos e corantes; vix) madeiras.

Na classificação acima se inserem a borracha e diversos tipos de produtos utilizados na alimentação e na indústria, como a castanha-do-Brasil; frutos de palmeiras oleaginosas, como o babaçu e o buriti; fibras, como a piaçava, o cipó titica e corantes; frutos de amplo uso nacional, como o guaraná, o cupuaçu e o açaí; resinas de utilização industrial; ervas; óleos medicinais, como o óleo de copaíba e outros utilizados na produção da indústria de perfumes, como o pau-rosa.

A coleta, transporte e beneficiamento desses produtos se estendem por muitos dos municípios da Amazônia, contribuindo para a geração de renda de milhares de moradores do interior, populações tradicionais e povos indígenas. A produção dos PFNM é de extrema importância para a geração de renda e segurança alimentar dos povos tradicionais.

A ocupação humana da Amazônia remonta da presença milenar de povos indígenas à conquista do território por europeus no século XVI. Apesar da colonização e de sua expansão terem sido consolidadas ao longo de mais de 500 anos, a densidade demográfica é relativamente baixa se comparada à situação dos demais biomas nacionais.

A economia da Amazônia desde o século XVI foi praticamente extrativista, centrada principalmente na produção de madeira e nas denominadas drogas do sertão². Outros ciclos econômicos surgiram, sendo suplantados ao longo dos anos.

A produção de cacau se instala na Amazônia no início do século XVIII até meados do século XIX perdendo posição de destaque pelo ciclo da borracha que se estende de 1870 a 1910. A quebra do ciclo da borracha em 1910 significou um golpe sério nas perspectivas de desenvolvimento regional. Sua extração e comercialização constituíram marcos no desenvolvimento da Amazônia com relação ao assentamento populacional que com seu comércio foram atrativos para milhares de migrantes do Nordeste, principalmente do Ceará.

A partir dos anos 1970 tem-se início uma nova fase na economia regional da Amazônia com a instalação de grandes projetos de colonização e de produção pecuária, igualmente são realizados investimentos importantes no âmbito da mineração. Somente a partir da década de 1980 é que a madeira se transforma no principal produto da região, superando a borracha e a castanha.

² Drogas do sertão: termo que se refere a determinadas especiarias extraídas do chamado sertão brasileiro na época das entradas e das bandeiras. As "drogas" eram produtos nativos do Brasil que não existiam na Europa e, por isso, atraíam o interesse dos europeus que as consideravam como novas especiarias. Na Amazônia, as drogas do sertão eram: cacau, baunilha, canela, castanha-do-pará, cravo, guaraná, pau-cravo e urucum.

Na esteira de seus efeitos pode-se afirmar que o ciclo da borracha contribuiu por um lado para o crescimento de Manaus e Belém e para o avanço da produção extrativa predatória e do desmatamento³.

Atualmente, a população da Região Norte alcança mais de 18,5 milhões de habitantes representando uma densidade média de 6 habitantes/km². A população rural totaliza 4,2 milhões de habitantes ou 23% dos habitantes da Região Norte. Um total de 2 milhões de pessoas se dedica à agricultura familiar de acordo com o IBGE em 2017. De acordo com os critérios definidos pelo INCRA, os estabelecimentos de exploração familiar (de 1 a 4 módulos fiscais) podem variar nas áreas do bioma entre 100 e 400 ha na parte ocidental da Amazônia e entre 70 e 320 ha na parte orientada⁴.

A pecuária constitui a atividade agropecuária de maior ocupação do solo nas áreas do bioma, conforme apresentado na Tabela 3

Tabela 3 – Usos do solo na Amazônia brasileira

Uso do Solo	Área (milhões de hectares)	%
Floresta	42.2	38.6
Pastagem nativa	12.0	11.0
Agricultura	12.3	11.3
Pastagens cultivadas	42.7	39.1
Total	109.2	100.0

Fonte: IBGE, 2006

1.2 BIOMA MATA ATLÂNTICA

O bioma Mata Atlântica constitui o domínio natural mais devastado do País. Originalmente se estendia sobre uma extensão de 1,3 milhão de km² representando 15% do território nacional e abrangendo 17 estados da Federação (Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná, São Paulo, Goiás, Mato Grosso do Sul, Rio de Janeiro, Minas Gerais, Espírito Santo, Bahia, Alagoas, Sergipe, Paraíba, Pernambuco, Rio Grande do Norte, Ceará e Piauí). A inserção do bioma se dá sobre as regiões de maior concentração populacional urbana e industrial do País, representada por mais de 60% do total dos municípios brasileiros.

Estima-se que 70% dos habitantes do País (145 milhões) sejam impactados pelo fluxo de serviços originados das florestas deste bioma. Os domínios da Mata Atlântica são responsáveis por 70% do PIB

³ <https://brasilecola.uol.com.br/brasil/historia-economica-regiao-norte.htm>

⁴ <https://www.embrapa.br/en/codigo-florestal/area-de-reserva-legal-arl/modulo-fiscal>

nacional e têm sobrevivido a um longo histórico de pressões decorrentes da colonização e dos ciclos econômicos sucessivos. O bioma é um mosaico de paisagens que incluem serras, terras agrícolas e de exploração pecuária, terras degradadas, grandes áreas dedicadas a cultivos comerciais, plantações florestais e uma densa e bem ramificada rede hidrográfica. As populações rurais que habitam as áreas da Mata Atlântica retiram seu sustento dessas áreas, ao mesmo tempo que são provedoras da sociedade de uma longa lista de serviços, como água, a fertilidade dos solos, alimentos, lenha, madeira, ervas medicinais, recreação, bem-estar cultural e equilíbrio espiritual (KENNY-JORDAN, 2018).

Grandes esforços foram realizados no País em face das ameaças sobre o bioma que levaram à aprovação da Lei da Mata Atlântica em 2006. A lei é central no processo das iniciativas que visam proteger este importante patrimônio nacional.

As áreas remanescentes são exíguas e fragmentadas em sua maioria. As poucas florestas de área superior a 100 ha perfazem apenas 8,5% das áreas originais que somadas aos fragmentos maiores que 3 ha totalizam 12,5% da superfície total do bioma (SOS MATA ATLÂNTICA, 2018).

Apesar do desmatamento e da degradação resultantes, os ecossistemas da Mata Atlântica ainda abrigam parcela importante da diversidade biológica brasileira representada por cerca de 20.000 espécies vegetais, 261 espécies de mamíferos, 200 de répteis, 370 de anfíbios, 350 de peixes e 850 espécies de aves. Esse bioma é composto por diversas formações florestais, como floresta ombrófila (densa, mista e aberta), mata estacional semidecidual e estacional decidual, manguezais, restingas e campos de altitude associados, e brejos interioranos no Nordeste. As florestas com Araucária (ombrófila mista) ocorrem nos planaltos da Região Sul situados a oeste da Serra do Mar.

A degradação dos *habitats* em razão da expansão urbana é a principal ameaça às espécies do bioma, que tem um número grande de espécies ameaçadas de extinção. O bioma Mata Atlântica "abriga hoje 383 dos 633 animais ameaçados de extinção no Brasil, de acordo com o IBAMA"⁵ (VARJABEDIAN, 2018).

⁵ <https://www.revistas.usp.br/eav/article/viewFile/10472/12210>



RURAL
SUSTENTÁVEL

2

IMPORTÂNCIA DA
PRODUÇÃO FLORESTAL

2.1 ELEMENTOS SOCIOECONÔMICOS DA PRODUÇÃO FLORESTAL

Os pequenos e médios estabelecimentos rurais têm grande potencial para incrementar sua participação nos segmentos da atividade florestal. As plantações florestais, nesse sentido, constituem uma das bases importantes da cadeia produtiva, especialmente quando se leva em consideração as características da agricultura familiar. No Brasil, a agricultura familiar de pequena escala é de fato um amplo arranjo produtivo nacional, sendo responsável pela maior parte da produção de alimentos essenciais que chega à população, como o arroz, feijão, milho, mandioca, café, abóbora, bananas e hortaliças. O conjunto dos estabelecimentos rurais brasileiros é composto por uma maioria de pequenos e médios estabelecimentos rurais de menos de 25 ha (60%). Ainda que ocupando cerca de 24% das terras (80,1 mi de ha) do total de estabelecimentos rurais no Brasil, os agricultores familiares são responsáveis por quase 25% das florestas e agroflorestas, correspondendo a mais de 20 milhões de hectares do total da área sobre controle da agricultura familiar. Esta corresponde a 75% da força de trabalho utilizada no campo.

Nesse panorama é importante entender as possibilidades de integração da atividade de plantações florestais aos domínios do pequeno e médio estabelecimento rural brasileiro. A maior participação de produtores rurais em projetos de plantações florestais comerciais teria impacto imediato no desenvolvimento econômico e social local e de extensas áreas do País por meio da criação de postos de trabalho e geração de renda, adoção de inovações tecnológicas, etc. Uma rápida observação aos dados do Censo Agropecuário de 2006 permite fundamentar o exposto, já que apenas 20% dos estabelecimentos rurais no Brasil, ou pouco mais de 1 milhão de unidades⁶, possuíam matas nas Áreas de Preservação Permanente (APP) e de Reserva Legal (RL), situação esta que implica na existência de quase 4 milhões de estabelecimentos necessitando recuperação ambiental para cumprimento do estabelecido em lei. O conjunto de áreas para recuperação ambiental inclui principalmente pastagens degradadas.

O papel dos povoamentos florestais naturais e plantados, além da geração de um fluxo importante de produtos madeireiros e florestais não madeireiros que contribuem para a formação da renda familiar, geram oportunidades de trabalho e reforçam a segurança alimentar do núcleo familiar e seu entorno. Nesse processo tem muita importância a geração de serviços ambientais em apoio às atividades agropecuárias da propriedade rural e manutenção do equilíbrio ambiental.

A produção florestal e o uso dos espaços nas propriedades familiares não devem estar limitados à produção de um único produto. São vários os exemplos da Amazônia e da Mata Atlântica que demonstram a integração da produção madeireira e não madeireira na formação de renda de

⁶ <http://www.brasil.gov.br/economia-e-emprego/2012/10/atlas-do-espaco-rural-brasileiro-retrata-a-realidade-do-campo-no-brasil>

muitas famílias de produtores. Além da produção tradicional de lenha, estacas e carvão, cresce em importância os produtos não madeireiros, que incluem: mel, forragem, fibras, corantes, ervas medicinais e outros que, valorizados, podem contribuir para a melhoria da renda familiar do produtor rural, como produtos da sociobiodiversidade dos biomas. De maneira geral, a produção de não madeireiros se enquadra em um conjunto pouco formalizado de atividades. Normalmente, envolve um mínimo de transformação primária sendo realizada por associações de moradores rurais e grupos regionais tradicionalmente excluídos, como quilombolas, mulheres e agricultores pobres.

Ademais, em determinadas condições, as florestas contribuem direta ou indiretamente para a sustentação de atividades tradicionais, como a pecuária extensiva adaptada às condições naturais.

2.1.1 PRODUÇÃO FLORESTAL E OPORTUNIDADES PARA A CADEIA PRODUTIVA

A produção florestal tem um conjunto de restrições que podem ser principalmente de ordem econômica ou legal em situações específicas dos biomas. Em grandes áreas do bioma Amazônia as questões de acesso a mercados impõem restrições sérias para a instalação de plantações florestais comerciais. Com relação ao bioma Amazônia e seu potencial para plantações florestais, as estratégias devem ser compatíveis no sentido de favorecer a opção pela conservação da floresta em pé e a disseminação de formas de produção mais amigáveis com o meio natural, como a inserção de atividades de plantação que contribuam e agreguem benefícios para a revitalização das cadeias produtivas tradicionais da borracha natural, da castanha-do-brasil, dos óleos, resinas e fibras.

No caso da Mata Atlântica, as restrições são principalmente de ordem legal. Muitas das quais são derivadas da necessidade de proteger o delicado balanço ecológico dos remanescentes da vegetação original do bioma e das condições naturais impostas pela fragilidade do relevo dominante.

O bioma Mata Atlântica concentra as maiores densidades demográficas do País, como as notáveis concentrações urbanas de São Paulo, Rio de Janeiro, Curitiba, Salvador e Recife, para as quais as florestas da Mata Atlântica contribuem com um fluxo de serviços de suma importância, como a manutenção das reservas de água essenciais para o abastecimento de megametrópoles, regulação climática, estabilidade geológica, polinização, umidade e fertilidade dos solos, as demandas por lazer e de satisfação de necessidades espirituais dos moradores dessas áreas urbanas.

A implantação de plantações comerciais nas áreas do bioma Mata Atlântica deve levar em consideração a necessidade de se ajustar às condições já mencionadas. Estas fazem de uma cadeia produtiva de muitas ramificações econômicas gerando demandas e utilizando produtos locais, como se aprecia através das relações apresentadas na Figura 1.

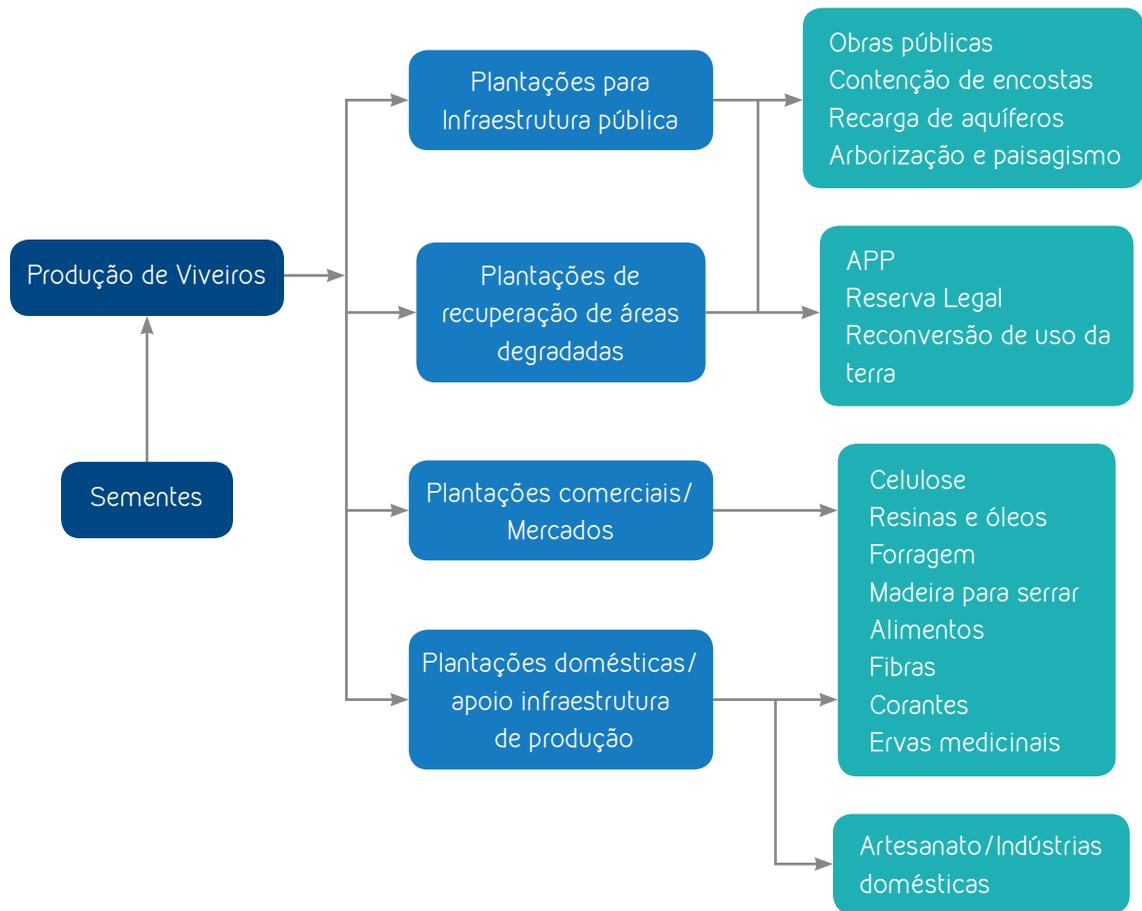


Figura 1 - Relação das oportunidades para a cadeia produtiva

Entre as demandas passíveis de corresponder às plantações florestais comerciais, as seguintes podem ser enumeradas:

1. PLANTAÇÕES COMERCIAIS PARA A PRODUÇÃO DE CELULOSE, CHAPAS DE MADEIRA E MADEIRA ESTRUTURAL

Os estados da Região Sudeste concentram os polos de produção nacional de celulose e de madeira estrutural para painéis e construção civil. A participação de plantações florestais para atender à demanda das indústrias existentes é uma possibilidade a ser explorada mediante o desenvolvimento de redes de fomento à indústria e à assistência técnica rural. Os impactos desse tipo de produção se estendem à instalação de viveiros florestais e plantações de pomares especializados na produção de sementes de espécies exóticas e nativas.

2. PLANTAÇÕES DE PROTEÇÃO DE OBRAS PÚBLICAS E DE INFRAESTRUTURA

A produção comercial de mudas florestais é uma atividade de muita importância no contexto das áreas urbanas de alta concentração demográfica. Nesse caso o produtor rural ou empreendedor provê um

serviço especializado de produção de mudas florestais orientado à manutenção de bens públicos, como: i) a arborização de jardins, espaços de lazer e vias públicas; ii) manutenção de obras de engenharia civil, como apoios a bancadas, terraços e canais de escoamento; iii) estabilização de solos em áreas sujeitas a deslizamentos de terras e erosão; e, iv) consolidação de canais de desvio e controle de enxurradas.

3. RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS

Conjunto de atividades relacionadas com a reversão de condições degradadas para condições não degradadas e que podem ser utilizadas para o cumprimento da Lei Florestal – Áreas de Preservação Permanente (APP) e de Reserva Legal (RL).

4. PLANTAÇÕES DE USO MÚLTIPLO

Conjunto de modalidades de plantações florestais e agroflorestais realizadas no estabelecimento rural. Essas atividades podem se combinar de formas variadas: i) em atenção a contratos comerciais de longo prazo (contratos de serviços com empresas/associações), produção de madeira em pequena escala para uso do estabelecimento rural; ii) apoio à produção agropecuária promovendo o sombreamento, consolidação de canais de irrigação, polinização, etc.; iii) produtos florestais não madeireiros.

As plantações de uso múltiplo incluem produtos florestais não madeireiros de amplo uso e comercialização em ambos os biomas, se diferenciam pelas escalas de produção e pelo grau de transformação alcançado na elaboração de produtos comerciais. Assim a produção do não madeireiro pode ser estruturada em atenção a:

- i) Artesanato – Nos biomas Amazônia e Mata Atlântica a vinculação dos não madeireiros com o artesanato é intensa, existindo muitas oportunidades de aumentar a participação do núcleo familiar nas atividades, que são base de renda para milhares de pessoas que anualmente se concentram em atividades de coleta e comercialização. Os biomas têm papel importante na produção de frutas, alimentos, fibras e corantes destinados a uma produção artesanal de bens de consumo. O artesanato abrange produção de arte, artesanato popular e utilitário largamente produzido; extração de óleos, resina e gomas para produção de remédios; cera de abelhas, semente e fibras a partir da palha para a produção de chapéus, bolsas, leques e vassouras.
- ii) Medicinal – Dentro desta categoria são imensas as possibilidades, dadas as tradições de utilização dos produtos naturais em tratamentos de saúde. Além dos produtos medicinais, pode-se mencionar a preparação de produtos para tinturas, pomadas, sabonetes e corantes, e as variedades de angicos de cascas bastante utilizadas.
- iii) Frutífera – A produção de frutas tem grande expressão com amplo número de espécies utilizadas na alimentação humana, como as espécies de araçá, de murici, maracujá do mato, açaí, cupuaçu as quais servem para a produção de polpas de frutos para sucos, frutos secos e geleias.
- iv) Óleos e resinas – Tradicionalmente utilizados na alimentação humana em vastas áreas do Brasil, óleos e resinas têm importância internacional como componentes de produtos farmacêuticos e alimentos, em que se utiliza o babaçu, que também é utilizado na indústria de cosméticos e farmacêutica, de alimentos e na produção de carvão vegetal. A resina e a casca de angico são utilizadas para a preparação de taninos.

- v) Apicultura – O principal produto da apicultura é o mel in natura, comercializado amplamente em todo o País. São reconhecidas as propriedades do mel e mais se tem ampliado com a inclusão da produção de própolis e pólen. Em escala menor vem também crescendo a produção das espécies nativas de insetos produtoras de mel por meio da criação de espécies nativas produtoras de mel (as denominadas abelhas sem ferrão ou meliponíferas).

2.2 IMPORTÂNCIA AMBIENTAL DAS PLANTAÇÕES FLORESTAIS

2.2.1 BIODIVERSIDADE

Atualmente o planejamento e a implementação de plantações florestais comerciais são regidos por orientações que não divergem de outros segmentos de atividades humanas e da economia em geral. Parte importante dessas orientações assume a forma de normas que enquadram produtos florestais. Normalmente, estas resultam da necessidade de ajustes aos processos produtivos, que, por sua vez, respondem a demandas sociais e ambientais relativas a temas como igualdade social, direitos humanos, gênero, distribuição de renda e eliminação da pobreza.

