

# Diretrizes Técnicas de Manejo para Produção Madeireira Mecanizada em Florestas de Terra Firme na Amazônia Brasileira



**Diretrizes Técnicas de  
Manejo para Produção  
Madeireira Mecanizada em  
Florestas de Terra Firme na  
Amazônia Brasileira**



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

# **Diretrizes Técnicas de Manejo para Produção Madeireira Mecanizada em Florestas de Terra Firme na Amazônia Brasileira**

*César Sabogal  
Benno Pokorny  
José Natalino Macedo Silva  
João Olegário Pereira de Carvalho  
Johan Zweede  
Rogério Puerta*

*Embrapa Amazônia Oriental  
Belém, PA  
2009*

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

**Embrapa Amazônia Oriental**

Tv. Dr. Enéas Pinheiro, s/n.  
Caixa Postal 48.  
CEP 66095-100 - Belém, PA.  
Fone: (91) 3204-1000  
Fax: (91) 3276-9845  
www.cpatu.embrapa.br  
sac@cpatu.embrapa.br

Supervisão editorial: *Adelina Belém*

Revisão de texto: *Luciane Chedid Melo Borges*

Normalização bibliográfica: *Adelina Belém*

Revisão técnica: *Edson José Vidal da Silva - Esalq*  
*Joberto Veloso de Freitas - Serviço Florestal Brasileiro*

Projeto gráfico, editoração eletrônica e capa: *Euclides P. dos Santos Filho*

Fotos da capa: *César Sabogal*

**1ª edição**

1ª impressão (2009): 2.000 exemplares

*As opiniões emitidas nesta publicação são de exclusiva e de inteira responsabilidade dos autores, não exprimindo, necessariamente, o ponto de vista da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), vinculada ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.*

**Todos os direitos reservados.**

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

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**  
**Embrapa Amazônia Oriental**

---

Sabogal, César

Diretrizes técnicas de manejo para produção madeireira mecanizada em florestas de terra firme na Amazônia brasileira / César Sabogal...[et al.]. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2009.

217p. : il. ; 15 x 21 cm

ISBN: 978-85-87690-82-1

1. Planejamento florestal. 2. Manejo. 3. Produção florestal. 4. Florestamento. 5. Mecanização. 6. Desenvolvimento sustentável. I. Pokorny, Benno. II. Silva, José Natalino Macedo. III. Carvalho, João Olegário Pereira de. IV. Zweede, Johan. V. Puerta, Rogério. VI. Título.

CDD 634.92809811

---

© Embrapa 2009

Grafia atualizada segundo o Acordo Ortográfico da Língua Portuguesa de 1990, que entrou em vigor no Brasil em 2009.

# **Autores**

## **César Sabogal**

Engenheiro Florestal, Ph.D. em Ciências Florestais, Pesquisador do Center for International Forestry Research (Cifor), Embrapa Amazônia Oriental, Belém, PA.  
c.sabogal@cgiar.org

## **Benno Pokorny**

Engenheiro Agrônomo, Doutor em Ciências Florestais, Instituto de Silvicultura, Faculdade de Ciências Florestais e Ambientais, Universidade Freiburg. Tennenbacherstrasse, Freiburg, Alemanha.  
benno.pokorny@waldbau.uni-freiburg.de

## **José Natalino Macedo Silva**

Engenheiro Florestal, Ph.D. em Ciências Florestais, Serviço Florestal Brasileiro, Ministério do Meio Ambiente, Brasília, DF.  
natalino.silva@florestal.gov.br

## **João Olegário Pereira de Carvalho**

Engenheiro Florestal, Ph.D. em Ciências Florestais, Pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental, Belém, PA.  
olegario@pq.cnpq.br

## **Johan Cornelis Zweede**

Biólogo, Consultor em Manejo e Exploração Florestal, Instituto Floresta Tropical, Belém, PA.  
zweede@fft.org.br

## **Rogério Puerta**

Engenheiro Agrônomo, Mestre em Ciências de Florestas Tropicais, Pesquisador Colaborador do Instituto Floresta Tropical, Projeto Bom Manejo, Embrapa Amazônia Oriental, Belém, PA.  
rogeriopuerta@yahoo.com.br