Nesse quadro, desmatamento e degradação da biodiversidade com a perda crescente da capacidade produtiva dos ecossistemas são parte das grandes questões globais, como as mudanças climáticas, a destruição dos oceanos em razão da poluição e da pesca predatória, e a degradação e perda de produtividade dos ecossistemas terrestres.

O desmatamento e suas consequências sobre os ecossistemas parecem escapar do controle das sociedades e governos, seja pela velocidade com que ocorrem os processos, seja por nossa incapacidade de promover intervenções preventivas e as soluções adequadas. A degradação ambiental e particularmente da biodiversidade se revertem em perdas que se multiplicam no meio natural, impactando negativamente a qualidade e extensão dos recursos naturais, principalmente sobre os recursos hídricos com a contaminação química em razão do uso intensivo e sem controle de agrotóxicos e a capacidade produtiva dos solos.

As ações de conservação e de recuperação da biodiversidade adquirem caráter transversal a toda ação humana. Assim, o estabelecimento de plantações florestais pode contribuir positivamente para a construção de soluções que ajudem a minimizar a degradação e mesmo reverter a destruição dos ecossistemas.

Nessa perspectiva, o planejamento deve considerar a disseminação e utilização de práticas produtivas que possam fazer parte de estratégias de transição produtiva com o propósito de buscar o equilíbrio ecológico pautado nas propostas de desenvolvimento sustentável.

Nos processos de reversão das ameaças à biodiversidade, as estratégias de desenvolvimento florestal devem priorizar o papel de protagonista do produtor rural enquanto gerenciador e potencial agente de transformação dos espaços de produção, fazendo o possível para que o uso

sustentável da biodiversidade se internalize no cotidiano social. Nesse caso, a produção florestal sustentável do pequeno e médio estabelecimento rural se encaixa como um fator importante nos processos de recuperação e conservação da biodiversidade. As áreas de contato entre as plantações florestais com as diversas dimensões que envolvem positivamente a biodiversidade podem ser visualizadas mais concretamente em alguns pontos indicados nos parágrafos seguintes:

A – CORREDORES BIOLÓGICOS

No planejamento de plantações florestais comerciais atenção deve ser dada à questão da fragmentação da paisagem pela remoção da vegetação nativa e conversão de áreas naturais para uso agropecuário. Essa situação é de maior pertinência no bioma Mata Atlântica, em que a maior parte de sua extensão está profundamente fragmentada em áreas bastante reduzidas. A maioria das áreas de alta prioridade para conservação faz parte da paisagem produtiva e está sujeita a pressões para mudança de uso da terra, principalmente para agricultura, floresta e pastos, estando também afetadas pela pecuária extensiva e práticas agrícolas predatórias. Assim, é essencial promover a gestão e o uso sustentável da biodiversidade com a participação das comunidades locais que usam e administram os recursos desta nas áreas do território que se dedicam às mais variadas atividades de produção e zonas de amortecimento de unidades de conservação, além de outras áreas da biodiversidade de alta prioridade definida, sendo também uma medida-chave para assegurar a proteção dos serviços ecossistêmicos associados. Algumas experiências brasileiras vêm demonstrando a viabilidade de utilização de plantações florestais com eucalipto para facilitar a regeneração de espécies nativas no estado do Paraná. Nesse caso, demonstrou-se que áreas que há muitos anos são utilizadas como pastagens, quando convertidas em cultivos florestais, oferecem a oportunidade de regeneração de espécies nativas e formação de floresta natural de acordo com as experiências de recomposição da Reserva Legal com apoio do projeto “Mecanismos de Desenvolvimento Limpo – MDL florestal” apoiado pela Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos – Sema do estado do Paraná (EMBRAPA, 2017).

Esses fragmentos poderiam aportar muito em favor da conservação da biodiversidade e dos recursos naturais em geral por meio da promoção dos serviços ambientais mediante uma maior conectividade entre diferentes espaços produtivos. Nesse caso é função dos programas e projetos procurar a interface da plantação específica com o entorno maior tendo em vista as considerações do Projeto de Conservação e Uso Sustentável da Biodiversidade Brasileira (Probio/MMA), que trabalhou na identificação de áreas prioritárias para conservação e uso sustentável da biodiversidade de que a maior parte das áreas de alto valor para a conservação. Dessa maneira é sugerido:

- i) Fomentar o estabelecimento de florestas comerciais de uso múltiplo visando integrar espaços de diferentes unidades de conservação, adicionando áreas florestadas em corredores de biodiversidade existentes ou previstos;
- ii) Promover na pauta de plantações florestais comerciais o uso múltiplo sustentável da biodiversidade mediante a incorporação de plantas medicinais, frutas nativas, a produção de mel, manejo de animais silvestres, turismo rural sustentável e atividades de pouco impacto ambiental;



Foto: Fotolia

- iii) Priorizar a difusão e a inserção de modalidades flexíveis de produção e adaptadas às condições de pequenos e médios produtores, minimizando impactos negativos à biodiversidade;
- iv) Atender às orientações gerais dos zoneamentos ecológicos e econômicos (quando existam) na região de inserção do projeto ou programa;
- v) Difundir as informações existentes no mapeamento das Áreas Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade (BRASÍLIA, 2008);
- vi) Promover a conservação de espécies da agrobiodiversidade, incluindo variedades crioulas e seus parentes silvestres de espécies cultivadas por meio de sua incorporação em programas de plantações comerciais;
- vii) Implementar medidas de prevenção, erradicação e controle de espécies invasoras (PROGRAMA CERRADO SUSTENTÁVEL, 2008).

B – LEGALIZAÇÃO FUNDIÁRIA

O estabelecimento de plantações florestais comerciais implica a vinculação da terra com o empreendimento florestal, normalmente de longo prazo. O reconhecimento público dos direitos de propriedade e de uso da terra é uma das questões centrais pertinentes às plantações florestais e futuro do empreendimento que merece atenção detalhada das partes envolvidas em um programa ou projeto.

A Lei Federal 12.651/2012 atualizou o Código Brasileiro, e suas disposições servem de referência para o gerenciamento do uso da terra nas áreas dos biomas nacionais, principalmente com relação

às Áreas de Preservação Permanente (APP) e área de Reserva Legal (RL). Ambos os conceitos têm relação com a manutenção da biodiversidade.

A APP tem importância ambiental para a proteção das águas, solos e biodiversidade, estabilidade geológica e capacidade produtiva da propriedade rural. As APPs incluem margens de rios, lagos e lagoas naturais, nascentes, topos de montanha, encostas com mais de 45°, restingas como fixadoras de dunas ou de manguezais e bordas de tabuleiros ou chapadas.

A Reserva Legal, conforme as definições da Lei Florestal (nº 12.651, de 25 de maio de 2012), pode se resumir em:

[...] área localizada no interior de uma propriedade ou posse rural, delimitada nos termos do art. 12, deve permanecer com cobertura florestal nativa coberta por vegetação natural, com a função de assegurar o uso econômico de modo sustentável dos recursos naturais do imóvel rural, auxiliar a conservação e a reabilitação dos processos ecológicos e promover a conservação da biodiversidade, bem como o abrigo e a proteção de fauna silvestre e da flora nativa [...]

A RL pode ser explorada com o manejo florestal sustentável, em conformidade com cada administração estadual e de acordo com normas em atenção aos limites para cada um dos biomas nacionais. O conceito de RL apoia a manutenção da biodiversidade local. A implementação das disposições legais se ajusta de acordo com o tamanho das propriedades sobre a base da definição de módulo fiscal⁷.

As dimensões da RL são variáveis para os diferentes biomas. Nas áreas do bioma Amazônia a RL corresponde a 80% da extensão do estabelecimento rural, no Cerrado a 35% e nos demais biomas a 20%.

Um outro conceito importante, especialmente para as considerações do bioma Mata Atlântica, tem relação com a possibilidade de implantação de plantações florestais nas denominadas Áreas de Uso Restrito, que são áreas de encostas com inclinação de 25° até 45°. Estas podem ser utilizadas em atividades agropecuárias e florestais desde que se observem práticas de conservação de solos. As APPs de proteção às águas estão definidas com relação à largura dos rios e corpos-d'água. A Lei Florestal permite a realização de atividades produtivas em APPs ocupadas antes de 2008. Contudo a Lei estabelece condições nessas áreas, que são denominadas de “áreas consolidadas”.

⁷ Módulo Fiscal: é uma unidade de medida, em hectares, cujo valor é fixado pelo Incra para cada município levando-se em conta: (a) o tipo de exploração predominante no município (hortifrutigranjeira, cultura permanente, cultura temporária, pecuária ou florestal); (b) a renda obtida no tipo de exploração predominante; (c) outras explorações existentes no município que, embora não predominantes, sejam expressivas em função da renda ou da área utilizada; (d) o conceito de "propriedade familiar". A dimensão de um módulo fiscal varia de acordo com o município onde está localizada a propriedade. O valor do módulo fiscal no Brasil varia de 5 a 110 hectares.

⁸ Largura da APP à margem de rios: 10 m para rios menos que 10 m de largura; 30 m às margens de rios entre 10 m e 50 m; 100 m para rios entre 100 m e 200 m; 200 m para rios entre 200 m e 600 m; e 500 m para rios com largura superior a 600 m.

Sobre elas e dependendo do tamanho se permite o desenvolvimento do ecoturismo, turismo rural e de atividades florestais sustentáveis. A definição do tamanho da APP junto aos rios depende da largura destes e da classificação fundiária do estabelecimento rural⁸.

A proteção de nascentes demanda a recuperação ou plantação com espécies nativas da área de entorno em um raio de 50 m (condição fixada em 15 m para minifúndios e pequenas propriedades). A utilização dessas áreas é condicionada à inscrição do estabelecimento no Cadastro Ambiental Rural – CAR⁹ e adesão ao PRA¹⁰.

C – BOAS PRÁTICAS PRODUTIVAS

Atualmente estão disponíveis inúmeras intervenções técnicas conservacionistas, que em conjunto recebem o nome de boas práticas produtivas. Essas intervenções são simples e baratas, porém, abrangentes e de longo prazo contribuindo para maior funcionalidade e eficiência das plantações florestais comerciais em favor da biodiversidade. Nesse sentido reforçam os benefícios das condições ecológicas da propriedade em favor da produção agropecuária, atendendo a mercados existentes e ampliando a base da segurança alimentar, hídrica e energética de milhões de famílias rurais.

Os agricultores trabalham diretamente com a diversidade da produção, seja na condução dos rebanhos de animais, seja na dedicação às lavouras que são garantias de segurança alimentar para a família e animais durante as estiagens, secas prolongadas e desastres ambientais.

C1 – AS BOAS PRÁTICAS DE PRODUÇÃO AGRÍCOLA E A BIODIVERSIDADE

Estratégias e soluções integradas que priorizem a segurança alimentar, hídrica e energética podem contribuir para o desenvolvimento sustentável da agricultura, apontando para a importância dos sistemas que privilegiem a produção com base na biodiversidade, na conservação da água e a manutenção da fertilidade dos solos.

Mais diretamente relacionadas com a biodiversidade, as seguintes orientações são recomendadas para plantações florestais comerciais:

a) Privilegiar enfoques produtivos integrados com as necessidades básicas do núcleo familiar e do entorno mais próximo visando garantir a segurança hídrica, alimentar e nutricional, e energética mediante:

- introdução e fomento às plantações florestais de uso múltiplo, com base na atenção de especificidades locais de usos e costumes alimentares, de acordo com as diversas opções disponíveis apresentadas no Capítulo 4.

⁹ CAR: Registro público eletrônico das informações ambientais dos imóveis rurais. Toda pessoa física ou jurídica proprietária de um imóvel rural está obrigada por lei a realizar a inscrição no CAR.

¹⁰ PRA: Projeto de Recuperação Ambiental – Orienta a recuperação das áreas de APP e RL.

b) Disseminar informações sobre a diversificação das lavouras como maneira de fazer frente às secas e mudanças climáticas, dando preferência aos cultivos resilientes aos efeitos da seca especialmente nas áreas de tensão ecológica dos biomas mediante:

- fomento à difusão e adoção de atividades para a conservação de linhagens de sementes, desenvolvidas principalmente por organizações de produtores na coleta, conservação e intercâmbio de sementes de linhagens tradicionais, reconhecidamente adaptadas às especificidades locais, hábitos e culturas.

c) Disseminar informações enfatizando a importância da adoção de práticas de controle biológico para manutenção e desenvolvimento da biodiversidade mediante:

- promoção da utilização controlada de fertilizantes e agrotóxicos com base nos receituários existentes e resgatando sistemas tradicionais de proteção de cultivos.

d) Promover medidas que facilitem a adoção de procedimentos (boas práticas) que implique na conservação das águas em volume e qualidade nas áreas diretamente influenciadas pela implantação de plantações florestais mediante:

- seleção de sítios de plantação em estrita observação às determinações da Lei Florestal com relação às APPs e utilização da RL em minifúndios e pequenos estabelecimentos rurais;
- seleção das espécies florestais tendo atenção aos objetivos das plantações e características do sítio de plantação.

e) Disseminar práticas de recuperação de solos das áreas de implantação de plantações florestais observando a importância de plantios em curva de nível, técnicas de plantio que não impliquem grandes movimentos de solos e que facilitem a penetração da água mediante:

- a plantação de árvores ao longo dos caminhos da propriedade rural, junto às moradias, campos de cultivos, açudes e todo tipo de infraestrutura e áreas de pastagens com o propósito de lograr uma maior estabilidade dos solos, sombra e forragem para o rebanho animal e refúgio de fauna;
- recuperação de práticas de pousio mediante extensão dos períodos de descanso e a utilização de cobertura verde (adubação verde) que contribuam para a recuperação da fertilidade dos solos e aumento dos níveis de umidade;
- resgate e desenvolvimento dos processos de adoção de práticas tradicionais de melhoramento de solos por meio da compostagem com a utilização de resíduos da propriedade rural, como esterco animal, restos de cultivos e de alimentos.

2.2.2 RECURSOS HÍDRICOS E SOLOS

As plantações florestais comerciais podem contribuir positivamente para a conservação e o bom uso dos recursos hídricos uma vez que seu planejamento não esteja dissociado dos solos e de sua gestão. A respeito é fundamental a compreensão da revitalização de bacias hidrográficas.

As plantações florestais comerciais podem ter importante participação nos processos de recuperação de terras degradadas na medida em que estejam alinhadas em sinergia com as políticas nacionais de desenvolvimento rural sustentável e com os esforços nacionais de revitalização de bacias hidrográficas, contribuindo para a prevenção e reversão da erosão de solos, absorção de emissões de CO₂ mediante boas práticas de manejo e de conservação de solos, além de promover serviços ecossistêmicos. Dessa maneira as plantações florestais fazem parte da implementação das Convenções das Nações Unidas para a Conservação da Biodiversidade, das Mudanças Climáticas e de Combate à Desertificação e de possibilitar a consolidação do Programa Homem-Natureza da Unesco.

Os programas e projetos de plantações florestais comerciais em sua abrangência deverão ajudar a fortalecer a recuperação de solos e os processos naturais de formação e estabilização da capacidade de carga hídrica dos ecossistemas. As intervenções contam com tecnologias e práticas que contribuem diretamente para recuperar, conservar e, conseqüentemente, promover as condições e dinâmicas de uso sustentável dos recursos naturais.

Dessa forma, como o conjunto de boas práticas de conservação e produção sustentável é abrangente e capilar, estas vinculam todas as atividades humanas em milhões de pequenos e médios estabelecimentos rurais nos biomas brasileiros, que ao serem beneficiados pelas ações de programas de projetos difundem boas práticas produtivas em perfeita sintonia com as necessidades e demandas locais mais relevantes (hídricas, alimentares e energéticas). Muitos conhecimentos e práticas já bastante dominados por comunidades rurais existem desde longa data, havendo sido referendados pela experiência dos produtores rurais e comprovados pela ciência, possibilitando o restabelecimento das paisagens florestais e seus serviços ecossistêmicos.

Como já foi mencionado, a consolidação dos resultados de programas e projetos de plantações florestais comerciais contribuirá para a recuperação de áreas degradadas. A identificação dessas áreas levará em conta o seu funcionamento articulado entre corredores biológicos e fragmentos florestais espalhados pelos biomas. Nesse processo poderão ser considerados planos participativos nos locais de restauração e desenvolvidos com base nas necessidades socioeconômicas das comunidades. Nesse sentido será favorecida, por exemplo, a inserção de espécies utilizadas em recuperação de terras degradadas, que sejam adequadas às necessidades das comunidades, e também para a conservação da biodiversidade, água e solos. As técnicas potenciais para as práticas de regeneração natural dos povoamentos podem incluir sistemas variados de regeneração natural, plantações de enriquecimento florestal e outros métodos que se complementam com a integração de pequenas obras civis de proteção para água e solos.

De modo geral, um conjunto de boas práticas produtivas mais indicadas para o estabelecimento de plantações florestais pode incluir: a) Plantações com o objetivo de recuperação de áreas degradadas; b) Plantações para recuperação de áreas para conservação da biodiversidade e conservação e melhoria da qualidade do meio ambiente; c) Apoio a processos ecológicos essenciais e específicos; e d) Apoio à recarga de aquíferos.



RURAL
SUSTENTÁVEL

3

ESTRATÉGIAS
PARA GARANTIR A
SUSTENTABILIDADE

3.1 ELEMENTOS PARA O PLANEJAMENTO DE PLANTAÇÕES FLORESTAIS

A primeira consideração para o estabelecimento de plantações florestais para garantir a sustentabilidade do empreendimento se ancora em uma abordagem sistemática com base em cinco elementos do processo de planejamento discutidos adiante. Fundamentais para tanto são: a definição dos objetivos das plantações, bem como o reconhecimento das opções de uso múltiplo das plantações florestais, tendo em conta as condições sociais e econômicas dos produtores rurais, que são os responsáveis pelo empreendimento.

Os passos ou etapas que antecedem o estabelecimento de plantações florestais são contemplados na Figura 2.



Figura 2 - Processo de Planejamento

O reconhecimento das condições econômicas e sociais do produtor, de suas necessidades básicas, de seu processo de tomada de decisões e atitudes é parte dos esforços para orientação de uma atividade produtiva.

Diversos aspectos devem ser considerados na análise das decisões dos pequenos e médios produtores rurais, que via de regra se debatem com muitas dificuldades econômicas para a sobrevivência do núcleo familiar e gerenciamento de suas atividades recordando que plantações florestais são atividades de longo prazo.

ETAPA 1. ABORDAGEM – Esta fase tem relação com levantamentos e as atividades que antecedem o desenho propriamente dito de projetos e programas de desenvolvimento rural. Nessa fase são avaliadas:

- i) as alternativas possíveis para a formulação de um programa ou projeto, atentando ao problema ou problemas que visa resolver;
- ii) as estratégias ótimas de combinação dos recursos existentes para realizar as ações necessárias;
- iii) cronograma operativo;
- iv) meios necessários (financeiros e materiais);
- v) produtos esperados.

ETAPA 2. PROMOÇÃO E MOTIVAÇÃO – Esta etapa é um primeiro passo para se fazer conhecida a atividade florestal entre agricultores e moradores rurais. Promove-se a difusão de informações gerais com o objetivo de ganhar a confiança do agricultor e de seu entorno social para entendimento da importância das plantações florestais, do funcionamento da cadeia produtiva da madeira e seu potencial para transformação das condições sociais do agricultor e sua família. Nesse sentido, o trabalho direto com os agricultores, líderes rurais e técnicos deve ser de motivação, principalmente em relação aos benefícios econômicos e sociais derivados das atividades de plantação florestal. Esse processo deve superar muitos obstáculos que impedem uma maior motivação dos produtores, que de certa maneira foram desmotivados anteriormente por situações bem conhecidas no âmbito rural, como:

- i) o paternalismo e o comportamento autoritário presentes no funcionamento de muitas instituições com acesso ao produtor rural;
- ii) a debilidade das organizações do campo;
- iii) funcionamento verticalizado dos planos de governo gerando falta de confiança;
- iv) a ilegalidade e corrupção no âmbito da produção madeireira tradicional;
- v) a disseminação de práticas agrícolas e florestais predatórias, violência e criminalidade;
- vi) desconhecimento dos mercados;
- vii) disseminação de projetos de obras civis e mineração sem fiscalização por parte do Estado.

Os meios mais importantes para o desenvolvimento desta etapa são:

- i) a divulgação massiva de informações sobre plantações florestais e da cadeia de produção florestal;
- ii) reuniões específicas com associações locais de moradores e produtores rurais em áreas pré-selecionadas;
- iii) distribuição de folhetos em reuniões de técnicos, autoridades locais e líderes rurais;
- iv) radiodifusão de informações.

A promoção pretende motivar agricultores a se transformarem paulatinamente em produtores florestais.

ETAPA 3. CAPACITAÇÃO – Durante esta fase, o propósito da capacitação é basicamente qualificar o agricultor, líderes rurais e técnicos extensionistas para desenvolvimento de plantações florestais e intervenções futuras no âmbito da cadeia produtiva da madeira. Os meios utilizados são:

a) treinamento estruturado para produtores rurais e técnicos extensionistas em vários âmbitos da cadeia produtiva de plantações visando ao aprimoramento de conhecimentos técnicos em todas as fases de implantação de plantações florestais;

b) preparação de materiais didáticos para agricultores e técnicos. Os temas a serem tratados incluem:

- i) coleta e seleção de material reprodutivo para plantações florestais e viveiros florestais;
- ii) seleção de sítio e preparação do solo;
- iii) práticas de plantação florestal;
- iv) proteção florestal;
- v) técnicas silviculturais.

ETAPA 4. ASSISTÊNCIA TÉCNICA – A fase de assistência técnica se estrutura na medida em que um projeto ou programa seja aprovado e colocado em execução. A assistência técnica (AT) se organiza de acordo com os contextos de produção rural e os propósitos dos programas ou projetos. A AT deve acompanhar todo o processo de produção envolvido na criação de plantações florestais desde a produção de mudas à colheita final dos produtos. Um dos focos de AT é a replicação de boas práticas produtivas no meio rural pelos próprios agricultores capacitados por meio de intercâmbios de conhecimentos entre os agricultores e agricultoras.

ETAPA 5. AVALIAÇÃO – Seguimento e avaliação são atividades recorrentes no desenvolvimento da cadeia produtiva florestal e devem fazer parte do cotidiano do técnico extensionista e agricultores. Com o seguimento permanente das atividades realizadas tanto para o estabelecimento de plantações florestais como para qualquer outra produzem impactos que devem ser avaliados conjuntamente pelos técnicos e agricultores. Sobre a base das verificações sistemáticas tem-se a oportunidade de internalizar as "lições aprendidas" ao longo do processo e assim gerar correções que possam ser observadas para a condução das plantações. A aplicação de um sistema de seguimento e avaliação se baseia em resultados. Em resumo,

avaliação e seguimento é um processo de aprendizagem para entender como as coisas funcionam, que se organiza mediante o seguimento de resultados em comparação com as expectativas e modificação das estratégias de gerenciamento para conseguir melhorar os impactos programados. (KENNY-JORDAN, 2017).

3.2 INSTALAÇÃO DE PLANTAÇÕES FLORESTAIS COMERCIAIS NO ESTABELECIMENTO RURAL

Por pequena que seja a produção florestal sustentável, ela pode e deve estar integrada com outras atividades produtivas, visando à conservação ambiental e à sustentabilidade do estabelecimento rural.

A definição de áreas a serem ocupadas por plantações florestais depende da decisão do produtor rural, em vista das oportunidades de uso alternativo para sua terra e recursos disponíveis e assim

se faz necessário ordenar as etapas do processo de planejamento de plantações visando maximizar os resultados das escolhas realizadas.

Provavelmente, porém, não necessariamente, o produtor buscará aceder aos benefícios para plantações florestais, representados por linhas de financiamento existentes por meio de programas como o Pronaf, os bancos de desenvolvimento, ou através do fomento na forma de incentivos e assistência técnica de empresas privadas, públicas e projetos de organizações não governamentais. Em resumo, os fatores principais que contribuem para a tomada de decisão dos produtos são:

A – DISPONIBILIDADE DE TERRAS PARA REFLORESTAMENTO

As terras disponibilizadas às atividades de reflorestamento com fins comerciais devem se enquadrar nos critérios definidos na Lei de Proteção da Vegetação Nativa (LPVN), de 25 de maio de 2012, que prevê a não ocupação de Áreas de Preservação Permanentes (APP) pendentes superior a 45°, em topos de montanha e ao longo de rios, lagos e outros corpos de água. Com relação à utilização de áreas pertencentes à Reserva Legal, são feitas algumas ressalvas.

O planejamento de uso da área considerada deve prever um cronograma paulatino de intervenção, calculado com base na: a) extensão total da área disponível; b) nível de degradação do solo e c) capacidades de intervenção operacional do proprietário (infraestrutura, pessoal e capital de trabalho).

A seleção das áreas para reflorestamento comercial deve se basear em algumas condições de produção que possam garantir um nível de rentabilidade financeira superior ou pelo menos equivalente a outras oportunidades de investimento existentes. Alguns outros elementos devem fazer parte desse processo de seleção como:

A1. Clima – À diferença das condições do bioma Mata Atlântica, o clima das regiões do bioma Amazônia depende da floresta, sendo caracterizado por uma uniformidade térmica. As temperaturas médias anuais permanecem entre 26°C e 27°C. A sazonalidade é marcada por duas estações, a seca e a chuvosa, com precipitações que variam entre 1400 e 3500 mm anuais.

A1.2 – O bioma Mata Atlântica apresenta temperaturas médias elevadas durante o ano todo. As precipitações pluviométricas são regulares e bem distribuídas com fortes chuvas de verão seguidas por estiagens acentuadas nas áreas de estacionalidade tropical. Nas áreas sujeitas à estacionalidade subtropical ocorrem secas fisiológicas, provocadas pelo frio de inverno, com temperatura média inferior a 15°C.

O clima chuvoso e quente, solos pobres em grande parte da região e relevo acidentado demandam uma atividade agropecuária com caráter conservacionista. As possibilidades de utilização de terras para reflorestamento nesse entorno estão condicionadas à legislação ambiental e indicam a importância de práticas eficientes que otimizem o uso da terra e dos recursos florestais.

Nas áreas situadas na porção sul do bioma Mata Atlântica, a seleção de sítios deve observar com atenção a frequência de geadas, que afetam severamente a vegetação, principalmente em maiores altitudes nas zonas de ocorrência das matas de *Araucaria angustifolia*.

A2. Topografia – As áreas selecionadas para plantações podem variar de planas a onduladas, condições mais facilmente encontradas nos ambientes do bioma Amazônia do que nas áreas da Mata Atlântica. Nessa escolha devem ser evitados terrenos sujeitos a ventos fortes, bem como ambientes "encravados" mais sujeitos aos impactos dos aumentos de umidade e, portanto, mais vulneráveis à infestação de fungos e insetos. A topografia influencia a acumulação de água nos terrenos a serem utilizados. As superfícies pronunciadamente convexas escoam mais rapidamente as águas das chuvas fazendo com que os solos se sequem mais rapidamente.

A3. Solo – Os fatores físicos e fertilidade dos solos das áreas selecionadas são fundamentais para o bom desenvolvimento da plantação florestal comercial. Entre as características físicas mais determinantes na seleção das espécies florestais devem ser consideradas:

A3.1 Textura – Indica as proporções em que se combinam a areia, limo e a argila que fazem parte do solo. A Tabela 4 indica as dimensões das partículas predominantes do solo.

Tabela 4 – Classificação dos solos de acordo com as dimensões das partículas

Díâmetro (mm)	Tipo de partícula	Maleabilidade do material
20 - 2	Cascalho	Nula
2 - 0.2	Areia grossa	Nula
0.2 - 0.06	Areia média	Nula
0.06 - 0.02	Areia fina	Forma rolos até 4 - 6 mm
0.02 - 0.002	Limo	Forma rolos até 3 - 4 mm
< 0.002	Argila	< 3 mm

Fonte: Manual Técnico Florestal (INATEC, 1993)

As combinações possíveis entre as partículas do solo determinam a característica principal da textura de um terreno selecionado para plantação. Assim, de maneira geral, classificamos os solos em:

- **Solos argilosos:** solos com predomínio de argila. A coloração varia de cinza a cinza-escuro. São "solos pesados", mais difíceis de trabalhar e impedem o desenvolvimento do sistema radicular, sendo facilmente encharcados na estação chuvosa.
- **Solos limosos:** solos com predomínio de limo. São dotados de uma coloração cinza-clara sendo facilmente carregados pelas águas e, portanto, muito sensíveis à erosão.

- **Solos arenosos:** solos com predomínio de areia. São correntemente solos de coloração acinzentada tendendo para avermelhada, são leves e de fácil drenagem, suscetíveis à erosão.
- **Solos francos:** solos que contêm partículas de todos os tamanhos, incluindo pedras, cascalho e até argila.
- **Solos francoargilosos:** solos com partículas de tamanhos diversos com predomínio de argila. São solos pesados e propensos ao encharcamento.
- **Solos francoarenosos:** solos com predominância de partículas de areia, secam facilmente e são sensíveis à erosão.
- **Solos francolímosos:** são solos que desprendem pó quando em estado seco, predominam as partículas de limo, são pesados e sensíveis à erosão (MANUAL TÉCNICO FLORESTAL, 1993).

A3.2 Permeabilidade – A permeabilidade dos solos está definida pelo tipo de drenagem ou capacidade de escoamento da água no solo. Esta deve ser considerada na instalação de plantações florestais. A drenagem é classificada em razão da velocidade com que passa por uma camada de solo, podendo dessa maneira ser considerada: i) excessiva, quando a água percola o solo muito rapidamente, típica de solos arenosos em áreas inclinadas; ii) boa, em solos bem drenados, a água escoar gradualmente através das camadas do solo; iii) drenagem imperfeita, quando a água escorre de forma lenta, permanecendo longos períodos no solo afetando diretamente o desenvolvimento das plantações; iv) drenagem pobre, quando a água acumulada por chuvas satura os solos, especialmente aqueles localizados em depressões do terreno (PROYECTO FAO/HOLANDA/INFOR, 1984).

A3.3 Profundidade – A profundidade da área a ser plantada é um aspecto de grande importância na lista de critérios de seleção de sítio. Um sítio pedregoso implica obstáculos para o pleno desenvolvimento do sistema radicular das árvores. Além de uma camada de pedra, as

Foto: Acervo IABS



seguintes condições podem afetar o desenvolvimento das raízes, com a presença muito elevada do lençol freático, presença de afloramentos rochosos, existência de uma crosta dura logo abaixo da área de crescimento das mudas florestais, de origem calcária ou de precipitações ferríticas.

A3.4 Vegetação anterior e grau de degradação da área – Observações criteriosas sobre o estado da vegetação e do solo devem ser conduzidas no processo de seleção da área para plantação florestal. O produtor deve assegurar que ela faça parte de uma "Área Comum Não Protegida (ACNP) e em remanescentes de vegetação secundária em estágio inicial de regeneração do bioma Mata Atlântica". A orientação atende à legislação para o bioma Mata Atlântica e tem em perspectiva a necessidade de cadastramento de plantações com espécies nativas nas áreas do bioma (NICODEMO, 2018).

3.2.1 PLANTAÇÕES FLORESTAIS EM BLOCOS

Plantações florestais em bloco são modalidades muito utilizadas nos empreendimentos que têm propósito de fornecer matéria-prima para os mais diversos fins, como lenha, fibra para pasta mecânica, ou madeira estrutural para serrarias. Normalmente esses empreendimentos ocupam grandes extensões, são multianuais e bastante mecanizados em todas as suas etapas de produção. As espécies florestais utilizadas são variedades ou clones e têm altos níveis de rendimento. As áreas de plantações florestais comerciais em estabelecimentos rurais de pequenos e médios produtores não são muito extensas em razão das capacidades de desembolso financeiro e disponibilidade de assistência técnica. Contudo, com assistência técnica e programas de fomento, é viável a execução de uma plantação florestal comercial de forma escalonada e ajustada às condições econômicas e financeiras do agricultor, além de seus objetivos no gerenciamento do estabelecimento. Dessa maneira, uma vez que estejam definidas as áreas de inserção da plantação, se consideram os passos seguintes:

A – DEFINIÇÃO DE TALHÕES E LIMITES DA ÁREA DE PLANTAÇÃO

a.i) Instalação dos talhões de plantação: esta atividade deve ser realizada em antecipação à plantação propriamente dita. São levados em conta a topografia predominante da área (microunidade), evitando terrenos de conformação muito convexa (com rápido escoamento da água) ou côncavos (em que a água tende a se acumular, prejudicando as mudas recém-plantadas) e a cobertura vegetal existente sobre o terreno da área.

a.ii) Limites do talhão: buscar sempre que possível limites naturais que definam claramente a área de plantação e que possam evitar a entrada de animais. Esses limites podem ser um córrego, pântano, afloramento rochoso (sempre observando as disposições da Lei Florestal). Essa prática permite reduzir custos na etapa de implantação do investimento. Idealmente e dependendo do tamanho da área do talhão o acesso deve estar garantido durante qualquer estação do ano, visando à prevenção e combate a incêndios florestais e à realização futura de operações de desbaste, transporte e corte final da produção.

B – PREPARAÇÃO DO SOLO

b.i) Retirada da vegetação: a vegetação deve ser retirada observando os critérios que ordenam a mudança de uso do solo de uma determinada área. Normalmente as áreas destinadas ao reflorestamento em pequenos estabelecimentos não estão sendo utilizadas para outras atividades agropecuárias e muitas têm algum nível de degradação. As áreas de uso restrito (de 25° a 45°) necessitam de obras de conservação para receber plantações florestais. Os trabalhos de retirada da vegetação podem ser realizados manualmente ou com ajuda mecânica. Em áreas suavemente onduladas, desde que não exista perigo de erosão, a vegetação pode ser retirada totalmente e deixada sobre o terreno, evitando excesso de insolação sobre o solo descoberto e que o rápido retorno e crescimento da vegetação possam afogar as mudas recém-implantadas. O mesmo procedimento é aplicável em solos rasos (com menos de 80 cm).

b.ii) Aração ou roturação do solo: a aração e revolvimento do solo podem ser realizados cuidadosamente evitando a erosão e perda de umidade, principalmente em áreas de solos rasos e empobrecidos. A roturação do solo pode ser levada a cabo com um arado simples que trabalhe apenas sobre a linha de plantação onde se fixarão as mudas florestais. O sulco permite a infiltração de água, ajuda a descompactação rompendo o manto de gramíneas que muitas vezes cobre grandes áreas, em áreas que estiveram sem uso, exceto como pastagens (LAMPRECHT, 1990). Em solos com camadas de calcário ou concreções ferrosas é recomendável a subsolagem em profundidades de 40 cm a 60 cm. As covas de plantação são subsequentemente abertas sobre o sulco. Outra possibilidade de preparação do solo é por meio das práticas de cultivo mínimo, em que se evita o revolvimento total dos solos e uso do fogo. O revolvimento do solo se reduz à linha de plantio. A prática procura evitar a perda de material orgânico que se mantém sobre o solo visando reduzir a perda de umidade. Os benefícios se traduzem na redução dos custos iniciais de implantação, racionalização do uso de agrotóxicos, incorporação de matéria orgânica e manutenção da umidade do solo. As práticas de cultivo mínimo em plantações florestais incluem a subsolagem na linha de cultivo em diferentes profundidades de acordo com a existência de camadas compactadas. Assim se recomenda subsolagem quando a camada endurecida se localiza abaixo de 30 cm e 35 cm (SILVEIRA, 1988).

b.iii) Controle de formigas: operações a serem iniciadas previamente ao início da plantação, em períodos que variam entre 40 e 120 dias, logo da identificação dos formigueiros no terreno. Existem métodos variados de controle das formigas do gênero *Atta* e *Acromyrmex*, que são as mais difundidas no Brasil. Os danos provocados às plantações de eucalipto e de pinus são elevados e podem ocorrer em qualquer idade da plantação. As práticas mais comuns são químicas e se baseiam na aplicação de iscas granuladas e de pó seco. Ambas as práticas são utilizadas durante a estação seca que antecede o período de plantações. São recomendadas aplicações entre 6 e 10 g/m² no caso das iscas granuladas com a utilização de bagaço de laranja. O pó pode ser bombeado através de uma bomba manual utilizando uma dosagem de 5 g/m². Ambas são relativamente fáceis de aplicar e de baixo custo. Na medida do possível os esforços de combate a formigas cortadeiras devem tender a uma combinação de práticas culturais e de

métodos biológicos que possibilitem a redução de danos à biodiversidade nos ambientes de produção florestal¹¹.

b.iv) Alinhamento e abertura de covas: a marcação das linhas para as covas de plantação deve ser realizada com base na definição dos objetivos da plantação e dos métodos de exploração que se pretendem utilizar futuramente. O alinhamento deve ser mais rigoroso na perspectiva de utilização de maquinaria de operações de capina, limpezas e desbastes. As linhas dependem do espaçamento que se decida para a plantação, que definirá o número DE mudas a serem utilizadas. Para o alinhamento, é possível a utilização de correntes, cordas com sinalizadores que indiquem a distância entre mudas e varas de bambu. As formas de distribuição mais comumente utilizadas correspondem a quadrados ou retângulos, principalmente sobre terrenos planos ou suavemente inclinados. A distribuição triangular das mudas é mais recomendada para áreas com declives. A definição do espaçamento depende de vários elementos como:

a) objetivos da plantação: a produção de lenha e de madeira de pequenas dimensões para pasta celulósica e outros produtos, podendo ser realizada em plantações densas, com base em distanciamentos de 2 m x 2 m e 2,5 m x 2,5 m. Espaçamentos de 3 m x 3 m podem ser considerados relativamente densos. O número de mudas a serem utilizadas no empreendimento pode ser calculado uma vez que se defina o espaçamento entre mudas. No caso de uma plantação de 10 ha com espaçamento de 2,0 m x 2,0 m, a quantidade necessária de mudas se calcula com a fórmula seguinte:

$$\text{Mudas} = \frac{10.000 \times A}{L \times L}$$

em que 10.000 é o número de m² em 1 hectare

L = Espaçamento entre as mudas, nesse caso = 2 m

A = Número de hectares do empreendimento = 10

Portanto, o número de mudas calculado é de 25.000

b) práticas silviculturais: a disposição das mudas sobre o terreno influenciará a realização de práticas futuras de condução e exploração da plantação. As plantações densas e com espécies de rápido crescimento tendem a fechar as copas em pouco tempo (entre 2 e 4 anos). A definição do espaçamento entre árvores é também definida em razão do tipo de operações previstas no terreno de modo a facilitar o uso de sistemas mecanizados de capinas periódicas e de extração de toras.

b.1) coveamento: a abertura das covas de plantação da muda obedece a algumas regras que têm por objetivo aumentar as chances de sobrevivência da planta uma vez que tenha sido transplantada. Nesse sentido tende-se a recomendar a abertura de covas grandes, partindo do princípio que estas têm maior influência sobre o estabelecimento

¹¹ Disponível em: Zanetti, R. Manejo Integrado de Pragas Florestais, Notas de Aula de ENT 115 <http://www.den.ufra.br/siteantigo/Professores/Ronald/Disciplinas/Notas%20Aula/MIPFlorestas%20formigas.pdf>

das mudas florestais, visto que o movimento local do solo favorece: i) a penetração das raízes; ii) a infiltração da água; iii) melhora a aeração do solo (CANNON, 1982).

Em geral, a opção do tamanho das covas varia com as condições econômicas do produtor e situações específicas do sítio de plantação. Quando não se realiza a aração superficial do terreno, se propõe a abertura de covas de dimensões grandes e variáveis de acordo com a textura e umidade predominante dos solos. Na maior parte dos casos é conveniente a abertura de covas com profundidades variáveis de 20 cm a 40 cm. Essas dimensões variam de região a região e são mais reduzidas à medida que se aumenta a preparação em geral do solo da área de plantação. O tamanho das covas influencia os custos de instalação da plantação. As ferramentas utilizadas podem ser enxades, pás retas e mesmo picaretas em sítios com superfícies endurecidas. O rendimento da abertura de covas varia bastante e depende da inclinação do terreno, da condição da cobertura, pedregosidade e da estrutura do solo.

C – PLANTIO

O plantio definitivo de árvores pode ser realizado através de diferentes modalidades, dependendo dos propósitos das plantações, das condições econômicas das demandas das espécies utilizadas e do ambiente predominante em que as plantações são realizadas. Podem ser mecanizadas, como ocorre com a maior parte das plantações em grande escala para fins industriais, semimecanizadas e manuais como na maioria de plantações de pequena escala conduzidas por pequenos produtores rurais. Algumas modalidades são melhor detalhadas em seguida.

c.1) Plantação em covas – O plantio em covas é a forma mais utilizada em plantações florestais mecanizadas ou não para fins comerciais ou de proteção. Depois da marcação sobre o terreno, a cova é aberta e o material da parte superior do solo deve ser reservado à parte em espera da acomodação da muda florestal. Essa porção de solo deve ser acomodada sobre o fundo da cova em razão de seu maior conteúdo de matéria orgânica que dará melhores condições de arranque para as raízes da planta recém-instalada. O material da base da cova deve ser distribuído na parte superior do terreno. A raiz deve ser acomodada naturalmente com uma pressão suave dos dedos enquanto o material de recheio da cova pode ser pressionado com o pé (LAMPRECHT, 1990).