# Apresentação

O ano de 2006 foi um marco histórico para a atividade florestal no País, foi o ano em que foi promulgada a Lei de Gestão de Florestas Públicas. Em seu bojo, a Lei traz quatro componentes importantes: cria a regulamentação para a gestão sustentável das florestas públicas brasileiras; cria o Serviço Florestal Brasileiro, entidade encarregada de gerir essas florestas; cria o Fundo Nacional de Desenvolvimento Florestal para apoiar ações destinadas ao uso sustentável e conservação das florestas públicas e descentraliza a gestão florestal, compartilhando, com estados e municípios, a gestão dos recursos florestais públicos. O mais importante é que, daquela data em diante, todas as florestas públicas nacionais continuarão florestas para sempre e públicas. A Lei tem importância fundamental para a região Amazônica, onde se situa a maioria das florestas públicas brasileiras. A Lei traz também, entre as modalidades de gestão, o processo de concessão florestal. As concessões florestais proporcionam ao setor produtivo o acesso legal às florestas e constituem uma alternativa de combate à ilegalidade e à grilagem de terras.

Dos 211 milhões de hectares de florestas já incluídas no cadastro nacional de florestas públicas, 195 milhões de hectares (93 %) estão no bioma Amazônia. Atualmente, 43 milhões de hectares de florestas estão aptos para a aplicação do processo de concessão. As primeiras florestas brasileiras foram concedidas a três empresas florestais em setembro de 2008 na Floresta Nacional do Jamari, Estado de Rondônia, e somam 96.000 ha. Isso confere ao governo a responsabilidade de garantir que as florestas concedidas sejam bem-manejadas.

O manejo florestal ainda é visto com ceticismo por muitos setores ligados à atividade florestal, apesar das inúmeras experiências bem-sucedidas existentes nas regiões tropicais. No Brasil, boas práticas de manejo florestal ainda são tímidas. A Embrapa e o Centro Internacional de Pesquisa Florestal (Cifor) constataram que apenas 4 % da madeira produzida na Amazônia em projetos de manejo oficiais vêm de áreas bem-manejadas e se restringem às florestas certificadas. Garantir a aplicação de boas práticas nas concessões florestais é o grande desafio do governo.

Ferramentas para orientar e auxiliar os profissionais florestais na aplicação de práticas que possam levar à produção sustentável eram necessárias no Brasil há muito tempo. A Embrapa e o Cifor, com a colaboração do Instituto Floresta Tropical (IFT) e das empresas Juruá Florestal Ltda. e Cikel Brasil Verde Madeiras Ltda., trabalharam, durante 5 anos, no desenvolvimento de algumas dessas ferramentas, com financiamento da Organização Internacional de Madeiras Tropicais (OIMT), Projeto PD 57/99 Rev. 2 (F) – “Projeto Bom Manejo”.

É com grande satisfação que a Embrapa, ao completar 30 anos de pesquisa florestal, lança esta obra. Trata-se de um dos produtos mais importantes do “Projeto Bom Manejo”, pois apresenta as diretrizes técnicas e gerenciais para se administrar um projeto de manejo florestal. Os técnicos, os engenheiros e os gerentes florestais têm em mãos um guia para atingir os padrões requeridos pelos órgãos ambientais e pelas certificadoras. Esta obra não é para ser colocada na estante, mas para ser consultada, frequentemente, durante o planejamento das atividades florestais que devem constar dos Planos de Manejo e dos Planos Operacionais Anuais.

*Claudio José Reis de Carvalho*  
Chefe-Geral da Embrapa Amazônia Oriental

# Prefácio

A promulgação da Lei de Gestão de Florestas Públicas (Lei 11.284, de 2 de março de 2006) viabilizou o acesso de empresas florestais e comunidades locais às florestas públicas para uso sustentável, sendo, para essas últimas, em caráter não oneroso. Com isso, o governo potencializa os benefícios sociais e econômicos das florestas. Do total de 196,8 milhões de hectares com florestas públicas federais inseridas no Cadastro Nacional de Florestas Públicas em 2009, 41,8 milhões de hectares (21,2 %) não apresentam restrições legais para concessões florestais. Desse total, 99 % se encontram no bioma Amazônia. Avanços consideráveis foram obtidos com a descentralização da gestão florestal, na eficiência dos instrumentos de controle da atividade florestal e nos processos de fiscalização ambiental. Isso dá a dimensão da contribuição do governo para diminuir o desmatamento, a grilagem de terras e a exploração ilegal de madeiras na Amazônia.