A posição do sistema radicular deve ser vertical impedindo condições que levem ao enovelamento radicular e sua consequente asfixia, produzindo árvores deformadas e a morte prematura de muitos indivíduos. Os rendimentos para as atividades de coveamento são bastante variáveis em razão das dimensões das covas, da textura e umidade. Em plantações pequenas sobre solos francoarenosos e terrenos isentos de vegetação pode-se programar um rendimento em torno a 190 covas/dia de 30 cm x 30 cm x 30 cm.

c.1.2) Organização de fainas de plantio – Cronograma de operações de plantio (período de chuvas) quando o solo se mantiver úmido. O plantio das mudas florestais se organiza em operações coordenadas, que têm por objetivo final a instalação das

mudas florestais a 30 cm de profundidade, quando se trabalha manualmente sobre solos pouco removidos. Uma prática comum para garantir o prendimento das mudas no campo é iniciar o plantio apenas quando a umidade estiver presente a mais de 30 cm de profundidade.

c.1.3) Práticas de proteção às mudas – Durante a fase do plantio é necessário prevenir a perda de mudas devido à destruição de estoques que são transportados previamente às áreas de plantio. A causa principal desse tipo de perda é a exposição à insolação excessiva, com consequente perda de umidade e debilitação das plantas. Algumas estratégias podem ser desenhadas em vista dessa eventualidade, como a criação de microviveiros temporários, localizados em áreas próximas ao talhão de plantação. Essa situação ocorre com frequência em grandes projetos, em que os acessos se complicam nas temporadas de plantações. Um determinante no êxito dessa medida é a existência de mão de obra abundante que pode ficar responsável pelo cuidado do microviveiro durante parte do ano, principalmente para manter a rega e o controle de pragas.

c.1.4) Práticas pós-plantio, coroamento – Logo após o plantio é necessário limpar a área ao redor da muda. Essa operação é correntemente denominada de coroamento. O procedimento consiste em deixar uma área circular de diâmetro variável entre 1,20 m e 1,50 m sem vegetação que impeça o crescimento rápido da vegetação herbácea, facilite a infiltração de água e proteja a muda dos riscos de incêndios. A limpeza da área permite visualizar melhor os resíduos não degradáveis que permanecem no terreno, como as bolsas, mangas das mudas utilizadas e restos de recipientes de produtos químicos que por descuido são deixados no campo.

c.1.5) Adubação – A prática da adubação visa o fortalecimento das mudas recém-estabelecidas por meio do aumento do acesso a nutrientes não disponíveis no solo favorecendo o metabolismo das plantas. A adubação contribui para a condição física dos solos, enriquece a presença de nutrientes gerando condições de crescimento rápido e a formação de mudas menos suscetíveis aos ataques de pragas, fungos e efeitos de variação climática.

Com a realização de análises do solo da área a ser plantada, o agricultor pode melhor conhecer as deficiências e ter acesso aos adubos com as composições mais adequadas às necessidades das plantas, como também adotar práticas que conjuntamente com a adubação amplie os benefícios para os plantios. Os adubos comerciais contêm diferentes composições entre os denominados macronutrientes presentes na natureza de diferentes maneiras e essenciais ao desenvolvimento das plantas. Esses elementos são: Nitrogênio (N), Fósforo (P) e Potássio (K). A aplicação de adubo depende do tipo de solo e da correta avaliação das necessidades das espécies florestais e de cronogramas bem ajustados para aplicação do adubo e melhor aproveitamento das árvores. Excessos nas aplicações deixam de ter os efeitos esperados e encarecem a instalação das plantações. A Tabela 5 resume a importância do Nitrogênio, Fósforo e Potássio.

Tabela 5 – Macronutrientes, importância e deficiências

Macronutriente	Importância	Deficiências características
Nitrogênio (N)	Elemento mais importante para elaboração da clorofila e, portanto, fundamental para os processos vitais da planta	Cor amarelada das folhas, o crescimento é reduzido
Fósforo (P)	Contribui para a lignificação dos tecidos, mantém o crescimento das raízes e mantém a microflora e microfauna ativas	A folhagem muda para tonalidades marrons e arroxeadas
Potássio (K)	Regulador da água no organismo das plantas responsável pela lignificação (endurecimento dos tecidos)	Sua deficiência se observa pela necrose e clorose nas folhas

Fonte: Adaptado de Manual do Técnico Florestal, 1986

c.1.6) Replântio – A reposição de mudas perdidas na estação de plantação é realizada quando a mortalidade é significativa, especialmente quando ocorre na forma de uma clareira afetando várias filas de árvores. O replântio pode ser realizado durante a próxima estação de plantação enquanto as copas das árvores ainda não fecharam o dossel.

c.2) Plantio direto – Em algumas condições de solo e clima favorável, uma prática de plantação viável é a **semeadura direta em covas** abertas no terreno ou através da semeadura a lanço. No primeiro caso, a modalidade direta do plantio em covas é utilizada principalmente para sementes de grande porte. A prática exige a disponibilidade de sementes viáveis e em boa quantidade. Um exemplo disseminado na Região Sul era o plantio direto de mudas de araucária. Normalmente se depositam três sementes por cova assim que a umidade do terreno permita. Depois da germinação, as mudas excedentes são eliminadas.

Na maior parte dos casos, as pequenas plantações florestais são efetuadas através da utilização de covas, ainda que não se descartam as outras modalidades descritas abaixo.

A plantação a lanço é utilizada para espécies nativas, por exemplo a recuperação de áreas degradadas. A operação pode ser manual ou mecanizada, no local da semeadura se instalam linhas separadas entre si de 50 cm a vários metros. Podem ser semeadas apenas espécies pioneiras, em alta diversidade, ou junto com espécies secundárias, dependendo da resiliência da área. Locais distantes de fontes de sementes devem receber maior diversidade de espécies. Na Região Sul, no século passado, ainda se praticava a semeadura a lanço da bracatinga. A brotação da bracatinga é normalmente vigorosa, cobrindo totalmente o terreno, agregando nitrogênio ao solo e servindo de área de descanso antecipada à preparação de um cultivo agrícola de feijão ou milho.



Foto: Fotolia

3.2.2 SISTEMAS AGROFLORESTAIS

Os sistemas agroflorestais – SAFs fazem parte de um conjunto de métodos de produção combinada de árvores, arbustos, culturas agrícolas e de animais que ocupam um mesmo espaço ao mesmo tempo. Os SAFs podem ser uma denominação relativamente nova, não as práticas agroflorestais. No mundo abundam exemplos que variam das práticas de agricultura itinerantes aos métodos que combinam café e cacau de finalidades totalmente comerciais difundidas no Brasil, Colômbia e países da América Central. Os SAFs reforçam o apelo da importância das árvores nos sistemas de produção rural e paisagens produtivas.

Diversos fatores de ordem econômica reclamam a adoção dos SAFs. A necessidade de produtos florestais e agropecuários é uma das razões principais, outras razões respondem às necessidades sociais resultantes da escassez de terras para expansão de produção.

Em suma, todas as situações têm base comum na crescente pressão sobre os recursos naturais, água, solos decorrentes do crescimento da população e da urbanização. Por outro lado, a mitigação das emissões dos gases de efeito estufa (GEE) no Brasil provenientes da mudança do uso da terra pode contar com apoio dos SAFs no processo de cumprimento das metas de redução estabelecidas pelo governo brasileiro. Nessa perspectiva, o governo federal fomenta a difusão e adoção das seguintes metodologias: recuperação de pastagens degradadas; integração lavoura-pecuária-floresta e sistemas agroflorestais; sistema de plantio direto; fixação biológica de nitrogênio (FBN); e florestas plantadas (BRASIL, 2011).

Por outro lado, a retomada de métodos de produção, como o pousio, adubação verde e rotação de culturas, retornam com força em razão da busca de alternativas produtivas mais limpas, visando a mitigação de impactos negativos da produção massiva de monoculturas, do uso inadequado de agrotóxicos e dos resultados da concentração da propriedade da terra.

Os SAFs resumem opções de uso combinado de árvores e culturas agrícolas que podem ser traduzidas na geração de danos mínimos ao ambiente e na busca de equilíbrio entre esforços

humanos de satisfação de necessidades de alimentação, água e energia com o meio natural. Muitas das modalidades praticadas se adaptam ao meio natural, culturas e organização social da produção em quase todo o mundo. A Tabela 6 mostra as características principais da produção florestal convencional e das formas de organização dos SAFs.

Tabela 6 – Características da produção florestal convencional e dos SAFs.

	Plantações Convencionais	Sistemas Agroflorestais	
		Produção Comunitária	Produção Familiar
Sistemas de produção	Produção intensiva em blocos, mecanização.	Baixas taxas de plantação, mão de obra intensiva	Lotes florestais e outras modalidades
Função	Comerciais orientadas a produtos finais	Orientação: solução de problemas (erosão, fome e desemprego)	Apoio à produção agropecuária familiar e geração de renda
Rendimentos	Elevados	Baixos	Médios a baixos
Investimentos	Elevados	Baixos	Baixos
Produtos	Fibras celulósicas, madeira serrada, resinas, gomas, lenha	Lenha, estacas, forragem, alimentos.	Lenha, estacas, mourões, alimentos, fibras, corantes, mel, cera, postes
Organização	Centralizada e vertical	Participativa	Participativa

Fonte: ICRAF, 1989

3.2.3 MODALIDADES PREDOMINANTES DE SAF

a. Agroflorestas: extensões plantadas com linhas de árvores intercaladas com cultivos agrícolas anuais ou perenes. Existem várias práticas distribuídas em áreas dos biomas Amazônia e Mata Atlântica, entre as que se destacam:

- a.1 Árvores comerciais e culturas agrícolas anuais** – em que são comuns a utilização do método denominado Taungya. Em resumo, as áreas de plantações florestais comerciais são cultivadas nas entrelinhas por agricultores, que recebem autorização para fazer uso seguido da área durante anos, ou até que se fechem as copas das árvores plantadas. O sistema é interessante por reduzir pressões sociais resultantes da escassez de terras agricultáveis próximas a grandes empreendimentos e mesmo unidades de conservação. Os tratos culturais aplicados pelos agricultores se estendem ao conjunto da área plantada. Originalmente, o método Taungya foi

muito utilizado em plantações de teca (*Tectona grandis*) na Ásia. No Sul do Brasil se utilizou mediante o cultivo de milho em entrelinhas de araucárias plantadas (*Araucaria angustifolia*) em regiões do estado do Paraná em acordos estabelecidos entre empresas comerciais e agricultores.

- a.2 Árvores comerciais e culturas perenes tolerantes à sombra** – as possibilidades de utilização dessas práticas são muito amplas no Brasil e ocorrem na forma de consórcios com café, cacau, cupuaçu, banana, coco e chá preto em regiões mais úmidas e quentes dos biomas. O manejo da erva-mate é uma exceção por sua utilização em áreas de distribuição das florestas de araucária, de clima mais frio. A exploração desses sistemas tem vantagens com relação aos estoques de carbono, já que os arbustos são mantidos.

b. Sistemas silvipastoris: estes sistemas incluem combinações em que o pastoreio controlado é possível durante o período de rotação das espécies arbóreas. Os sistemas silvipastoris têm efeitos benéficos sobre as condições dos rebanhos e pastos. As copas e raízes contribuem para a prevenção da erosão eólica e hídrica. Com a redução dos ventos nas áreas de pastagens, as árvores ajudam a manter a umidade dos solos. O rebanho se beneficia com a diminuição da temperatura, ao mesmo tempo que recebe sombra das árvores. O efeito das árvores sobre a produtividade das pastagens tem sido associado ao efeito de sombra, a qual aumenta a disponibilidade de nitrogênio no solo e o aumento de matéria orgânica.

Em suas variações esses sistemas contribuem para a reversão de pastagens degradadas em muitas partes do Brasil. Atualmente, o governo brasileiro promove por meio da Embrapa sistemas agrossilvipastoris denominados de ILPF: Integração Lavoura- Pecuária-Floresta, que se desagrega em 4 categorias:

i) Integração Lavoura-Pecuária (ILP) ou Sistema Agropastoril

Forma de exploração integrada de atividades agrícolas e pecuária sobre uma mesma área em épocas diferentes. Reduz-se a degradação do solo pela aplicação de práticas conservacionistas. O sistema ILP promove a diversificação da produção, possibilitando o aumento da eficiência na utilização dos recursos naturais, a preservação do meio ambiente, a estabilidade e a renda do produtor.

ii) Integração Lavoura-Floresta (ILF) ou Sistema Silviagrícola

A Integração Lavoura-Floresta trata da combinação de árvores com cultivos agrícolas sobre uma mesma área. As combinações podem ser realizadas com base na capacidade dos solos principalmente. Cuidados são necessários para a definição das áreas de cultivo estimando convenientemente a intensidade de sombreamento das copas das árvores e a competição do sistema radicular nas linhas de borda. O leque de espécies aptas para o sistema é amplo, incluindo muitas formas de consorciações. As linhas de árvores podem ser estabelecidas com base em uma linha de árvores ou duas ou mesmo e linhas. A ocupação do espaço pode ser maximizada em razão dos objetivos do produtor e das possibilidades de rentabilidade comercial do sistema.

iii) Integração Pecuária-Floresta (IPF) ou Sistema Silvopastoril

Preconiza-se o planejamento da distribuição de árvores em uma área de produção conjunta. As maneiras de organização são variadas em função das condições do terreno e objetivos do produtor. A distribuição espacial das árvores na área de plantio deve facilitar a adoção de práticas de conservação do solo e da água, favorecer o trânsito de máquinas nas entrelinhas e possibilitar o crescimento adequado das culturas intercalares. Existe um grande número de combinações possíveis nesse sistema.

iv) Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (ILPF)

Sistema Agrossilvipastoril é um sistema de integração com componentes da produção agrária, pecuária e florestal funcionando interdependentes sobre uma mesma área de solo. As possibilidades de implantação do sistema são múltiplas nas condições dos biomas Amazônia e Mata Atlântica. A introdução desses sistemas demanda analisar com antecipação as possibilidades de melhorar as condições dos solos e das espécies que conformam os pastos para adaptação às práticas de plantio direto (sem revolvimento do solo) e a interação das espécies arbóreas e cultivos. Além do manejo silvipastoril pode-se priorizar a incorporação nos sistemas de leguminosas arbóreas e herbáceas e árvores de uso múltiplo. A produção de uma palhada sobre o solo contribui efetivamente para a retenção da umidade, evitando a erosão e a compactação.

b.1 Sistemas em avenidas – o sistema consiste basicamente no funcionamento de cultivos agrícolas entre faixas de plantações de espécies arbóreas e arbustivas recicladoras de nutrientes. As faixas devem ser periodicamente podadas com a finalidade de reduzir sombreamento e produzir material de adubação verde para a área de cultivo. Ensaios sobre o sistema vêm demonstrando a eficiência das combinações de árvores de leucena (*Leucaena leucocephala*) com cultivos de milho. Os cultivos combinados com outras espécies como grevilea (*Grevillea robusta*), gliricídia (*Gliricidia sepium*), amora-branca (*Morus alba*) e feijão-guando (*Cajanus cajan*) também têm mostrado resultados prometedores enquanto alguns outros demonstram ganhos em nitrogênio e maior produção de grãos (KANG, 1987; KERKHOF, 1990).

b.2 Quebra-ventos – são plantações combinadas de árvores e arbustos estabelecidas com a finalidade de proteger os solos da erosão eólica e conservar a umidade ante rigores climáticos. Os quebra-ventos são utilizados na proteção de campos cultivados em muitas regiões de intenso uso da terra, em áreas ameaçadas pela erosão pela suspensão de partículas provenientes da fumigação aérea para o combate a pragas e doenças. As barreiras de árvores têm finalidades múltiplas, e além da proteção de solos, os quebra-ventos oferecem proteção para a fauna e muitos outros produtos, como estacas, mel, frutos, sementes, etc. O uso de quebra-ventos é um exemplo típico de uma boa prática destinada a proteger as condições de infraestrutura produtiva do estabelecimento rural. Sua instalação requer estudo dos ventos dominantes, podendo ser desenhada em várias linhas de árvores, arbustos e vegetação herbácea com objetivos de prover serviços de apoio à produção agropecuária por meio da polinização, aumento da umidade do solo, prevenção da erosão, sombreamento para animais, madeira, frutos, sementes e refúgio para fauna.

- b.3 Bosquetes** – este sistema está conformado por pequenas plantações de árvores com propósitos comerciais. A produção de madeira deve estar orientada para o mercado em médio e longo prazo. O projeto de implantação dessas áreas deve obedecer a critérios de rentabilidade no longo prazo, visto o longo tempo de amadurecimento econômico do empreendimento florestal.
- b.4 Plantios lineares e cercas vivas** – o plantio de árvores ao longo de cercas, construções, caminhos, canais, campos de cultivo e margens de rios deve ser tratado como uma atividade permanente na pequena propriedade rural. Ambas as práticas requerem atenção durante a fase de plantação em razão do gado e alguns cuidados específicos, como podas para garantir a possibilidade de venda de uma madeira de alta qualidade. Entre espécies recomendadas para este uso nas condições brasileiras estão a glicerídia (*Glyceridia sepium*), utilizada também como forragem na alimentação do gado, e a leucena (*Leucaena leucocephala*).
- b.5 Cordões de vegetação permanente** – cordões de vegetação permanente cultivados em faixas intercaladas à cultura principal e mantidas com plantas perenes que desenvolvem uma densa vegetação. Os cordões de vegetação permanente são utilizados com a finalidade de reduzir a velocidade de escoamento superficial, reduzindo o poder desagregador e da capacidade de transporte da enxurrada. Essa forma de intervenção é uma alternativa que pode ser utilizada para culturas anuais e perenes ante a construção de terraços, que é um processo mais caro e mecanizado. Essa prática pode ser utilizada em qualquer tipo de solo que tenha profundidade suficiente para o desenvolvimento das culturas mantidas nas faixas. São comuns as experiências com a leucena (*Leucaena leucocephala*), com a erva-cidreira, capim-vetiver e o capim-elefante. O feijão-guando (*Cajanus cajan*) é uma espécie alternativa de bons resultados na formação dos cordões de vegetação. A grevilea é uma espécie bastante utilizada como espécie arbórea sobre cordões que podem bordar o terraceamento de áreas de declive moderado. A prática é muito utilizada para a contenção de solos no estado do Paraná.

3.2.4 PRÁTICAS DE MANEJO FLORESTAL SUSTENTÁVEL

A condução da atividade florestal comercial deve se organizar sobre a base dos princípios de desenvolvimento que se assentam sobre a sustentabilidade econômica, social e ambiental que envolvem qualquer atividade humana. Nessas condições, o **Manejo Florestal Sustentável – MFS** pode se referir a um conjunto de práticas de planejamento, organização e gestão de atividades econômicas, ecológicas e sociais essenciais para a continuidade de negócio florestal, seja estabelecido sob a forma de florestas naturais ou de plantações florestais.

O Plano de Manejo Florestal Sustentável (PMFS) explica como a floresta deve ser explorada. O planejamento do PMFS de florestas nativas, à diferença do manejo de plantações florestais, tem suas operações centradas em áreas florestais que já existem no estabelecimento rural. Essas florestas são compostas por comunidades vegetais variadas de árvores, arbustos e plantas herbáceas de idades diferentes e muitas delas em estágios de desenvolvimento como são as

matas secundárias e as capoeiras. A decisão de promover ações de manejo florestal sustentado, além do cumprimento das obrigações legais exigidas com relação à manutenção e recuperação das APPs e RL, obedece a razões diversas do produtor rural.

O manejo florestal sustentável para pequenos produtores rurais se ajusta na região amazônica de acordo com as condições em cada um dos estados, que normalmente têm normativas adaptadas aos pequenos produtores. Na região, o manejo florestal é obrigatório por lei, a exploração sem PMFS é ilegal, sendo que se permite o uso da Reserva Legal em pequenas propriedades em que a RL represente 25% de sua área total. Essa normativa vale para os estados do Acre, Amazonas, Pará, Roraima, Rondônia, Amapá e Mato Grosso; para as demais propriedades segue a regra de 80%.

Os princípios que sustentam as orientações para o PMFS procuram promover a utilização e extração dos recursos madeireiros e não madeireiros de forma a não degradar a floresta, contribuindo para diversificar a produção, aumentando a renda familiar e conservando as áreas de Reserva Legal existentes nas propriedades.

Os ciclos de corte nos PMFS são mais curtos que os ciclos de corte em planos empresariais e programados para cada 10 anos, com uma retirada possível de 10 m³/ha/ano. Estima-se que o volume anual de crescimento é de 1 m³/ha/ano. Nos planos de manejo se prevê a exploração de outros produtos, como a borracha, óleo-de-copaíba, castanha, piaçava e outros.

De maneira geral, a formulação do PMFS para pequenas áreas florestais naturais dos pequenos estabelecimentos rurais pode seguir o lineamento proposto adiante.