Nos últimos 30 anos, o Brasil avançou significativamente no desenvolvimento de tecnologia para o manejo de suas florestas tropicais. Paralelamente, e com suporte na pesquisa científica, o País estabeleceu um marco legal e regulatório dos mais avançados do mundo. Criou-se um conjunto de instruções e normas, incluindo aquelas de monitoramento, que garantem e promovem a adoção de boas práticas de manejo florestal, desde a elaboração de planos de manejo e planos operacionais anuais até manuais de vistorias das operações florestais.

O presente trabalho é um marco na história da silvicultura brasileira. Não obstante a existência de experiências demonstrativas de boas práticas de manejo florestal na Amazônia, o nível de adoção

dessas práticas ainda é incipiente. Este livro procura orientar produtores e técnicos em como implementar o bom manejo florestal. É uma obra fundamental para consulta, tanto na fase de elaboração de planos, como na fase de execução no campo. Reúne a experiência do governo, da academia, do setor produtivo e de organizações não governamentais que, nessas últimas décadas, têm trabalhado para encontrar um modelo de uso sustentável de nossas florestas. O Serviço Florestal Brasileiro se congratula com a Embrapa Amazônia Oriental pela publicação da obra.

*Antonio Carlos Hummel*  
Diretor-Geral do Serviço Florestal Brasileiro

# Lista de siglas e convenções

<b>AAVC</b>	Área de Alto Valor de Conservação
<b>AMF</b>	Área de Manejo Florestal
<b>APP</b>	Área de Preservação Permanente
<b>ASO</b>	Atestado de Saúde Ocupacional
<b>CAP</b>	Circunferência à Altura do Peito (a 1,30 m do solo)
<b>C&amp;I</b>	Crítérios e Indicadores
<b>Cifor</b>	Centro Internacional de Pesquisa Florestal
<b>DDS</b>	Diálogos Diários de Segurança
<b>DMC</b>	Diâmetro Mínimo de Corte
<b>EIR</b>	Exploração de Impacto Reduzido
<b>Embrapa</b>	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
<b>EPI</b>	Equipamento de Proteção Individual
<b>FFT</b>	Fundação Floresta Tropical (IFT)
<b>FSC</b>	Forest Stewardship Council (Conselho de Manejo Florestal)
<b>Fundacentro</b>	Fundação Jorge Duprat Figueiredo, de Segurança e Medicina do Trabalho
<b>GPS</b>	Sistema de Posicionamento Global
<b>IDH</b>	Índice de Desenvolvimento Humano
<b>IFT</b>	Instituto Floresta Tropical
<b>Imaflora</b>	Instituto de Manejo e Certificação Florestal e Agrícola
<b>Imazon</b>	Instituto do Homem e Meio Ambiente da Amazônia
<b>Inam</b>	Instituto Natureza Amazônica
<b>Ipam</b>	Instituto de Pesquisa da Amazônia
<b>OIMT</b>	Organização Internacional de Madeiras Tropicais
<b>PCMSO</b>	Programa de Controle Médico e Saúde Ocupacional
<b>PMF</b>	Plano de Manejo Florestal
<b>PMFS</b>	Plano de Manejo Florestal Sustentável
<b>PNUD</b>	Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento

<b>POA</b>	Plano Operacional Anual
<b>SCS</b>	Scientific Certification Systems (Sistemas Científicos de Certificação)
<b>Sesc</b>	Serviço Social de Comercio
<b>Sipat</b>	Semana Interna de Prevenção de Acidentes do Trabalho
<b>Sucam</b>	Superintendência de Campanhas de Saúde Pública
<b>UPA</b>	Unidade de Produção Anual
<b>UT</b>	Unidade de Trabalho