Planejamento. Constitui o período de elaboração do Plano de Manejo Florestal Sustentável. É uma fase de levantamento de informações básicas e de diálogo do produtor com as organizações de assistência técnica e fomento. O documento elaborado deve ser uma guia simplificada. Nela são definidas, ao longo dos anos, as intervenções de condução e exploração da área de florestas da propriedade rural com base em prescrições técnicas e normativas dos órgãos de controle, fiscalização, fomento e extensão em cada um dos estados brasileiros.

Nessa etapa, o produtor define os objetivos do PMFS. Com base na assistência das organizações de fomento e extensão, o produtor procura viabilizar opções produtivas que não colocam em risco sua propriedade e o bem-estar de sua família. Nela também se organiza a divisão da propriedade florestal em áreas de colheita, da mesma maneira se realiza o planejamento das estradas de acesso à área de colheita e a identificação das áreas de APP. Em suma, a pauta abaixo delineada dá uma ideia mais aproximada dos itens de um Plano de Manejo Sustentável de plantações:

i) Definição dos objetivos do PMFS

A definição dos objetivos de produção florestal faz parte da elaboração do PMFS, e a decisão é do proprietário do estabelecimento rural, portanto, de analisar as condições do recurso natural.

Em muitos casos as áreas remanescentes das pequenas propriedades se encontram degradadas em razão de invasões do gado e incêndios florestais. Apesar disso, as possibilidades de recuperação e revitalização da produção madeireira são viáveis e podem agregar benefícios consideráveis às receitas do estabelecimento, em razão: i) da capacidade de regeneração dos povoamentos florestais; ii) da velocidade do crescimento em condições climáticas tropicais; e iii) existência de mercados para a variedade de produtos oriundos de áreas manejadas sustentavelmente. Normalmente a definição dos objetivos recai sobre a produção de madeiras de pequeno porte em atenção às demandas regionais da indústria de mobiliário, pasta celulósica, lenha, estacas, madeira para serraria e mourões.

ii) Divisão em talhões

Os talhões constituem unidades de exploração nas propriedades e são determinados em razão da duração dos ciclos de corte e do tamanho da RL. Um estabelecimento rural com uma área florestal de 200 ha com base em um ciclo de corte de 10 ha implica na divisão da floresta em 20 talhões de forma a garantir a exploração anual de 1 talhão anualmente. A duração dos ciclos de corte depende da floresta e é variável no bioma Amazônia.

iii) Inventário florestal

O levantamento da massa florestal é realizado em 100% da área a ser explorada no ano. Nessa fase são realizadas as seguintes operações:

- Medição de todas as árvores com diâmetro superior a 30 cm;
- Registro de localização e de características das árvores;
- Registro de árvores com pouca ocorrência para porta-sementes;
- Levantamento dos volumes totais por talhão;
- Marcação das APPs.

iv) Resultados do inventário permitem realizar:

- Seleção das espécies para o manejo;
- Definição de um diâmetro mínimo de corte;
- Existência de regeneração regular das espécies potenciais;
- Distribuição diamétrica com o objetivo de estimar para os próximos cortes o recrutamento de diâmetros de uma classe para outra.

v) Orientações para a exploração florestal:

- Diâmetro mínimo de corte¹² > 50 cm;
- Enumeração dos talhões;
- Marcação das árvores exploráveis.

¹² DMC conforme resolução do MMA

3.2.4.1 APLICAÇÃO DE PRÁTICAS DE MFS EM PEQUENAS PROPRIEDADES

As atividades do manejo florestal em pequenas propriedades estão definidas no PMFS e dependem principalmente dos objetivos gerais estabelecidos pelo proprietário. Essas práticas são variáveis em razão das condições dos povoamentos florestais, mercados e condições financeiras do proprietário para a exploração. O PMFS é utilizado em florestas primárias, secundárias e florestas exploradas ou degradadas.

As florestas primárias das regiões tropicais úmidas se caracterizam por apresentar um grande número de espécies arbóreas por hectare, dentro de um total variável entre 30 e 300 espécies. Outras características das formações primárias, em geral, informam sobre uma distribuição diamétrica heterogênea, com algumas espécies de grandes diâmetros sem a correspondência de diâmetros pequenos para uma determinada espécie (LAMPRECHT, 1990). O volume madeirável por hectare é também bastante reduzido, em geral, entre 0 e 20 m³/ha normalmente constituído por poucas árvores de valor comercial.

Por sua vez, as florestas secundárias, denominadas também de capoeiras ou capoeirões, são florestas em processo de regeneração. A partir de solos utilizados previamente para pastagens, as florestas secundárias têm um processo mais lento de formação de biomassa, enquanto que as de áreas de produção familiar passam por períodos variáveis de pousio de 2 a 3 anos. Em ambos os casos, os processos de sucessão dependem do tipo de solo e da composição florística podendo constituir futuramente formações vegetacionais semelhantes a florestas primárias. As florestas secundárias têm espécies menos valiosas comercialmente, sendo que o incremento forte nos primeiros estágios do desenvolvimento decai fazendo com que a produção não seja sustentável nem em qualidade nem em quantidade, dificultando a entrega contínua de determinados produtos. Florestas degradadas são áreas de bosques sobrexplorados, empobrecidos, dos quais foram retiradas as árvores comercialmente mais valiosas (LAMPRECHT, 1990). De modo geral, as áreas de florestas exploradas ou degradadas já foram afetadas pelo fogo, pela retirada excessiva de toras e de produtos florestais não madeiráveis – PFM e pela compactação produzida pelo gado.

3.2.4.2 MÉTODOS SILVICULTURAIS MAIS UTILIZADOS

A exploração dos recursos das florestas segue a aplicação de alguns métodos de produção florestal reconhecidos de longa data e sua aplicação tem por propósito garantir a continuidade do rendimento da floresta. Os métodos de manejo ou sistemas silviculturais incluem formas de corte diferenciado das árvores de um povoamento em processo de aproveitamento, e podem se ajustar à seguinte classificação geral:

a. Métodos de corte raso; b. Corte seletivo; c. Métodos combinados (corte raso e seletivo). Todos os métodos incluem aplicação de práticas comuns que podem ser resumidas ao início das operações da seguinte maneira:

- i. A retirada de cipós do talhão de exploração – atividade que se realiza com antecipação até de um ano das árvores marcadas para exploração com o propósito de facilitar o corte e arraste das toras reduzindo riscos operacionais. São atividades restritas aos cipós e materiais biológicos doentes, devendo ser conduzidas com cuidado para não afetar a massa em crescimento do talhão.
- ii. Retirada das árvores indesejadas do talhão. Atividade que se realiza durante a intervenção de corte. As árvores que prejudicam o desenvolvimento do povoamento e o recrutamento de diâmetros de corte autorizados para o próximo ciclo de corte.
- iii. Marcação das árvores que não devem ser retiradas devido sua funcionalidade econômica e ecológica, como as árvores porta-sementes, as espécies raras de interesse para a conservação, árvores ocas que servem de refúgio para a fauna.
- iv. Desbaste para a liberação de espécies selecionadas.

3.3 MANEJO DA PAISAGEM

No conjunto da paisagem, os mosaicos florestais não constituem apenas um conjunto de árvores em atenção a um grupo de mercados. Deles participam pessoas, entidades, empresas e organizações que devem expressar a importância de bem cultivar a terra, do plantio das florestas, da produção de alimentos, do bom uso dos recursos naturais, do respeito aos animais e dos limites da natureza enquanto labores maiores dos habitantes do planeta.

É nesse sentido que devemos entender a construção de mosaicos florestais como parte das paisagens produtivas.

O mosaico que pensamos construir em parceria com os pequenos produtores rurais tem em conta as profundas transformações que nos esperam em razão da pressão sobre os recursos naturais, as águas, os solos e a biodiversidade. Desde agora, essas transformações nos fazem pensar sobre

Foto: Acervo IABS



a necessidade de se concretizar aumentos na oferta de alimentos, de água, de bens necessários para satisfação de necessidades crescentes da população, em face das mudanças climáticas e da ocorrência cada vez maior de desastres ambientais.

Dessa maneira é possível delinear uma pauta em torno de temas que podem servir de orientação para a "construção" de mosaicos sociais florestais com plena consciência da importância das florestas e de sua participação no bem-estar de todos.

3.3.1 MOSAICOS FLORESTAIS

O PAPEL DAS FLORESTAS NO ESTABELECIMENTO RURAL

A produção florestal sustentável pode e deve estar integrada com outras atividades produtivas visando a conservação ambiental e a sustentabilidade do estabelecimento rural. A produção florestal sustentável se encaixa nos ritmos de produção das lavouras. Nesses casos, a pequena área de florestas, o chamado pedaço de mato, se transforma em um elemento de mitigação da situação econômica do núcleo familiar. De certa maneira, essa floresta ou o "pedaço de mato" passa a representar uma pequena caixa de poupança que lhe permite um certo alívio financeiro durante os períodos mais críticos do ano. Diante desse quadro, a produção florestal sustentada é uma das alternativas de promoção do desenvolvimento local. As florestas podem permitir diferentes propósitos de trabalho, incluindo:

- a) a retirada de madeira tanto para pequenas construções, estacas e outros materiais necessários para os labores do agricultor e de sua família;
- b) a produção de lenha e carvão vegetal para utilização residencial própria e para a venda comercial;
- c) a instalação de planos de manejo florestais sustentáveis para a produção de lenha destinada ao consumo industrial;
- d) manejo florestal sustentável de uso múltiplo visando a consorciação da produção madeireira com produtos não madeireiros (frutas, mel, fibras, etc.).

AS BOAS PRÁTICAS DE PRODUÇÃO AGRÍCOLA

O crescimento da população e o aumento da pressão sobre a água, solos e a biodiversidade tendem a ser cada vez maiores e tornam mais difícil a busca de soluções adequadas para a produção agropecuária e a conservação dos recursos naturais ao mesmo tempo. A necessidade de integrar estratégias que priorizem a segurança alimentar, hídrica e energética busca soluções que realmente contribuam para a realização do desenvolvimento sustentável da agricultura e apontam para

a importância dos sistemas de produção que privilegiam a diversidade, a conservação da água e a manutenção da fertilidade dos solos com base em intervenções simples e baratas, porém, abrangentes e de longo prazo.

- a) apoiar a produção com base nas necessidades da família e do entorno, como meio de garantir a segurança alimentar e nutricional;
- b) diversificação das lavouras como maneira de fazer frente às secas e mudanças climáticas, dando preferência aos cultivos mais resilientes aos efeitos da seca;
- c) utilização de sementes tradicionais de linhagens reconhecidamente adaptadas às condições locais;
- d) ampliação da utilização de fertilizantes produzidos a partir de materiais locais privilegiando práticas tradicionais como a compostagem, o uso de esterco animal e restos de cultivos;
- e) promoção de práticas de pousio e de recuperação de solos mediante a utilização de cultivos de plantas leguminosas;
- f) realizar o plantio de árvores ao longo dos caminhos da propriedade rural, junto às moradias, campos de cultivos e áreas de pasto com o propósito de proteção dos solos, sombra para os animais, etc.

DIFUSÃO DE TECNOLOGIAS PARA O MANEJO DE ÁGUA E DO SOLO

Existem diferentes tecnologias para o manejo de água e solo, muitas das quais são baratas e de fácil aplicação e manutenção. As tecnologias com base no uso intensivo de pedras e madeira na construção de formas de contenção de sedimentos sobre o terreno são velhas conhecidas em muitas partes do mundo. Em conjunto constituem formas eficientes de prevenção e mitigação dos efeitos das secas, funcionando por meio do controle e regulação de torrentes, retenção de sedimentos e contribuindo para o umedecimento de áreas essenciais de cultivo em regiões afetadas pelos fenômenos relacionados com a degradação.

As alternativas tecnológicas deveriam fazer parte dos programas de recuperação de solos promovidos pela extensão rural. São exemplares para utilização em unidades demonstrativas nas áreas críticas identificadas e outras de risco. As experiências acumuladas e sistematizadas a partir dos projetos devem ser estendidas às zonas de risco. Em uma perspectiva ampliada dos efeitos das áreas demonstrativas, as experiências subsidiarão, no caso brasileiro: i) a execução de projetos que promovam a adaptação e mitigação às mudanças climáticas; ii) definição de metodologias para recuperação e restauração de áreas e ecossistemas degradados; e iii) criação de centros de referência em recuperação de áreas degradadas.

Das metodologias mais difundidas se destacam:

a) Barragens de Pedras – São construções em forma de arco de grande importância para a contenção de danos provocados ao solo dentro das microbacias hidrográficas. A construção dessas barragens é simples, requerendo mão de obra local. Com a construção dessas barragens é possível: i) aumentar a sedimentação de leitos erodidos e rochosos; ii) facilitar a dessalinização e fertilização do solo e a melhor qualidade da água nos tributários das microbacias; iii) retorno da vegetação e da fauna; iv) disponibilidade de água para o consumo animal; v) aumento das extensões umedecidas para agricultura.

b) Barragens subterrâneas – A barragem subterrânea é produzida a partir de um corte (embarramento verticalizado) no depósito aluvial. A barragem tem a finalidade de impedir o escoamento da água acumulada durante a estiagem.

As barragens subterrâneas são vantajosas ante as superficiais por: a) não ocasionarem perdas de áreas superficiais; b) apresentarem maior contaminação bacteriana, por não estarem expostas; c) menor perda por evaporação; d) maior facilidade de construção; não provocarem erosão, nem infiltrações; e facilidades de construção e utilização da mão de obra local.

c) Terraceamento – Conjugação de medidas de adequação do terreno, camalhão ou dique, com um canal de deságue ao longo do declive do terreno. Os terraços têm a finalidade básica de reduzir a erosão evitando os excessos do escoamento superficial. Existe uma ampla variedade de terraços que contribuem para:

- i) Aumentar a capacidade de retenção de água pelo solo para o uso das culturas;
- ii) Reduzir o teor de sedimento na enxurrada;
- iii) Reduzir o pico de descarga de cursos de água;
- iv) Melhorar a topografia e a mecanização das áreas agrícolas.

d) Cordões de Pedra em Contorno – São meios eficientes de combate à erosão e reduzem o assoreamento em reservatórios de água. Os sedimentos assim retidos trazem benefícios em curto prazo para solos rasos e pedregosos. Essas estruturas ajudam a diminuir o volume e a velocidade das enxurradas, forçam a sedimentação, aumentando a profundidade dos solos, melhorando a condição de infiltração e o armazenamento de água e nutrientes para as plantas. A aplicação dessa técnica influencia o aumento da produtividade do solo. Recomenda-se sua adoção em áreas críticas dos estabelecimentos rurais.

e) Cordões de vegetação permanente – Cordões de vegetação permanente cultivados em faixas intercaladas à cultura principal e mantidas com plantas perenes que desenvolvem uma densa vegetação. Os cordões de vegetação permanente são utilizados com a finalidade de reduzir a velocidade de escoamento superficial.

Essa forma de intervenção é uma alternativa que pode ser utilizada para culturas anuais e perenes ante a construção de terraços, que é um processo mais caro e mecanizado. Essa prática pode ser utilizada em qualquer tipo de solo que tenha profundidade suficiente para o desenvolvimento das culturas mantidas nas faixas. São comuns as experiências com a leucena (*Leucaena leucocephala*), com a erva-cidreira, capim-vetiver e o capim-elefante. O feijão-guando (*Cajanus cajan*) é uma espécie alternativa de bons resultados na formação dos cordões de vegetação.

f) Recuperação de matas ciliares – É considerada de muita importância para a proteção das margens dos rios. A recuperação e a preservação da vegetação ciliar contribuem para a retenção de água, redução da erosão hídrica e assoreamento no âmbito das bacias hidrográficas.

g) Quebra-ventos e cercas vivas – São plantações combinadas de árvores e arbustos estabelecidas com a finalidade de proteger os solos da erosão eólica e conservar a umidade ante os rigores climáticos.

a) A importância dos enfoques abrangentes e integrados procurando a convergência de saberes locais e tradicionais com os conhecimentos da academia.

- A ampliação da base de conhecimento do agente de extensão deve considerar a incorporação de metodologias participativas, o desenvolvimento de atitudes apropriadas condizentes com a cultura rural, das famílias camponesas e de suas necessidades básicas; por sua vez:
- A questão dos conhecimentos tradicionais requer a preparação dos responsáveis pela assistência técnica e extensão rural com base em elementos que lhes permitam entender o entorno. Nesse sentido, tem relevância o resgate dos temas caros para a extensão como são a comunicação e a antropologia. Dessa forma, o agente de extensão deve "andar mais com o povo que falar menos com as árvores".



RURAL
SUSTENTÁVEL

4

TECNOLOGIA DE
PRODUÇÃO DE FLORESTAS

4.1 PRODUÇÃO DE SEMENTES DE ESPÉCIES FLORESTAIS

4.1.1 SOBRE A IMPORTÂNCIA DOS MATERIAIS GENÉTICOS PARA O REPOVOAMENTO FLORESTAL

O empobrecimento da biodiversidade global está bem caracterizado pelo desaparecimento de muitas espécies animais e vegetais em praticamente todos os ecossistemas do mundo. O fenômeno se observa com maior intensidade nas regiões tropicais como um resultado direto da destruição de grandes áreas naturais, muitas das quais sofrem com o crescimento descontrolado da população, a urbanização e a poluição que conduzem à destruição de *habitats* naturais. A degradação ambiental e a perda de *habitats* são reconhecidas como as ameaças mais importantes sobre a biodiversidade e em geral sobre os recursos naturais.

A produção de sementes florestais faz parte dos esforços para conter ameaças que colocam em risco a sobrevivência das espécies e a continuidade da própria espécie humana no planeta. A produção de sementes florestais bem como a criação de reservas de materiais genéticos são de extrema importância para nosso futuro e torna a função dos profissionais florestais bastante complexa. Atualmente, no leque de suas atividades, o resgate de muitas espécies relacionadas com a função produtiva dos bosques é essencial em razão da magnitude do processo de mudança climática em escala mundial, das perdas de habitat e da sobre-exploração dos recursos naturais.

As sementes florestais são parte da cadeia de produção florestal e dentro de suas várias ramificações estão as plantações florestais comerciais. A produção de sementes tem por objetivo fornecer matéria-prima para a produção de mudas florestais de alta qualidade em atenção às necessidades dos produtores e em geral dos consumidores finais da produção esperada. O texto traz à tona alguns dos elementos considerados essenciais para o produtor florestal e em geral para o pessoal que trabalha com o tema. Nesse sentido, breves considerações são apresentadas a respeito de cada uma das fases do processo.

4.1.1.1 CONSIDERAÇÕES SOBRE BANCOS DE SEMENTES

Alguns comentários se fazem necessários já que frequentemente escutamos este conceito. A denominação “banco de sementes” é genérica. Basicamente se refere a esforços sistemáticos para a conservação de estoques de sementes e outros materiais genéticos para a continuidade de atividades econômicas e científicas para preservação das espécies vegetais.

A colheita, manipulação e armazenagem de materiais genéticos são atividades estratégicas em todas as partes do mundo. Assim, a instalação de bancos de sementes florestais é uma maneira de colaborar para a preservação de muitas espécies nativas.

Os bancos de sementes variam de complexidade dependendo dos serviços que devem prestar. Pertencem à mesma categoria os esforços de comunidades camponesas em diversas partes do

mundo que por séculos se dedicaram a conservar parte de suas colheitas como sementes. Assim, puderam garantir de geração em geração materiais de reprodução de suas colheitas básicas.

Dessa forma, foram conservadas desde tempos imemoriais, e sob as mais engenhosas maneiras, as muitas variedades de batatas e de outros tubérculos em zonas do Altiplano andino, as muitas variedades de trigo, centeio nos sopés das cadeias montanhosas da Etiópia e o fonio (*Digitaria exilis*) no Mali.

Atualmente esses esforços se multiplicam em escala mundial, e com ajuda do conhecimento científico grandes estruturas foram criadas em favor da conservação de sementes e materiais genéticos. Um desses exemplos que bem demonstra a importância da conservação de recursos genéticos é a construção recente do centro de sementes eufemisticamente chamado de “Banco de Sementes do Juízo Final”. Trata-se do Complexo Global de Sementes da Ilha de Svalbard (*Svalbard Global Seed Vault*) e está localizado em arquipélago do mesmo nome e se encontra a cerca de 1.300 km da costa norte da Noruega.

4.1.1.2 COLHEITA DE SEMENTES FLORESTAIS

Uma das fases iniciais do processo de produção de semente é a da colheita, que tem influência definitiva na qualidade da plantação florestal obtida a partir das sementes coletadas. Normalmente as sementes têm origem a partir de árvores selecionadas denominadas árvores matrizes.

A seleção das árvores matrizes deve ser criteriosa e dependente dos objetivos da plantação que se pretendem estabelecer. Dessa maneira, algumas características, como altura, forma do tronco e diâmetro, favorecem a produção de madeira. No entanto, quando se trata da seleção de árvores matrizes para a recomposição de áreas naturais degradadas, recuperação e difusão de espécies ameaçadas de extinção, os critérios para a colheita de frutos e sementes se fazem mais amplos em razão dos propósitos do estabelecimento de futuras plantações.