# Sumário

## **Introdução, 15**

Conceitos de manejo florestal, 15

Histórico do desenvolvimento das presentes diretrizes técnicas, 17

## **As Diretrizes, 21**

Objetivo, 21

Estrutura, 22

## **Elaboração dos planos, 25**

Inventário amostral, 25

Diagnóstico socioeconômico, 30

Planejamento estratégico (Plano de Manejo Florestal), 34

Planejamento operacional (Plano Operacional Anual), 40

## **Ações para garantir um trabalho seguro e eficiente em operações de manejo florestal, 45**

Saúde e bem-estar, 45

Tratamento de lixo e produtos químicos, 51

Cuidados com máquinas e equipamentos, 57

Segurança do trabalho, 61

Treinamento e capacitação, 68

Medidas de proteção da AMF, 74

Relação com os vizinhos, 80

Organização empresarial, 84

## **Atividades pré-exploratórias, 89**

Delimitação da Unidade de Produção Anual (UPA), 89

Planejamento e Construção das estradas principais, 93

Delimitação das Unidades de Trabalho (UT), 100

Inventário 100 %, 107  
Corte pré-exploratório de cipós, 114  
Microzoneamento, 117  
Planejamento e construção das estradas secundárias, 120  
Pré-seleção das árvores para corte, 125  
Marcação das árvores para corte, 130

### **Atividades Exploratórias, 135**

Corte direcional, 135  
Traçamento (destopamento), 143  
Planejamento e construção dos pátios, 145  
Planejamento do arraste, 151  
Arraste, 158  
Romaneio e empilhamento, 164  
Carregamento e transporte, 169

### **Atividades Pós-Exploratórias, 173**

Planejamento da silvicultura pós-colheita, 173  
Corte pós-exploratório de cipós, 176  
Desbaste de liberação de copas, 179  
Condução da regeneração natural, 182  
Plantios de enriquecimento em áreas abertas pela exploração, 185  
Manutenção da infraestrutura, 188  
Relatório de atividades do POA, 193

### **Monitoramento e controle, 197**

Desenvolvimento da floresta, 197  
Análise dos custos das operações florestais, 204  
Rastreamento de toras, 208  
Monitoramento e controle das operações florestais, 213

### **Referências, 216**

# Introdução

## Conceitos de manejo florestal

O que se entende por manejo florestal? É importante distinguir entre os diferentes conceitos de manejo florestal no âmbito do uso comercial da floresta na Amazônia (Tabela 1). Por exemplo, manejo florestal é considerado um tipo de exploração madeireira realizada de forma planejada, o que não ocorre na exploração convencional. O planejamento é feito para assegurar a manutenção da floresta para colheitas futuras. O bom manejo florestal não trata apenas da Exploração de Impacto Reduzido (EIR), trata também do monitoramento do desenvolvimento da floresta, assim como da aplicação de tratamentos silviculturais. O manejo florestal sustentável, por sua vez, inclui adicionalmente atividades para assegurar a responsabilidade social do uso da floresta<sup>1</sup>.

Além dos termos técnicos apresentados na Tabela 1, há conceitos legais como Plano de Manejo Florestal Sustentável (PMFS) e certificação que dependem da aprovação de uma auditoria externa realizada por organizações governamentais (no caso de PMFS) ou não-governamentais (no caso da certificação). O que essas organizações aprovam depende das suas normas. O Órgão Ambiental, por exemplo, aprova a legalidade do uso, inclusive o cumprimento das normas técnicas definidas, que, atualmente, correspondem à exploração planejada, enquanto o certificador aprova o cumprimento de seus próprios princípios, que são relacionados ao conceito de manejo florestal sustentável. Muitas vezes, o objetivo das empresas é alcançar a certificação por meio, apenas, da aplicação das técnicas de EIR, mas a certificação também engloba aspectos sociais e econômicos.

---

<sup>1</sup> O manejo florestal sustentável é definido na legislação atual como 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” (BRASIL, 2006).

**Tabela 1.** Terminologia usada em manejo florestal na Amazônia Brasileira e suas características.

<b>Terminologia</b>	<b>Características</b>
Exploração florestal	Colheita de produtos florestais.
Exploração convencional	Exploração sem planejamento. Não utiliza operários qualificados nem equipamentos e máquinas apropriados.
Exploração planejada	Planejamento eficiente da exploração para maximizar a produção e reduzir desperdícios, a começar com o planejamento do inventário 100 %, da infraestrutura, de trilhas de arraste, etc.
Exploração de impacto reduzido	Exploração planejada que prevê atividades para diminuir danos à vegetação remanescente, considerando a manutenção do estoque para futuras colheitas.
Manejo florestal	Exploração de impacto reduzido que prevê atividades pós-colheita como tratamentos silviculturais para estimular o desenvolvimento da floresta e providências para a proteção da área.
Manejo florestal sustentável	Manejo florestal que prevê atividades que garantam a manutenção dos serviços ambientais, econômicos e sociais da floresta para as gerações atuais e futuras.
Plano de Manejo Florestal Sustentável	Planejamento da utilização da floresta aprovado pelo órgão ambiental conforme a legislação vigente.
Manejo certificado	Certificação da produção (selo verde) pela observância a princípios, critérios e indicadores de bom manejo florestal preestabelecidos pelo certificador.

Diversos estudos indicam certa superioridade técnica e melhor rentabilidade das práticas de manejo florestal em comparação à exploração sem planejamento (BARRETO et al., 1998; HOLMES et al., 2002). As boas práticas de manejo requerem um planejamento detalhado da exploração, resultando em maiores investimentos em mão-de-obra. Porém, esses custos adicionais são compensados pelo uso mais efetivo de máquinas, diminuição de desperdícios e menores danos ambientais (recuperação mais rápida das florestas).

Apesar dos grandes esforços realizados nos últimos anos, tanto pelo governo brasileiro como por inúmeras organizações não governamentais, a exploração de madeira na Amazônia é ainda extremamente predatória, ou seja, as empresas não estão adotando as boas práticas de manejo. A escassez de informação sobre manejo para os empresários e de treinamento em técnicas de manejo são apontadas entre as principais barreiras para a adoção do manejo florestal. A maioria dos empresários, assim como muitos profissionais florestais, não sabe o que significa o bom manejo, tampouco quais são as implicações técnicas e financeiras das diferentes atividades ou, ainda, quais são os benefícios financeiros do bom manejo. As tecnologias seguidas por grande parte de empresas madeireiras geralmente correspondem às práticas aplicadas há décadas e que se constituem em uma exploração convencional. Tecnologias mais efetivas para aumentar a produtividade e diminuir desperdícios, tanto nas operações florestais como nas serrarias, são ignoradas (SABOGAL et al., 2006).

## **Histórico do desenvolvimento das presentes diretrizes técnicas**

É amplamente reconhecido que práticas de EIR desempenham um papel importante para que se consiga realizar o manejo sustentável de florestas tropicais. Práticas de EIR compreendem o planejamento da exploração, desenvolvimento de infraestrutura e técnicas operacionais, as quais objetivam reduzir os danos ambientais da extração da madeira enquanto aumentam a eficiência das operações.

Para promover o uso das práticas de EIR, várias organizações têm desenvolvido códigos de práticas e diretrizes técnicas adaptadas a regiões específicas, países ou tipos florestais. No Brasil, em 1999, a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), em conjunto com o Centro Internacional de Pesquisa Florestal (Cifor), a Fundação Floresta Tropical (FFT), e o Instituto do Homem e Meio Ambiente da Amazônia (Imazon), estabeleceu uma série de diretrizes técnicas para a EIR em florestas de terra firme da Amazônia Brasileira (SABOGAL et al., 2000). Essas diretrizes foram baseadas em experiências existentes com a exploração de madeira na Amazônia Brasileira, consultas feitas a profissionais em exercício neste campo de trabalho, pesquisadores e representantes do governo, e no Código Modelo da FAO para Práticas de Exploração Florestal (DYKSTRA; HEINRICH, 1996). As diretrizes consideraram: o conjunto mínimo de práticas a serem aplicadas nas operações de extração da madeira, e poderiam ser adaptadas por uma empresa madeireira em nível de operações individuais nas fases de pré-exploração, exploração e pós-exploração (SABOGAL et al., 2000).

A seguir, é apresentado um resumo cronológico das atividades florestais consideradas nas diretrizes de EIR do ano 2000.

Desde 1999, essas diretrizes de EIR vêm sendo testadas por duas empresas madeireiras participantes do projeto Embrapa/Cifor “Manejo sustentável de florestas de produção em escala comercial na Amazônia Brasileira” (Projeto ITTO PD 57/99 Rev 2 (F), Projeto Bom Manejo). A Juruá Florestal Ltda. aplicou as técnicas de EIR em 400 ha na Unidade de Produção Anual (UPA) do ano de 2000, passando para 2.000 ha no ano de 2001. A outra empresa, Cikel Brasil Verde Madeiras Ltda., aplicou as diretrizes em 5.000 ha nas UPAs dos anos 2000 e 2001. Após 2 anos de esforços crescentes para melhorar suas operações florestais, ambas as empresas foram certificadas em 2001 pelo Forest Stewardship Council – Conselho de Manejo Florestal (FSC).