A formação das sementes pela árvore matriz depende de condições locais do solo e clima e se estas não forem favoráveis é possível que a produção seja afetada e as sementes tenham dificuldades no processo de germinação. As matrizes ou árvores-mães podem ser selecionadas a partir de talhões em plantações, povoamentos naturais, jardins botânicos ou pomares de sementes. Os pomares de sementes são estabelecidos para a finalidade de produzir sementes com controle de origem.

Um conhecimento melhorado das idades reprodutivas das árvores é muito importante por estarem relacionadas com a capacidade germinativa, viabilidade e vigor da semente (FAO, 1960). Na medida do possível as matrizes devem ser conhecidas por: i) épocas de frutificação; ii) periodicidade e frequência da frutificação; e iii) abundância da frutificação.

4.1.1.3 PERÍODOS DE COLETA DA SEMENTE

Os períodos de coleta de sementes são variáveis de acordo com a frutificação das espécies selecionadas. As épocas mais adequadas para sua realização ocorrem durante o processo de amadurecimento dos frutos, ou quando começam a soltar as sementes, no caso de vagens. Nesse sentido, a coleta pode ser realizada diretamente da árvore ou do chão. Em algumas espécies, os frutos tendem a ficar nas árvores depois de amadurecidas as sementes e outros podem ser coletados antes mesmo de amadurecidos e podem ser secados ao sol em seguida. Frutos leves com sementes aladas, plumas ou pelos devem ser colhidos antes da abertura dos frutos (ipês, paineira e cumaru). Outros mais pesados podem ser coletados depois de caírem das árvores, como os frutos de jatobá e oiti. Logo após a colheita, as sementes devem ser identificadas, classificadas por tamanho e peso, com descarte das vazias ou ressecadas. A seleção se faz com base no tamanho e peso das sementes e com sua separação sendo feita mediante vários procedimentos como o uso de ventiladores ou por flutuação, como ocorre com as sementes de araucária (FAO, 1960).

A situação das árvores matrizes e o tipo de colheita programada demandam a utilização de ferramentas apropriadas e de equipamentos de segurança do trabalho. De modo geral, o equipamento de coleta de sementes está constituído de escadas simples ou montadas sobre veículos, podões, pequenas serras, cestos, tesouras de podar, lonas impermeáveis e um conjunto de proteção pessoal, como luvas, capacetes, cintos, botas especiais e óculos de proteção.

4.1.2 BENEFICIAMENTO E MANIPULAÇÃO

4.1.2.1 RETIRADA DAS SEMENTES

O processo de retirada das sementes depende da classe de frutos. Em geral, em operações mecanizadas são utilizadas malhas ou peneiras de metal de várias dimensões em equipamentos que trabalham por vibrações, centrifugação, ventilação ou flutuação (FAO, 1960).

Em alguns casos é possível optar por não retirar a semente do conjunto de impurezas como no caso da algaroba, em que a semente pode ser utilizada diretamente no viveiro, ou do eucalipto, devido ao diminuto tamanho das sementes.

Para frutos carnosos, as sementes são despolpadas com ajuda de uma peneira e água corrente depois de estarem por períodos variáveis embebidos em água. As sementes de frutos secos podem ser colhidas diretamente do solo, quando as vagens se abrem, ou também podendo as vagens ser abertas mecanicamente com ajuda de facas ou tesouras (SENA, 2008).

4.1.2.2 SECAGEM E DESINFECÇÃO

A secagem faz parte do beneficiamento das sementes, que devem ser secadas primeiramente em áreas sombreadas logo após a retirada de impurezas. O teor de umidade pode variar entre 5% e 40% para que possa ser armazenada, o que diminui o risco de ataques de fungos e outros microrganismos (SENA, 2008). Os ataques de fungos e de outros microrganismos podem provocar danos às sementes quando utilizadas nos viveiros. Existem tratamentos preventivos na forma de pulverizações às matrizes sobre a base de pesticidas secos.

4.1.2.3 ARMAZENAGEM

A obtenção de grandes quantidades de sementes florestais de qualidade e em tempo adequado antes do início de operações de produção de mudas em viveiros é sempre uma tarefa complicada para os responsáveis dessas unidades de produção, programas e projetos florestais. Uma das maneiras mais eficientes de garantir o abastecimento é a armazenagem de sementes na programação operativa. Cada espécie tem demanda específica com relação à temperatura e umidade. Em geral, as melhores condições se encontram em ambientes de baixa temperatura e teor de umidade inferior a 65%. Essas condições não despertam fungos e microrganismos que podem atacar as sementes.

Em lugares secos, o armazenamento pode ser realizado em recipientes simples. Nessas condições, as sementes não têm a longevidade e capacidade de germinação afetadas. Com relação à capacidade germinativa, as sementes são denominadas de ortodoxas e recalcitrantes. As ortodoxas podem ser armazenadas por longo período de tempo em baixas temperaturas sem perda da capacidade de germinação, sendo o caso de sementes com teor elevado de óleo ou resina. Exemplos de sementes nessa categoria são as de sabiá, juazeiro, jucá e cumaru. As recalcitrantes perdem a viabilidade rapidamente e, portanto, devem ser plantadas o mais rapidamente possível, como no caso da semente de araucária. As câmaras secas são ambientes com temperatura e umidade controladas ideais para a conservação de sementes longevas (ortodoxas) durante longos períodos. Resumidamente, para seu funcionamento, se propõe: a) ambiente refrigerado (temperaturas inferiores a 18°C); b) desumidificação do ar com ajuda de um desumidificador para conservar a umidade do ar entre 55% e 65%; c) registro e controle da temperatura do ar e da umidade por meio do uso de um termohigrógrafo.

4.1.3 TESTES COM SEMENTES

Testes com sementes podem ser conduzidos em viveiros e em laboratórios de instituições dedicadas à pesquisa e desenvolvimento da atividade florestal. Uma série de testes simples pode ser conduzida no âmbito do viveiro com o objetivo de:

- a) **Prova de autenticidade** – Bastante comum no caso de lotes de sementes com pouca informação ou denominação duvidosa (especialmente nos casos de sementes importadas). A prova se realiza com base na comparação com amostras certificadas;

- b) **Pureza** – Calcula-se a porcentagem de sementes de boa qualidade com base no peso total de lote. O teste se realiza com quatro ou cinco amostras do total de sementes do lote;
- c) **Sementes por quilograma** – O número de sementes é calculado com base no peso de amostras variáveis entre 100 e 1000 sementes, esse total varia de acordo com o tamanho da semente;
- d) **Teste de corte de sementes** – De um determinado número de amostras se cortam sementes para determinar a proporção de sementes ocas ou deterioradas dentro de um lote;
- e) **Teste de germinação** – Tem o propósito de determinar o poder germinativo das sementes de um determinado lote. Para sementes pequenas, trabalha-se com amostras de 1 grama e um número variável entre 20 e 25 para sementes grandes (FAO, 1960).

4.2 PRODUÇÃO DE MUDAS DE ESPÉCIES FLORESTAIS

A produção de mudas florestais comerciais pode variar amplamente em razão dos objetivos que se pretendem para seu produto final. Viveiros podem ser grandes, pequenos, sazonais e permanentes, ademais altamente tecnificados e mecanizados. Este capítulo resume as características mais importantes de um viveiro pequeno e permanente, gerenciado por um produtor rural, e semimecanizado em atenção às necessidades de sua propriedade e de demandas em seu entorno mais imediato. Para tanto, tratamos de considerar os seguintes elementos:

Foto: Fotolia



4.2.1 ESPÉCIES UTILIZADAS

Normalmente um viveiro florestal de pequena escala produzirá material genético (mudas, estacas e sementes) de árvores e arbustos em atenção às demandas correntes da propriedade e de eventuais demandas de terceiros, incluindo outros agricultores e empresas comerciais de médio e grande porte. A pauta de espécies considera:

- possibilidades de produção de mudas de espécies nativas para recomposição de áreas da APP e RL em ambos os biomas (Bioma Amazônia e Mata Atlântica) em propriedades da região;
- demandas de empresas comerciais para a produção de mudas de espécies exóticas e nativas, como pínus, eucalipto, mogno africano, paricá e outras.

4.2.2 LOCALIZAÇÃO, TAMANHO DO VIVEIRO E INFRAESTRUTURA

A definição das características do viveiro, sua localização e capacidade de produção dependem em parte do custo de transporte imposto pela localização. Quanto mais próximo estiver das áreas de plantação, mais conveniente será o processo para todos os envolvidos. Além disso, na decisão de localização do viveiro é necessário observar a influência de condições climáticas (temperatura e precipitação), especialmente relacionadas com detalhes restritivos para algumas espécies, e a topografia da área específica de inserção do empreendimento. O ideal é que o terreno do viveiro tenha uma topografia plana ou quase plana (menos de 2% de inclinação) e boas características de drenagem (escoamento fácil da água em períodos de chuvas intensas).

4.2.2.1 TAMANHO DO VIVEIRO

O viveiro florestal depende das condições do terreno disponível para o proprietário, que em vista de uma boa oportunidade de estabelecer um empreendimento permanente, poderia até alugá-lo desde que fosse necessário. Um exemplo pode ajudar no processo de definição de uma área de viveiro ideal para uma produção anual de 500 mil mudas (400 mil mudas de eucalipto e 50 mil mudas de espécies nativas diversas). Nesse caso, com base nas práticas correntes de produção de mudas de eucalipto, pínus e espécies nativas, pode-se projetar uma estrutura pequena de produção sobre uma área aproximada de 4 mil m² equivalente a 40% de um hectare.

4.2.2.2 INFRAESTRUTURA

Área coberta (pequena construção rústica) de preparação do substrato destinado aos tubetes de mudas, mangas ou bolsas de polietileno com as plântulas advindas da área de germinação (cama de germinação) – área destinada ao transplante ou repicagem. Dimensões variáveis entre 150 m² e 200 m². O piso deve ser de concreto para suportar entrada de máquinas.

4.2.2.3 ÁREA DE SEMENTEIRA OU DE GERMINAÇÃO (AG)

Área coberta preferivelmente com uma tela industrial (sombrite) que permita até 50% da passagem de luz solar dependendo da região do viveiro. O tamanho da área pode ser variável dependendo do programa de produção anual estabelecido. Parte-se do princípio que a produção da sementeira tem que estar articulada com a produção final de mudas para plantação. Os cálculos da área necessária para a sementeira se fazem com base na espécie a ser semeada e transplantada. A área de sementeira de eucalipto se estima sobre a premissa de 1000 a 1500 mudas por m² de sementeira. Portanto, para a produção de 500.000 mudas de eucalipto seriam necessários entre 84 m² e 125 m² de área de sementeira com base em quatro rotações de semeadura no ano.

4.2.2.4 CERCADO E ESTRADA PERIMETRAL

Com a definição da localização e tamanho da área do viveiro, é importante localizar a estrada de acesso, que nesse caso se busca utilizar ao máximo a rede viária secundária com acesso à via principal. A área deve estar circundada por um caminho perimetral que permita o trânsito de veículos durante todo o ano, incluindo áreas de manobras e de descarga de materiais e equipamentos, bem como o carregamento de mudas destinadas ao plantio. Para o cercado, deve-se priorizar ao máximo as condições naturais de topografia que servem para obstruir a passagem de animais e de pessoas alheias aos trabalhos.

4.2.2.5 ÁREA CENTRAL DE CRESCIMENTO

Esta área acomoda as mudas transplantadas para o período de crescimento e endurecimento antes de serem remetidas ao campo de plantação definitivo. É a parte que ocupa mais espaço no viveiro. No caso da produção em tubetes, as mudas transplantadas são colocadas em estruturas de material metálico (como telas de espaços grandes para galinheiros), formando linhas usualmente de 10 m x 1,20 m. São construções elevadas a 1 m do solo e assentadas sobre pilotes de madeira tratada. Cada metro quadrado suporta cerca de 900 mudas com tubetes de 3 cm de diâmetro e 12 cm de altura (utilizados para eucalipto e pinus). As estruturas de acomodação das mudas devem estar separadas a cada 10 m para permitir a circulação do pessoal e de carrinhos de mão comodamente. Existe no mercado uma variedade grande de tubetes para diferentes espécies. Os tubetes podem ser utilizados para mudas nativas, ainda que seja mais recomendável a utilização de bolsas com furos ou mangas de polietileno.

4.2.3 VEÍCULOS, EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS

Parte-se da premissa que o agricultor faça uso da maquinaria da propriedade ou que alugue quando necessite, não tendo que incorrer na aquisição de equipamentos que ficariam ociosos bo

parte do tempo. No entanto, algum equipamento básico e ferramentas são imprescindíveis para o encaminhamento harmonioso da produção. Sempre que possível e tendo em conta as condições financeiras do produtor, se propõe: i) uma *pickup* de caixa aberta 4 x 4; ii) um trator pequeno; iii) duas carretas para movimento de terra e materiais vários (atrelada a trator); iv) conjunto de peneiras para preparar material de substrato para os tubetes, bolsas e mangas de polietileno; v) misturador de concreto (para preparação do substrato); vi) pequenos veículos motorizados para transporte interno de bandejas de tubetes e outros; vii) conjunto de ferramentas, como pás retas, enxadas, enxadões, trenas, bombas costais e equipamento básico de carpintaria, incluindo martelos, serras, furadeiras, etc.

4.2.4 ABASTECIMENTO DE ÁGUA E IRRIGAÇÃO

Água em quantidade e qualidade é essencial para o funcionamento do viveiro. Na fase de instalação do viveiro deve-se procurar uma fonte de água que pode ser de uma rede de canalização urbana, de um lago, rio ou poço artesiano. É necessário conhecer a distância do ponto de tomada da água. No viveiro é recomendável a construção de um tanque situado em uma altura conveniente ao viveiro. A construção do tanque de água contribui para que não entre detritos no sistema de irrigação. Os sistemas de distribuição de água a partir de um tanque podem ser planejados: i) com base na gravidade; ii) bomba elétrica; iii) bomba a diesel ou gasolina. A vantagem da irrigação por gravidade é sua influência nos custos de operação. Atualmente existem no mercado sistemas de irrigação por gotejamento de fácil instalação para viveiros de pequenas dimensões. As necessidades de água das mudas estão condicionadas aos requerimentos fisiológicos da espécie e variam de acordo com a estação do ano.

4.2.5 ARMAZENAGEM DE SEMENTES

O processo de armazenagem de sementes deve estar orientado para garantir as atividades planejadas no ano, especialmente para as espécies nativas, recordando os problemas de conservação de suas sementes em ambientes quentes e úmidos (ver 5.1.1.4). As sementes de pínus e de eucalipto são mais fáceis de armazenar em razão de suas dimensões e baixo teor natural de umidade.

4.2.6 SUBSTRATO E ENCHIMENTO

A preparação de um substrato ideal para enchimento de tubetes e bolsas gira em torno a uma fórmula que alcance uma textura das proporções de argila e limo, que devem permanecer entre 10% e 15% e nunca em quantidade superior a 20% (PAUL, 1972). A maneira de se conseguir alterar essas proporções se faz por meio de tentativas com a adição de diferentes quantidades de areia à mistura do substrato. Uma prática corrente na preparação consiste na utilização de material retirado de cortes de áreas próximas à construção de rodovias. Parte desse material é praticamente

inerte, ao qual se adiciona solo com matéria orgânica das partes menos profundas. Depois de ser peneirado através de uma peneira de malha grande para retirada de material grande e de difícil manipulação, o solo peneirado passa para a máquina de concreto onde se adiciona areia e os fertilizantes indicados para o substrato em atenção aos requerimentos específicos das espécies produzidas. Uma prática que acompanha a fase final da preparação do substrato é sua desinfecção. O produtor deve-se atualizar a respeito dos produtos disponíveis na região, especialmente em áreas muito úmidas e suscetíveis à infestação de fungos.

4.3 SEMEADURA, TRANSPLANTE E CONDUÇÃO

A semeadura pode ser direta ou indireta para produção de mudas de transplante ou repique, especialmente para as espécies de eucaliptos e pínus. As espécies nativas em sua maioria são semeadas diretamente nos tubetes ou vasos. Estima-se o repique das espécies de eucalipto em torno a 40 dias depois da semeadura, quando a plântula tenha quatro folhas e 3 cm de altura. As espécies de pínus são repicadas entre 3 e 4 meses depois da germinação. Durante a operação de repicagem, procede-se a uma pequena poda de raízes da plântula. As atividades de condução das mudas incluem: i) limpeza sistemática de ervas daninhas; ii) descarte de material vegetativo malformado; iii) controle de fungos, especialmente dos que atacam o colo da plântula (*damping-off*)¹³; iv) podas aéreas; v) podas de raízes; e vi) fase de endurecimento dos tecidos lenhosos.

4.3.1 CONSTRUÇÃO DAS PLATAFORMAS PARA TUBETES

Plataformas podem ser construídas com uma base metálica de tela reforçada para cercas e galinheiros. Estas são bases de sustentação dos tubetes especialmente desenhados para produção de mudas de eucalipto e pínus e também para espécies nativas dependendo do tamanho da semente. As plataformas são assentadas sobre pilares de madeira tratada e suportam um total de 900 unidades por m².

4.3.1.1 DESENHO ALTERNATIVO

Quando na região exista oferta de madeira serrada barata, principalmente de pínus, é possível propor a construção de plataformas ou "camas" para acomodar mudas de espécies nativas cultivadas em bolsas ou mangas de polietileno de diâmetros variáveis entre 8 cm e 15 cm. As plataformas são dispostas em peças retangulares compostas por pranchas ou tábuas serradas de pínus com dimensões variáveis em torno a 2,5 m x 1,20 m x 0,15 m. Essas plataformas podem sujeitar um número de mudas entre 136 e 464 unidades.

¹³ *damping-off* = murcha do colo da plântula provocada por fungos em sementeira



Foto: Fotolia

4.4 SEMEADURA

A semeadura com sementes de pínus e de eucalipto pode ser feita a lanço sobre as sementeiras e regadas com aspersores bem finos. Em alguns casos, a germinação do eucalipto é potencializada pela colocação de uma camada de capim seco (sapé) logo depois da semeadura. Em algumas regiões é também comum a utilização de uma esteira de taquara cruzada ou mesmo feita à base de junco ou táboa. Ambas são suspensas gradualmente a partir do sétimo dia da semeadura.

4.4.1 INSPEÇÃO E LIMPEZA DAS PLATAFORMAS

As plataformas ou camas de tubetes, bolsas ou mangas devem ser inspecionadas diariamente. Depois da semeadura é recomendável verificar o nível de umidade do solo sendo que a rega fina se faz por sete dias seguidos, especialmente na parte da manhã com um nebulizador portátil.

4.4.2 ENDURECIMENTO OU LIGNIFICAÇÃO DAS MUDAS

O endurecimento dos tecidos das plantas se realiza paulatinamente a partir dos dois últimos meses de estadia das mudas no viveiro. Durante esse período os procedimentos indicados sugerem uma redução paulatina da rega de maneira que a planta adquira maior resistência para o processo de adaptação ao transplante definitivo.

4.4.3 TAMANHO, QUALIDADE E CLASSIFICAÇÃO DAS MUDAS

A qualidade das mudas destinadas ao plantio é um dos aspectos de muita importância para o futuro desenvolvimento da plantação florestal. Como orientação para a prática, sugere-se atenção para:

- i. tamanho adequado: pínus: 25 cm a 30 cm
tamanho adequado: eucalipto: 20 cm a 25 cm
- ii. mudas bem lignificadas (endurecidas)
- iii. sem defeitos ou escoriações
- iv. presença de micorriza nas raízes (pínus)
- v. mudas bifurcadas (exóticas)
- vi. mudas com raízes enoveladas

4.5 TRATOS SILVICULTURAIS

4.5.1 CONDUÇÃO DAS PLANTAÇÕES FLORESTAIS

A fase pós-estabelecimento de plantações contém uma série de tratos silviculturais que fazem parte de um conjunto de orientações técnicas para promover o desenvolvimento do povoamento. Os objetivos de condução se estabelecem em conformidade com as características produtivas das florestas sem comprometer suas capacidades de geração de rendimentos da produção de madeira e de sua funcionalidade. As práticas mais importantes de condução de florestas plantadas podem ser classificadas em duas categorias: práticas iniciais e práticas sucessivas. Ambas as modalidades são descritas adiante (FAO, 1960).

4.5.1.1 PRÁTICAS INICIAIS (1) – COMBATE À VEGETAÇÃO HERBÁCEA COMPETIDORA

Dentro dessas práticas sobressaem as de controle da vegetação herbácea e arbustiva que trata de competir invasivamente com as mudas florestais recentemente instaladas. Quando o terreno permite, a retirada da vegetação pode ser feita mecanicamente durante os primeiros anos do estabelecimento das plantações. O número de intervenções varia de acordo com o grau de ameaça que essa vegetação representa. Normalmente recomenda-se a aplicação até o fechamento das copas das árvores.