## **Resumo cronológico das diretrizes técnicas de EIR**

Os procedimentos destacados a seguir estão de acordo com Sabogal et al. (2000).

### **Atividades pré-exploratórias**

- Delimitação das áreas de corte anual e unidades de trabalho.
- Inventário 100 %.
  - Definição das espécies e diâmetros utilizados.
  - Localização, identificação e medição das árvores.
  - Identificação e observância das áreas de preservação permanente.
- Corte de cipós.
- Planejamento das atividades de exploração:
  - Seleção e marcação das árvores a serem cortadas.
  - Definição e planejamento do sistema de exploração.
  - Planejamento das trilhas de arraste.
  - Programação de corte e estimativa de volume anual.
  - Construção das estradas primárias e secundárias.
- Sistema de monitoramento.

### **Atividades exploratórias**

- Corte direcionado das árvores.
- Arraste das toras.
- Movimentação das toras nos pátios de estocagem.
- Transporte das toras.
- Manutenção das estradas.

### **Atividades pós-exploratórias**

- Manutenção das trilhas de arraste e pátios de estocagem.
- Avaliação das atividades de exploração.
- Medidas de proteção à floresta.

Aproveitando as experiências práticas obtidas durante 3 anos, em 2003, foi avaliado até que grau as duas empresas foram capazes de implementar as diretrizes. Para isso, foi realizado um levantamento junto aos funcionários das empresas (desde a gerência até o pessoal envolvido nas operações de campo) sobre as razões que contribuem ou impedem a adoção das diretrizes, e foram identificados os aspectos específicos das diretrizes que necessitavam de melhorias<sup>2</sup>.

### **Conformidade com as diretrizes de exploração de impacto reduzido por empresas madeireiras em florestas de terra firme da Amazônia Brasileira**

Em 2003, foi realizada uma avaliação da implementação das Diretrizes Técnicas para a EIR em florestas de terra firme da Amazônia Brasileira (SABOGAL et al., 2000), em duas empresas madeireiras certificadas pelo FSC no Pará, que estavam aplicando as diretrizes por um período de mais de 3 anos. O método de avaliação foi baseado no uso de Critérios e Indicadores (C&I). Foram selecionados e aplicados 190 verificadores para avaliar 61 diretrizes. A avaliação revelou informações valiosas com relação ao estado de implementação e qualidade das operações florestais nas duas empresas e importantes lições foram aprendidas para a revisão e aperfeiçoamento das diretrizes. Dois terços das diretrizes foram totalmente implementados, mas a aceitação de uma determinada diretriz em particular diferiu de acordo com a situação específica e interesse das empresas. Dentre as razões para a implementação incompleta das diretrizes, destacam-se a falta de monitoramento sistemático das operações, treinamento e qualificação insuficientes dos funcionários, e uso de equipamento inadequado. O estudo também mostrou a necessidade de avaliar constantemente a qualidade das operações florestais e a relevância das diretrizes de EIR (POKORNY et al., 2008).

---

<sup>2</sup> Os resultados desse estudo foram publicados em inglês (POKORNY et al., 2005) e em português (POKORNY et al., 2008).

# As Diretrizes

## Objetivo

O objetivo principal das presentes diretrizes técnicas de manejo é orientar como implementar o bom manejo florestal por empreendedores que operam de forma mecanizada em florestas de terra firme na Amazônia Brasileira.

As presentes diretrizes, como um todo, não possuem status legal, porém a maioria das operações nelas contempladas é requerida pela legislação vigente (Instrução Normativa 05, de 11 de dezembro de 2006 e Atos complementares, do Ministério do Meio Ambiente) ou por organismos certificadores de manejo florestal. Deste modo, elas vêm auxiliar a aplicação dessa nova regulamentação e contribuir para melhorar a adoção do bom manejo florestal.

Não se pretende que as presentes diretrizes sejam vistas como uma receita de um sistema de manejo. Elas se constituem em uma série de padrões mínimos direcionados a orientar tecnicamente os engenheiros florestais e o próprio setor madeireiro na elaboração e implementação de bons PMFS.

As diretrizes referem-se a: “o que fazer” dentro do processo de planejamento, implementação, monitoramento e avaliação do manejo de florestas naturais brasileiras, em especial das florestas naturais amazônicas de terra firme e incluem indicações principais de “como fazer”. Os procedimentos ou prescrições detalhadas para as diferentes operações e técnicas podem ser encontrados em manuais e outros documentos que são mencionados no texto.

## **Estrutura**

Definiram-se 39 diretrizes, as quais foram estruturadas de acordo com suas características operacionais em seis categorias (Fig. 1):

1. Elaboração dos planos.
2. Ações para garantir um trabalho seguro e eficiente em operações de manejo florestal.
3. Atividades pré-exploratórias.
4. Atividades exploratórias.
5. Atividades pós-exploratórias.
6. Monitoramento e controle.

Cada diretriz é apresentada e descrita de acordo com os seguintes aspectos:

- Título.
- Texto (enunciado).
- Importância (benefícios para a empresa).
- Aspectos-chave para implementação (incluindo recomendações).
- Recursos e insumos necessários (lógica operacional).
- Exemplos de aplicação (por empresas florestais).
- Para saber mais (fontes de informações e consulta).





# Elaboração dos planos

**A** elaboração dos planos é a fase que antecede o manejo efetivo da floresta e sua importância é fundamental para se estabelecer políticas, estratégias e técnicas a serem utilizadas no manejo do produto e na manutenção da capacidade produtiva da floresta de modo a perpetuá-la. Dentre todas as ações dessa fase, a elaboração do Plano de Manejo é a que se reveste de maior importância, pois ele é a base para determinar como se fará a utilização da floresta de modo a atender aos objetivos técnicos, econômicos e sociais da atividade.

## Inventário amostral

### Diretriz

O planejamento em longo prazo do abastecimento de matéria-prima da empresa é baseado no inventário amostral da propriedade cujos resultados orientam o plano de manejo da floresta.

### Importância

O inventário florestal amostral é a base do planejamento da produção florestal em qualquer situação, seja em florestas naturais ou plantadas. Sem conhecer a floresta em seus aspectos qualitativos (espécies existentes) e quantitativos (abundância, área basal e volume), o planejamento deixa muito a desejar. Portanto, é imprescindível que o plano de manejo seja baseado nos resultados do inventário amostral, também chamado de inventário diagnóstico ou ainda de inventário de pré-investimento. Estes dois últimos termos são bem apropriados, pois é a partir dos resultados do inventário que o empreendedor deve decidir se é vantajoso investir no manejo da floresta.

## **Aspectos-chave para implementação**

- Caso o empreendedor não possua equipe técnica própria, deve contratar um profissional ou uma empresa idônea para realizar o trabalho.
- Tendo ou não equipe própria, deve-se estabelecer os termos de referência a serem atendidos, como, por exemplo, técnica de amostragem a ser utilizada, precisão requerida, tamanho e forma das unidades de amostra, diâmetros mínimos a serem considerados, aplicação de subamostragem para estimar os parâmetros da população abaixo do diâmetro mínimo, resultados a serem relatados, entre outros.
- É aconselhável fazer uma pré-estratificação da área, se isso for possível, utilizando técnicas de sensoriamento remoto.
- Dentre as técnicas de amostragem aplicadas a inventários de florestas tropicais, a amostragem sistemática é a mais indicada, por permitir uma abrangência geral da floresta, identificando áreas de bom potencial produtivo e áreas que, por seu potencial (estoque baixo, por exemplo), deveriam ficar fora da área produtiva, tornando-se áreas de preservação. A amostragem sistemática permite também fazer uma pós-estratificação da floresta e comprovar a pré-estratificação, se ela foi feita. Para áreas muito extensas, por exemplo, maiores que 100.000 ha, aconselha-se utilizar a amostragem em conglomerados, com disposição sistemática dos conglomerados dentro das unidades primárias.
- O limite de erro geralmente requerido no inventário amostral é de 10 % da média do volume. Para que este requerimento seja atendido, é necessário estimar a variação da floresta para a variável volume/ha, utilizando, para isso, pelo menos, 30 unidades de amostras medidas, bem como determinar a suficiência amostral, ou seja, quantas unidades serão necessárias para atender ao limite de erro preestabelecido. Se as 30 unidades não forem suficientes, deve-se completar a amostragem.