4.5.1.2 PRÁTICAS INICIAIS (2) – ADUBAÇÃO E CORREÇÃO DE SOLOS

Adubação é prática utilizada nas etapas de desenvolvimento inicial de plantações com o objetivo de prover uma margem de vantagem às plantas na fase de instalação. As recomendações mais usuais indicam a aplicação de compostos fosfatados, especialmente em plantações de pínus e coníferas em geral. A aplicação de fertilizantes é recomendável em pomares para produção de sementes, por meio da adubação direta das árvores superiores. Além da aplicação de adubos químicos, existe a alternativa da utilização de incorporar material de cobertura às linhas de

plantações. A prática é denominada adubação verde, estabelecida principalmente mediante espécies leguminosas, e pode representar uma oportunidade para os pequenos agricultores em razão dos elevados custos das operações de adubação convencionais.

4.5.1.3 PODAS FLORESTAIS

Nos povoamentos florestais ocorre a poda ou derrama natural em razão da densidade que reduz a entrada de luz forçando naturalmente a morte dos galhos. A derrama natural é um processo provocado a partir da decisão de manter um espaçamento apertado na ocasião do plantio. A poda artificial é uma intervenção externa programada com o propósito de reduzir o crescimento de galhos e ramos. Trata-se de uma operação cara e, portanto, seus benefícios devem ser avaliados com cautela, que podem ser: i) redução da nodosidade da madeira, que se torna muito aparente na madeira serrada de árvores não podadas; ii) a realização de podas sistemáticas ajuda na prevenção de incêndios em razão da retirada ou desagregação de material lenhoso combustível da floresta; iii) facilita a realização de práticas silviculturais na floresta; iv) a poda aumenta o valor comercial da madeira com a redução dos nós.

4.5.1.4 ORIENTAÇÕES PARA A REALIZAÇÃO DE PODAS

As podas devem ocorrer em duas etapas e de acordo com o desenvolvimento do Diâmetro à Altura do Peito – DAP. Recomenda-se aplicar podas às árvores de melhor desenvolvimento dentro de um povoamento, que são precisamente as que permanecerão até o final da rotação. A seleção deve recair principalmente nas árvores com tronco mais regular, de copa bem desenvolvida, galhos finos e sem doenças. Por outro lado, não é recomendável a poda em plantações situadas em solos pobres, já que os rendimentos esperados não seriam suficientes para compensar os gastos efetuados. As árvores podadas devem fazer parte de um registro sistemático para a identificação destas ao longo dos anos. Com base nessas indicações é possível propor um programa de podas conforme o exemplo mostrado na Tabela 7 abaixo que resume uma experiência de condução de um plano de podas (MANUAL DO TÉCNICO FLORESTAL, 1991).

Tabela 7 – Programa de aplicação de poda em plantação de pínus

Intervenção	Procedimentos	Observações
Primeira poda (Ano 5)	Aplicação a 2 m de altura	500 árvores escolhidas
Segunda poda	Aplicação a 4 m de altura	De 400 a 500 árvores
Terceira poda (corte final)	Aplicação a 6 m do solo	De 300 a 400 árvores

Fonte: Manual do Técnico Florestal – Colégio de Irati (1991) adaptado

4.5.2 DESBASTES

As práticas de desbastes não se reduzem a uma seleção de indivíduos de melhor qualidade, mas sim um arranjo geométrico para melhor ocupação do terreno e assim evitar a concorrência indesejável (LAMPRECHT, 1990). Normalmente as práticas de desbastes ocorrem durante a fase inicial de desenvolvimento das plantações. As recomendações indicam a importância da redução vigorosa do número de árvores de um povoamento, chegando a 50% das árvores plantadas.

O desenho do desbaste, a forma e a intensidade dependem das espécies, do sítio e também dos propósitos da plantação. As práticas de desbaste podem se reduzir a, praticamente, três modalidades: i) desbaste por baixo, em que se cortam as árvores suprimidas e, caso necessário, as do estrato codominante; ii) desbaste por alto, primeiramente se cortam as árvores malformadas do estrato superior, se necessário se extraem árvores do estrato codominante e alguns indivíduos suprimidos; iii) desbaste combinado; árvores de todos os estratos são cortadas. Depois de identificar os indivíduos principais, procede-se à corta das árvores que possam prejudicar as selecionadas (INTECFOR, 1993).

4.5.2.1 MANEJO DE BROTAÇÃO

O manejo de rebrotação, também denominado talhadia simples, é prática de manejo de plantações utilizada principalmente na condução de plantações de eucaliptos. A prática é simples e facilmente aplicada por pequenos produtores. É utilizável em espécies que têm capacidade de rebrotar desde o toco deixado no terreno. Após a corta de um povoamento, a brotação dos tocos tende a ser bastante vigorosa. A intervenção consiste em deixar tocos lisos, inclinados e sem bordas muito ásperas. Normalmente os brotos excedentes são cortados, deixando-se dois ou três, que podem ser controlados depois de um ano, quando se deixa apenas um dos brotos (GALLOWAY; BORGIO, 1984).

4.5.3 PROTEÇÃO DE PLANTAÇÕES FLORESTAIS

A proteção das plantações florestais consiste no desenvolvimento de um conjunto de operações que têm por objetivo salvaguardar o patrimônio que representa a massa em crescimento de uma floresta.

Neste capítulo, as práticas de prevenção e controle de incêndios florestais constituem elementos de extrema importância para o estabelecimento de plantações florestais sustentáveis com os mais variados objetivos possíveis.

Sem nenhuma dúvida, os incêndios representam o maior perigo para o desenvolvimento das plantações florestais, que em quase totalidade se devem à ação humana no ambiente. O controle e combate a incêndios florestais devem fazer parte integral da produção florestal em todas as suas etapas, e, em razão de sua extensão, somente alguns elementos das práticas mais comumente utilizadas são indicados neste capítulo.

4.5.3.1 CAUSAS

A combustão tem origem na combinação de três elementos básicos: **calor, combustível e oxigênio**. Sem qualquer um dos três elementos não ocorrerá o fogo.

As causas dos incêndios florestais são as mais variadas possíveis, porém, quase a maioria absoluta tem origem na ação humana normalmente relacionada com: i) uso do fogo para preparação do solo para agricultura; ii) uso do fogo na caça (tradicional); iii) práticas culturais em celebrações públicas (balões); iv) cigarro; v) equipamento mecânico sem manutenção adequada; e vi) fenômenos naturais (raios).

4.5.3.2 PREVENÇÃO E CONTROLE DE INCÊNDIOS FLORESTAIS

A prevenção e o controle de incêndios florestais são permanentes no processo de produção florestal e devem ter seu papel definido desde as primeiras etapas de planejamento da instalação de plantações florestais. Para a prevenção, o proprietário ou gerente do empreendimento florestal deve por atenção sobre a importância de manter um processo de comunicação permanente e fluido com a população ressaltando, principalmente nos períodos que antecedem as estiagens anuais, a difusão de informações que indiquem: a) a importância das plantações para a economia da região e da localidade; b) importância das plantações para o ambiente; c) indicações de como a população local pode participar na promoção do desenvolvimento florestal, seja através de participação em um sistema de alerta precoce, seja pela extensão rural para o uso de práticas melhoradas de produção agrícola que utilizem a queima controlada para a preparação do solo e outras práticas preventivas, como a limpeza de aceiros e a manutenção de caminhos mediante a retirada periódica de vegetação e outros materiais combustíveis.

Na sistematização dessas práticas de prevenção e controle, o empreendimento florestal ou a associação de proprietários podem valer-se dos meios de comunicação social disponíveis em nível dos municípios ou regiões, como os serviços de AT, comunidades religiosas, escolas, etc.

Nesse processo, as medidas mais importantes, em âmbito da propriedade rural, são: a preparação e conservação de aceiros ou corta-fogos em áreas circundantes às plantações estabelecidas e a retirada de material lenhoso de áreas sensíveis à deflagração de focos de incêndios.

Os aceiros são faixas de terra de dimensões variáveis de acordo com os índices de período de incêndios em uma dada região. As faixas destinadas aos aceiros têm a vegetação retirada e procura-se mantê-las sem material combustível durante todo o ano. Os materiais lenhosos retirados das florestas logo após as operações de desbaste ou podas devem ser retirados do ambiente o mais rapidamente possível. As faixas de aceiros devem também se estender ao longo das estradas, e os controles devem se acentuar em áreas próximas a concentrações urbanas. As operações de controle se intensificam durante os meses de menor teor de umidade atmosférica.

No conjunto das medidas de prevenção e combate aos incêndios florestais são importantes: i) o desenvolvimento de técnicas e a aplicação destas nos processos de detecção de incêndios, principalmente com um maior envolvimento das populações locais e das autoridades públicas; ii) aplicação de técnicas de prevenção e de controle adequadas às situações específicas de cada região, mediante controle de focos em áreas críticas junto às estradas e preparação e manutenção de uma rede de aceiros; e iii) manutenção de sistemas de alerta e de equipamentos de combate a focos de incêndios.

4.5.4 ANIMAIS E O PASTOREIO

A presença de animais domésticos, como porcos, vacas e cavalos, pode significar a destruição de anos de trabalho e o final de um empreendimento, tanto em áreas de viveiros como em plantações florestais recentemente estabelecidas.

A disseminação de informações sobre os propósitos das plantações deve ser o primeiro passo de um programa de promoção acerca da importância dos empreendimentos para conservação. Em alguns casos a simples construção de barreiras, como cercas, valas e alambrados especiais, não é suficiente para eliminar a curiosidade dos animais soltos. É necessário contar com a parceria da comunidade.

4.5.5 PRAGAS E DOENÇAS

Muitas plantações florestais e principalmente as de espécies exóticas são mais vulneráveis que as nativas a respeito da ação de pragas e doenças. De maneira geral se reconhece que a melhor defesa contra pragas e doenças está na saúde dos indivíduos de um povoamento florestal. (GALLOWAY; BORGIO, 1984). Os enfoques de prevenção e controle de pragas e doenças sugerem a combinação de diversas estratégias.



RURAL
SUSTENTÁVEL

5

ELEMENTOS DO CULTIVO
DE ESPÉCIES FLORESTAIS
NA AMAZÔNIA
E MATA ATLÂNTICA

Dentro da enorme biodiversidade brasileira uma série de espécies florestais vem assumindo posições de interesse de parte dos produtores rurais e do pessoal do setor em geral. Na realidade essas espécies são muitas e o melhor conhecimento de suas características e potencialidades representa oportunidades para o desenvolvimento de vastas regiões nacionais. Nesse sentido, são apresentadas algumas informações referentes ao cultivo da teca (*Tectona grandis*), do paricá (*Schizolobium amazonicum*), do mogno (*Swietenia macrophylla*) e do eucalipto (*Eucalyptus spp.*).

5.1 CULTIVO DA TECA (*TECTONA GRANDIS*)

5.1.1 A ESPÉCIE E IMPORTÂNCIA ECONÔMICA

A teca tem sua origem identificada em países do Sudeste Asiático, incluindo Myanmar, Laos, Camboja, Tailândia, Índia e Vietnã. Foi introduzida nas Américas por meio de Trinidad e Tobago. A madeira pode ser utilizada para os mais diversos fins, além de ser considerada a madeira de maior importância para a construção naval. Seus usos se ampliam para construções terrestres e para ambientes internos de fino acabamento, sendo muito demandada como matéria-prima para indústria de chapas e painéis. No Brasil, a teca é utilizada na construção civil para a produção de portas e janelas, assoalhos, deques, lâminas e compensados. A área total plantada é de 67.000 ha localizados principalmente nos estados de Mato Grosso, Pará e Rondônia (ABRAF, 2013).

5.1.2 CONDIÇÕES AMBIENTAIS

A árvore da teca alcança alturas entre 25 e 35 metros podendo chegar a um diâmetro (DAP) superior a 100 cm. É uma espécie decídua de folhas bastante grandes, medindo de 30 cm a 60 cm de largura. Trata-se de uma espécie de fácil adaptação às mais diferentes condições ambientais nas suas áreas de ocorrência natural. Desenvolve-se sobre uma gama variável de solos, desde que bem drenados, profundos e férteis, preferentemente francoarenosos de PH neutro ou ácido. O clima de sua região de origem é denominado clima de monções, com características superúmidas, precipitações que alcançam 1800 mm anuais e invernos secos de longa duração. A temperatura média é de 25°C, com máxima de 46°C e mínima de 3°C. A espécie é muito sensível a geadas. Uma das exigências da teca é de um clima com uma estação seca bem definida de 3 a 5 meses em altitudes que podem variar de 0 a 1000 metros sobre o nível do mar.

5.1.3 PRÁTICAS DE CULTIVO – VIVEIROS

Para acelerar a germinação, os frutos de teca devem ser colocados imersos em água corrente por 24 a 48 horas. As plântulas germinadas são então repicadas para saquinhos plásticos ou tubetes, estando prontas para plantio entre 3 a 4 meses. Além das mudas em tubetes



Foto: Fotolia

ou bolsas de polietileno, é possível produzir material vegetativo chamado de muda toco (pseudoestacas). Esse material é produzido em viveiros a partir de sementes, que em geral têm uma porcentagem de germinação entre 40% e 80%. As mudas tipo tocos (pseudoestacas) permanecem em viveiros por períodos variáveis entre 4 e 12 meses. As estacas produzidas podem variar de 1 cm a 2 cm de diâmetro, entre 5 cm e 15 cm de comprimento e entre 15 cm e 25 cm de raiz. A repicagem das pseudoestacas pode ser feita em recipientes individuais ou ser plantada diretamente no campo. O reflorestamento de 1 hectare com 1666 mudas pode demandar até 4 kg de frutos de teca. No Brasil, em Mato Grosso, os frutos podem ser colhidos entre os meses de julho a outubro.

5.1.4 PRÁTICAS DE CULTIVO – PLANTAÇÃO

O método mais comum de plantação de teca é mediante a limpeza total do solo. O espaçamento utilizado depende dos propósitos das plantações. Na América Central são comuns espaçamentos amplos de até 3 m x 4,6 m. A tendência é de espaçamentos de 3 m x 3 m visando à produção de madeira serrada. Um número menor de árvores por hectare incidirá nos custos iniciais de plantação. A teca é muito sensível à competição com a vegetação herbácea. Assim se recomenda um controle estrito e a adoção de capinas frequentes de modo a não permitir a competição com ervas daninhas, que têm a tendência de sufocar as árvores de teca.

5.2 CULTIVO DO PARICÁ

5.2.1 A ESPÉCIE E IMPORTÂNCIA ECONÔMICA

Paricá é denominação comum para a espécie *Schizolobium parahyba var amazonicum*. A espécie também é conhecida como pinho-cuiabano e bandarria. A madeira é leve e branca

e fácil de ser trabalhada ainda que quando seca tem risco de deformações. Dadas as suas qualidades, o paricá tem possibilidades de uso na fabricação de brinquedos, saltos para calçados, embalagens, pranchetas, aerodelismo, obras civis internas, como forros e tabuados, palitos de fósforo, lápis e chapas de compensado. Também produz fibra curta de alta qualidade e potencial industrial para a fabricação de papéis resistentes. Tradicionalmente, a madeira do paricá foi utilizada na fabricação de canoas por povos indígenas. A durabilidade natural é baixa, sem resistência ao ataque de fungos, cupins e insetos de madeira seca (OIMT, 1990; CARVALHO, 1994; INIA, 1996).

As áreas plantadas de paricá alcançam 87.000 ha situados principalmente nos estados do Pará, Maranhão e Tocantins (ABRAF, 2013).

5.2.2 CONDIÇÕES AMBIENTAIS

O paricá é uma espécie leguminosa caducifólia de grande porte, com presença na mata primária de terra firme e várzea alta, e em florestas secundárias, podendo formar, em algumas regiões, capoeiras com grande dominância monoespecífica. Pode alcançar altura entre 20 m e 30 m com diâmetros de até 1,20 m (ROSSI et al., 2001). O tronco é cilíndrico e reto, de copa densa.

5.2.3 PRODUÇÃO EM VIVEIROS

A utilização de semente em viveiros exige a quebra de dormência, e os tratamentos mais comuns incluem a escarificação mecânica, a química e uso de água fervente. As taxas de germinação da espécie são elevadas em razão da quebra de dormência. A produção em viveiro pode ser feita a partir de sementeiras para repicagem posterior. É comum o uso de sombreamento nas áreas de viveiros. A repicagem é realizada para bolsas de polietileno quando as plântulas tenham três folhas e alcancem alturas de 7 cm a 10 cm. A produção das mudas pode também ser realizada por semeadura direta das sementes nos recipientes.

5.2.4 PLANTAÇÕES DE PARICÁ

O paricá pode ser plantado em covas de dimensões variáveis em torno a 30 cm x 30 cm x 30 cm. A preparação do terreno segue práticas convencionais de retirada da vegetação herbácea e arbustiva. Incluem-se fertilização e práticas de calagem quando o solo tiver muita acidez. As operações de plantio ocorrem na estação chuvosa (dezembro). O espaçamento é variável em dependência das condições de fertilidade do solo e dos propósitos do produtor rural. Deve-se proceder às práticas de adubação quando se tenha conhecimento dos níveis de fertilidade do solo. O controle de pragas e doenças deve levar em consideração ataques da broca-dos-troncos (mosca-da-madeira), que podem prejudicar o uso da madeira pela indústria.

5.2.5 MANEJO DO PARICÁ

O paricá se caracteriza pela intolerância ao sombreamento necessitando ser transplantado em áreas de plena luminosidade. Como tem um crescimento vigoroso e um tipo de copa que deixa passar a luminosidade, a espécie vem sendo utilizada em sistemas agroflorestais, especialmente em consórcio com cultivos de café, cacau, cupuaçu e pomares de cítricos, como ocorre na Costa Rica. Os espaçamentos mais utilizados para o paricá nos SAF são de 3 m x 3 m e 3 m x 4,0 m. Quando em plantações puras, os espaçamentos iniciais são mais densos. As possibilidades de SAF com a participação do paricá são várias, incluindo entre outras: paricá com cupuaçu, e pimentado-reino e banana; paricá x café; paricá x cacau, etc.

5.3 CULTIVO DO MOGNO

5.3.1 A ESPÉCIE E IMPORTÂNCIA ECONÔMICA

O mogno (*Swietenia macrophylla*) é uma espécie florestal com uma ampla distribuição que se estende do sul do México até as partes baixas da Bacia Amazônica. Trata-se de uma árvore de grandes dimensões alcançando alturas de 35 m a 45 m e diâmetros de mais de 200 cm. Em suas áreas de distribuição natural, a precipitação varia entre 1400 e 2500 mm com cerca de 4 meses de período seco marcado. Adapta-se facilmente a diversos tipos de solo, incluindo solos encharcados.

A espécie corre sério risco de extinção, devido à extração de madeira clandestina que causa também devastação da floresta amazônica. O mogno brasileiro já desapareceu de grandes áreas da Amazônia e existe apenas em regiões de difícil acesso e em áreas protegidas no Acre, Goiás, Maranhão, Mato Grosso e Pará.

A exploração, o transporte e a comercialização do mogno brasileiro estão suspensos no Brasil desde outubro de 2001. A madeira do mogno é muito usada na produção de móveis de luxo, objetos de adorno, painéis, acabamentos internos, entre outros. É aproveitado também na produção de instrumentos musicais, principalmente em guitarras e violões.

Plantações da espécie existem praticamente em todos os países tropicais, incluindo Ilhas Fiji que tem uma plantação de 40.000 ha estabelecida no ano de 1948.

5.3.2 PRODUÇÃO EM VIVEIRO

A espécie frutifica a partir dos 15 anos, e cada quilo de sementes pode conter entre 1500 e 2200 sementes aladas. A sua germinação é alta quando recém-colhida, chegando a 90%. A viabilidade pode durar por um ano conservada em recipientes herméticos e em ambientes de baixa temperatura.



Foto: Pixabay

Em viveiro a germinação ocorre entre 2 e 4 semanas. A sementeira pode ser realizada em filas com sementes a cada 15 cm, alcançando uma densidade de 60 a 80 plântulas por m². A repicagem ocorre depois de um mês, quando a plântula está com 7 cm a 8 cm de altura. A permanência no viveiro está estimada entre 3 e 6 meses.

5.3.3 PLANTAÇÕES

O mogno é muito adaptável em diversas modalidades de plantações. As rotações são planejadas para 35 a 40 anos. Para o seu plantio, recomendam-se espaçamentos de 3 m x 3 m. O mogno floresce nos meses de novembro e janeiro. Seus frutos amadurecem no mês de setembro e se prolongam até meados de novembro. A árvore é ornamental quando usada na arborização de parques e jardins. A lagarta *Hypsipyla grandella*, conhecida como broca-do-mogno, é uma ameaça ao mogno brasileiro. Ela ataca a árvore, impedindo seu desenvolvimento, especialmente em áreas de reflorestamento, onde a densidade é muito maior que na floresta. Nesse processo o fuste normalmente se bifurca influenciando negativamente sobre o comprimento das toras e a qualidade. O plantio de outras espécies por perto pode amenizar os efeitos negativos da broca-do-mogno.

É utilizado em SAFs na América Central para o cultivo do café e cacau juntamente com espécies como o freijó (*Cordia alliodora*). Em plantações de café, o mogno é utilizado em plantações em linhas, chegando a 90 - 120 árvores em um hectare, o que constitui um patrimônio importante para o pequeno agricultor. Ainda que as árvores sejam prejudicadas pela broca-do-mogno, o valor da madeira compensa as perdas.

5.4 CULTIVO DO EUCALIPTO

5.4.1 O EUCALIPTO E IMPORTÂNCIA ECONÔMICA

As espécies do gênero *Eucalyptus* constituem a maior parte das espécies exóticas utilizadas nos programas industriais de reflorestamento do Brasil. Atualmente a área de plantações florestais com espécies de eucaliptos alcança 5,1 milhões de hectares, representando 76% da área total de plantações florestais industriais do País (ABRAF, 2013). As condições de distribuição natural dos *E. grandis* e *E. saligna*, duas das mais importantes espécies das plantações brasileiras, guardam semelhanças com muitas regiões brasileiras com relação a clima e precipitações. Ambas as espécies são base para muitos dos clones utilizados na produção de mudas comerciais no Brasil atualmente.

Na Austrália a espécie se encontra em regiões onde ocorre precipitação média anual por volta de 1000 mm até 3730 mm, temperatura média anual de 12°C a 25°C, sendo a temperatura média máxima no mês mais quente de 22°C a 34°C e temperatura média mínima no mês mais frio de 0°C a 16°C. Nas áreas de ocorrência natural do *Eucalyptus grandis*, a estação seca varia de 0 a 6 meses.

Apesar da existência de mais de 700 espécies do gênero *Eucalyptus*, os plantios no Brasil são restritos a poucas espécies como: *Eucalyptus grandis*, *E. urophylla*, *E. saligna*, *E. camaldulensis*, *E. tereticornis*, *E. globulus*, *E. viminalis*, *E. deglupta*, *E. citriodora*, *E. exserta*, *E. paniculata* e *E. robusta*. Ressalta-se, no Brasil, as espécies *E. cloeziana* e *E. dunnii*.

A possibilidade de uso da madeira de eucalipto para diversos fins oferece uma alternativa para promover a integração de pequenos produtores rurais na economia de base florestal. As características da agricultura familiar constituem as bases de integração de milhares de pequenos estabelecimentos rurais no âmbito da produção florestal.

5.4.2 PRODUÇÃO EM VIVEIROS

A produção em viveiros florestais segue práticas convencionais de produção envolvendo muitos dos passos já apresentados neste documento (Cap. 3 e 4). Nesses capítulos se expandem aspectos da produção convencional de mudas de eucaliptos e outras espécies. Os viveiros comerciais de grande escala trabalham com alto grau de mecanização dos processos produtivos e clonagem.

Em geral as práticas mais convencionais incluem: i) preparação de sementeiras de germinação; ii) utilização de tubetes, bolsas e mangas de polietileno; iii) processos semimecanizados no levantamento e condução de mudas para o campo; iv) processos semiautomatizados de irrigação; e v) utilização de técnicas de repicagem e descarte de mudas. Os períodos de produção são variáveis de acordo com as regiões, porém, não são superiores a 6 meses da germinação até o despacho das mudas.

5.4.3 PLANTAÇÕES

Tal como com os viveiros, diferentes aspectos do processo de plantação de mudas foram apresentados nos capítulos 3 e 4. De modo geral a situação se amplia para a etapa de plantações. Os plantios em pequena escala tendem a atender às condições dos pequenos proprietários. Dessa maneira, as operações são menos intensivas, utilizando menos mão de obra e equipamentos.

5.4.4 PRODUTOS DA PRODUÇÃO FLORESTAL COM EUCALIPTOS

Este tema foi em parte apresentado no Capítulo 4. Contudo, se pode reforçar o potencial do pequeno estabelecimento rural mais diretamente vinculado com a produção das plantações. Os cultivos podem prover uma gama de produtos a partir das plantações, principalmente de: i) lenha, em atenção ao mercado e necessidades do estabelecimento rural e entorno; ii) madeira de pequenas dimensões em atenção à demandas locais e regionais; iii) madeira para pasta celulósica; iv) carvão vegetal; e v) postes e estacas.



RURAL
SUSTENTÁVEL

6

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A preparação deste documento levanta uma série de questões oportunas relacionadas com o desenvolvimento da produção florestal no Brasil, questões que sobrepõem os limites de seu escopo.

Uma dessas questões diz respeito à necessidade de se contextualizar o panorama das plantações florestais comerciais relativamente às definições de desenvolvimento sustentável. Nesse entendimento, nos voltamos à definição de desenvolvimento sustentável como aquele que satisfaz necessidades presentes sem comprometer a capacidade das gerações futuras de suprir suas próprias necessidades. E de acordo com essa conceitualização, as plantações florestais comerciais se subordinam a princípios de sustentabilidade ecológicos, econômicos e sociais. Dessa maneira, as plantações florestais comerciais contribuem para a preservação do meio ambiente e a garantia de recursos naturais para a subsistência da espécie humana e outros seres vivos, da mesma forma em que abrangem e se vinculam a ações de promoção de equidade e de desenvolvimento social em geral.

Nessa linha de raciocínio, se faz necessário, igualmente, um esforço para dissociar a ideia de plantações florestais comerciais da perspectiva correntemente oferecida pelo modelo agroexportador de matéria-prima. Via de regra, o entendimento "vox populi" nos conduz a

Foto: Fotolia



imaginar espaços de monoculturas altamente tecnificados e organizados de maneira a satisfazer mercados alheios às nossas necessidades básicas mais imediatas.

A consolidação de estratégias semelhantes como as mencionadas no âmbito da produção florestal é contraditória e não se alinha com os princípios enunciados do desenvolvimento sustentável, desde qualquer perspectiva econômica, social e ambiental.

A produção florestal por sua própria diversidade biológica é de uso múltiplo em razão do leque de bens e serviços que as florestas produzem e impacto de suas externalidades no entorno social que as cerca. Por outro lado, o planejamento do setor desconhece a complexidade dos processos de tomada de decisão dos proprietários rurais quando define objetivos de produção florestal unicamente sobre a base de critérios de maximização de lucros. Existem riscos sérios nessa opção, como o de promover concentração fundiária mediante a incorporação de modelos de produção extremamente verticalizados que evidenciam a função da propriedade rural e os entornos sociais de milhões de estabelecimentos rurais do País transformando o produtor rural praticamente em um apêndice da cadeia produtiva com pouco ou quase nada a dizer. Dessa maneira, perdemos de vista a janela que representa a inserção do produtor rural no âmbito da produção florestal.

De certa forma, este processo de revisão conceitual nos leva a deitar por terra outra confusão enraizada, que é o caso da denominada "economia de subsistência", como frequentemente se denomina a produção camponesa do semiárido brasileiro. Entendemos que a criação de uma efetiva produção florestal comercial se fará sem distorções científicas e contextualizações isentas de preconceitos. Essa classificação simplesmente ignora dimensões, abrangência e potenciais da produção camponesa do Nordeste, como de outras regiões também. Nesse caso, a situação se agrava quando os dados do IBGE informam que mais de 50% dos 4,4 milhões de estabelecimentos rurais da agricultura familiar do País estão localizados no Nordeste. Esses mesmos estabelecimentos sustentam 30% da matriz energética do Nordeste com lenha e carvão vegetal provenientes de pequenas extensões florestais sob gerenciamento de pequenos produtores rurais do bioma Caatinga.

A chamada de atenção para essa realidade tem em vista as grandes possibilidades oferecidas pelo entorno da pequena e média propriedade rural dos biomas Amazônia e Mata Atlântica, como foi feito ao longo do texto. O que se pretende com as asseverações anteriores é fundamentar a conectividade dos estabelecimentos rurais com o mercado e a janela de oportunidade que eles representam quando trabalhados em escala dentro do contexto da economia florestal do País.

As orientações para a formação de produtores florestais comerciais devem desenvolver foros de discussões que sedimentem questões como: a) as possibilidades de desenvolvimento da produção florestal comercial em um país de dimensões continentais e climas favoráveis para o crescimento de uma variedade ampla de espécies de rápido crescimento (nativas e exóticas); b) incorporação do cumprimento da Lei Florestal como prestação de serviços à

sociedade (recomposição de APP/RL e CAR); c) atenção às particularidades multiculturais do País no processo de promoção de investimentos em plantações florestais comerciais; e d) promoção de modalidades várias de plantações florestais comerciais, incluindo Sistemas Agroflorestais – SAFs.

Para finalizar, ainda que definido para dois dos seis biomas brasileiros, o escopo de trabalho pode ser estendido aos demais biomas e boa parte das realidades fitogeográficas, climáticas e fisiográficas das regiões neotropicais americanas. Se por um lado nos deparamos com fenômenos como a disseminação de espécies florestais como o mogno, o cedro, o freijó, o paricá entre muitas outras que ocorrem amplamente desde o México ao Chaco argentino, do mesmo modo encontramos sociedades humanas que trabalham com essas espécies em distintas regiões e biomas em atenção a diferentes necessidades, as quais devem ser consideradas na pauta das ações de inovações necessárias para promoção da produção florestal no Brasil.



RURAL
SUSTENTÁVEL

7

REFERÊNCIAS

ANUÁRIO ESTATÍSTICO DA ABRAF 2013 – ANO-BASE 2012 - IPEF. Disponível em: <<http://www.ipef.br/estatisticas/relatorios/anuario-abraf13-br.pdf>>. Acesso em: 01 abr. 2018.

ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA CONSERVAÇÃO. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/biodiversidade/projetos-sobre-a-biodiversidade/projeto-de-conserva%C3%A7%C3%A3o-e-utiliza%C3%A7%C3%A3o-sustent%C3%A1vel-da-diversidade-biol%C3%B3gica-brasileira-probio-i/%C3%A1reas-priorit%C3%A1rias>>. Acesso em: 22 fev. 2018.

ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA CONSERVAÇÃO, USO SUSTENTÁVEL E REPARTIÇÃO DOS BENEFÍCIOS DA BIODIVERSIDADE BRASILEIRA. Brasília, 2007.

BARRETO, G.; GODOY, O. Caminhos para a agricultura sustentável: princípios conservacionistas para o pequeno produtor rural. Editora IABS, Brasília-DF. Brasil. 2015.

BORGIO, G.; GALLOWAY, G. Guia para el establecimiento de plantaciones forestales en la Sierra Peruana. 145 p. PROYECTO FAO/HOLANDA/INFOR, 1984.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Biomas Brasileiros. 2004. Disponível em: <<http://www.brasil.gov.br/meio-ambiente/2009/10/biomas-brasileiros>>. Acesso em: 18 mar. 2018.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Resolução n. 406, de 02 de Fevereiro de 2009. Diário Oficial da União, nº 26, de 06/02/2009, pág. 100. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res09/res40609.pdf>>. Acesso em: 30 mar. 2018.

BRASIL. Presidência da República. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm>. Acesso em: 19 mar. 2018.

CICLOS DE PMFS. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/117349/1/17287.pdf>>. Acesso em: 24 mar. 2018.

CONCEITOS BÁSICOS DO MANEJO INTEGRADO DE PRAGA. Notas de Aula de ENT 115. Prof. Ronald Zanetti, Lavras, MG. Disponível em: <<http://www.den.ufla.br/siteantigo/Professores/Ronald/Disciplinas/Notas%20Aula/MIPFlorestas%20conceitos%20mip.pdf>>. Acesso em: 21 mar. 2018.

CORDEIRO, I. M. C. C. et al. O Manejo da Floresta Secundária na Amazônia Oriental. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/162431/1/Livro-Nordeste-4.pdf>>.

D'OLIVEIRA, M. V. N. et al. Manejo Florestal Sustentável na Pequena Propriedade. Rio Branco: Embrapa Acre, 2007. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/en/busca-de-solucoes-tecnologicas/-/produto-servico/1347/sistema-de-manejo-florestal-de-baixo-impacto-em-pequenas-propriedades>>. Acesso em: 23 mar. 2018.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. O Produtor Pergunta, a Embrapa Responde. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/128095/1/ilpf.pdf>>. Acesso em: 22 mar. 2018.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/web/rede-ilpf/bioma/mata-atlantica>>. Acesso em: 20 mar. 2018.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Manual Técnico da Bracatinga.1987. Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/294094/1/doc20.pdf>>. Acesso em: 28 mar. 2018.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Sistemas Agroflorestais no Brasil: uma abordagem sobre a estocagem de carbono. 2011. Disponível em: <<https://pfb.cnpf.embrapa.br/pfb/index.php/pfb/article/viewFile/633/375>>. Acesso em: 29 mar. 2018.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Sistema ILPF - Primeiros Passos para a Produção de Leite. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/122041/1/cpamt-2013-carnevalli-folder-ilpf8-primeiros-passos-ilpf-sistema-producao-leite.pdf>>. Acesso em: 20 mar. 2018.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Experiências com Implantação de Unidades de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (ILPF) no Acre. Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/941531/1/24489.pdf>>. Acesso em: 23 fev. 2018.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Módulo Fiscal. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/en/codigo-florestal/area-de-reserva-legal-arl/modulo-fiscal>>. Acesso em: 20 mar. 2018.

EUCALIPTO. Disponível em: <<http://www.ipef.br/identificacao/eucalyptus/indicacoes.asp>>. Acesso em: 03 abr. 2018.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. Practicas de Plantaciones Forestales en America Latina. Roma. 1960, 197 p.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. A handbook of nursery practice for Pinus Caribaea var. hondurensis and other conifers in West Malaysia. Kuala Lumpur, 1972.

GALLOWAY, G.; BORGIO, G. Guia Para el Establecimiento de Plantaciones Forestales en la Sierra Peruana - Proyecto FAO/Holanda/INFOR. Lima, 1984, 144 p.

GONÇALVES, M. da P. M. et al. Sustentabilidade ambiental de um sistema agroflorestal com bracatinga (*Mimosa scabrella* Bent.) através da análise energética. Revista Brasileira de Agroecologia, v. 8, n. 1, p. 18-27, 2013.

INTEGRAÇÃO LAVOURA – FLORESTA. Disponível em: <<https://www.celuloseonline.com.br/ilpf-ronaldo-trecenti-o-que-e-integracao-lavoura-pecuaria-floresta/>>. Acesso em: 27 mar. 2018.

INSTITUTO BRASILEIRO DE FLORESTAS. Disponível em: <<https://www.ibflorestas.org.br/bioma-mata-atlantica.html>>. Acesso em: 17 mar. 2018.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Biomas Brasileiros. 2004. Disponível em: <<https://ww2.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/21052004biomashtml.shtm>>. Acesso em: 18 mar. 2018.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Censo Agropecuário do Brasil. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/51/agro_2006.pdf>. Acesso em: 20 mar. 2018.

KANG, B. T.; WILSON, G. F. The development of Alley Cropping as a Promising Agroforestry Technology. In *Agroforestry a Decade of Development*. Nairobi. ICRAF. 1987.

KENNY-JORDAN, C. B. Legado de los programas de desarrollo ambiental participativo (PDAP) en los Andes: lecciones aprendidas. In: *Revista de Glaciares y Ecosistemas de Montaña - INAIGEM – Año 2, Número 2*. Junio de 2017. Disponível em: <<http://www.inaigem.gob.pe/biblioteca/publicaciones/compilado>>. Acesso em: 20 mar. 2018.

KERKHOF, P. *Agroforestry in Africa. Survey of a Project Experience*. London: Panos Institute. 1990.

LAMPRECHT, H. *Silvicultura en los trópicos. Cooperación Técnica - República Federal de Alemania*. Eschborn, 1990.

MANUAL DO TÉCNICO FLORESTAL. Apostilas do Colégio Florestal de Irati. Campo Largo, Ingra S.A. v. 4, ilustr. Brasil. 1986.

MANUAL TÉCNICO FLORESTAL. Irena, Una - Managua. 250 p. INTECFOR/ INATEC, 1993.

MOGNO. Disponível em: <https://www.wwf.org.br/natureza_brasileira/especiais/biodiversidade/especie_do_mes/julho_mogno.cfm>. Acesso em: 03 abr. 2018.

MOGNOS EM FIJI. Disponível em: <<http://www.fjimahogany.com/plantations.htm>>. Acesso em: 3 abr. 2018.

NICODEMO, M. L. F. *Orientações para plantio, colheita e comercialização de espécies florestais nativas da Mata Atlântica no Estado de São Paulo*. São Carlos, SP: Embrapa Pecuária Sudeste, 2018. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/170848/1/Documentos127.pdf>>. Acesso em: 20 mar. 2018.

NORMATIZAÇÃO ESTADUAL do Manejo Florestal Madeireiro no Amazonas. Floresta Viva. 2007. Disponível em: <http://www.gret.org/static/cdrom/floresta_viva_amazonas/Files/2.1.1_3_0712_consultoria_bosco_in_mfspe_mfs_produto.pdf>. Acesso em: 26 mar. 2018.

OLIVEIRA, A. A. de. Inventários Quantitativos de Árvores em Matas de Terra Firme: histórico com enfoque na Amazônia Brasileira. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/aa/v30n4/1809-4392-aa-30-4-0543.pdf>>.

OLIVEIRA, Y. M. M. de; OLIVEIRA, E. B. de. Plantações Florestais: geração de benefícios com baixo impacto ambiental. Brasília, DF: Embrapa, 2017. 110 p.: il. color. Disponível em: <<http://www.embrapa.br/florestas/publicacoes>>. Acesso em: 20 mar. 2018.

PEZATTO, A. W. et al. Estado do Paraná. Manual de Implantação de Cultivos Florestais. Série Técnica. Curitiba, 2016. Disponível em: <http://www.florestasparana.pr.gov.br/arquivos/File/Manual_Eucalipto.pdf>. Acesso em: 22 mar. 2018.

PLANTAÇÕES FLORESTAIS: Geração de Benefícios com Baixo Impacto Ambiental. Disponível em: <<http://acr.org.br/download/biblioteca/01.pdf>>. Acesso em: 28 mar. 2018.

PMFS. Disponível em: <<https://uc.socioambiental.org/sites/uc.socioambiental.org/files/Guia%20para%200%20Manejo>>. Acesso em: 30 mar. 2018.

PROGRAMA NACIONAL DE CONSERVAÇÃO E USO SUSTENTÁVEL DO BIOMA CERRADO. Proposta elaborada pelo grupo de trabalho do Bioma Cerrado. 2ª edição. Brasília, 2008.

REICHE, C. et al. 1991. Costos del Cultivo de árboles de uso multiple en America Central. Turrialba, C. R.: CATIE, 1991. 62p. (Série técnica. Informe técnico/CATIE; nº 182).

RESERVA DA BIOSFERA. Disponível em: <<http://www.oeco.org.br/dicionario-ambiental/28448-o-que-e-uma-reserva-da-biosfera/>>. Acesso em: 22 mar. 2018.

SENA, C. M.; GARIGLIO, M. A. Sementes florestais: colheita, beneficiamento e armazenamento. 28 p.; color (Guias Técnicos, 2). 2008.

SILVA, J. de A. Análise quali-quantitativa da extração e do manejo dos recursos florestais da Amazônia brasileira: uma abordagem geral e localizada (Floresta Estadual do Antimari-AC). Tese (Doutorado). Curitiba: UFPR, 1996, 547 p.

SILVA, V. da.; MAZUCHOWSKY, Z. Sistemas Silvipastoris: paradigma dos pecuaristas para agregação de renda e qualidade. Emater Paraná. Curitiba, 1999. 52 p. (Série Informação Técnica, 50)

SOS MATA ATLÂNTICA. Disponível em: <<https://www.sosma.org.br/16883/maior-parte-dos-animais-ameacados-esta-na-mata-atlantica/>>. Acesso em: 17 mar. 2018.

TECA. Disponível em: <<http://www.ipef.br/identificacao/tectona.grandis.asp> disponh<https://mail.google.com/mail/u/o/#search/jose+de+sa/1624dcf96c31a680?projector=1&messagePartId=0.1>>. Acesso em: 04 abr. 2018.

VALERI, V.; PAULA, R. C. de. Implantação Florestal do preparo do terreno ao fechamento do dossel. Universidade Paulista, Campus de Jaboticabal, Módulo 11, 2016. Disponível em: <http://www.fcav.unesp.br/Home/departamentos/producaovegetal/SERGIOVALIENGOVALERI/silvic_modulo11_implantacaoflorestal_28_09_16.pdf>. Acesso em: 19 mar. 2018.

WWF. Manejo Florestal Sustentável. Disponível em: <wwf.org.br/.../agricultura/agr_açoes_resultados/>. Acesso em: 6 dez. 2006.

YOUNG, A. Agroforestry Science and Practice of Agroforestry for soil conservation, n. 4. Nairobi: ICRAF.

Elaboração:



RURAL SUSTENTÁVEL

Implementação:



IABS

Apoio Técnico:



Realização:



MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO

GOVERNO
FEDERAL