- As parcelas longas e estreitas (10 m de largura) são as mais indicadas para as florestas tropicais por captarem melhor a variação da floresta, seja do estoque ou da composição de espécies. Caso possível, unidades de amostra do tipo faixas devem ser preferidas. Uma alternativa são as unidades de tamanho fixo. Estudos realizados na região Amazônica mostraram que as unidades de 2.500 m<sup>2</sup> (250 m x 10 m) resultaram em melhor relação custo-benefício. Quando unidades de amostra do tipo conglomerados são utilizadas, deve-se preferir o uso de quatro subunidades de 250 m x 10 m, dispostas em forma de cruz. Os conglomerados, por sua vez, podem ser dispostos de forma sistemática na unidade primária. O tamanho da unidade primária dependerá do tamanho da área a ser amostrada, podendo variar de 500 ha para áreas entre 50.000 ha e 100.000 ha até 1.000 ha para áreas superiores a 100.000 ha.
- O diâmetro mínimo de inventário a considerar dependerá do diâmetro mínimo utilizado pelas indústrias ou requerido pela legislação. Na regulamentação atual do manejo florestal (BRASIL, 2006 – Instrução Normativa 05), foi estabelecido o diâmetro mínimo de 50 cm para todas as espécies. Para estimar a população abaixo desse diâmetro, deve-se realizar uma subamostragem dentro da unidade de amostra principal. No caso da subamostragem, o diâmetro mínimo será de 10 cm e o máximo, de 49,9 cm. O tamanho poderá ser de 50 m x 10 m ou 500 m<sup>2</sup>. O número de parcelas a estabelecer na subamostragem dependerá do tipo de unidade principal utilizado. Se forem faixas, recomenda-se estabelecer, pelo menos, cinco unidades para cada 1.000 m de faixas. No caso de unidades de tamanho fixo ou subunidades de conglomerados (250 m x 10 m), recomenda-se estabelecer duas parcelas.
- Os resultados principais a serem relatados são a distribuição do número de árvores, área basal e volume por hectare para cada uma das espécies inventariadas, agrupadas por classe de qualidade do tronco ou qualquer outra classificação adotada pela indústria, por exemplo, classes de utilização industrial, tipo de madeira para lâminas, serraria, etc. Esses resultados são apresentados em forma de tabelas, as chamadas tabelas do

povoamento. Além das tabelas do povoamento, é essencial relatar as estatísticas do inventário florestal, ou seja, as estimativas da média, desvio padrão da média ou erro padrão, bem como os intervalos de confiança para a estimativa da média populacional das variáveis de interesse. Deve-se também apresentar o intervalo de confiança para o total da população, pois é a estimativa mínima desse total que será utilizada no planejamento da produção da empresa.

- A qualidade do inventário florestal depende de muitos fatores, entre os quais estão a técnica de amostragem utilizada, a exatidão das medições dendrométricas e a identificação botânica das espécies. Quanto a este último, é fundamental selecionar identificadores botânicos com experiência, principalmente na região do levantamento, e coletar material para identificação mais precisa em herbários.

## **Recursos necessários**

**Pessoal:** Engenheiro florestal responsável pelo manejo da floresta e pelo planejamento e supervisão do inventário florestal.

Equipe de medição (o número de equipes dependerá da área a inventariar e do tempo requerido para realizar o trabalho). Sugestão para a constituição da equipe: um técnico florestal, um mateiro, um líder de abertura de picadas e operador de bússola e de trena e três operários para abertura das picadas.

**Equipamento:** Nenhum.

**Material:** Bússola, clinômetro, Sistema de Posicionamento Global (GPS), fita de diâmetro ou circunferência (para medir a árvore), vara de 4 m ou 5 m (para estimar altura<sup>3</sup>), trena

<sup>3</sup> A estimativa visual das alturas das árvores em inventários florestais na Amazônia Brasileira, mesmo sendo muito comum, deveria ser evitada. É preferível utilizar equações volumétricas locais que não usam a altura como variável independente, ou medir, com hipsômetros, uma amostra de alturas (pelo menos 30 por classe de diâmetro) e calcular os volumes individuais com a equação que aplica o fator de forma geral 0,7, também conhecida como equação de Heinsdijk.

de 50 m ou 100 m (para medir distâncias), terçado, lima, prancheta, ficha de campo, lápis, borracha, apontador, Equipamento de Proteção Individual (EPI), estojo de primeiros socorros.

## Exemplos

A empresa de consultoria EcoFlorestal presta assessoria para diversas empresas florestais nas quais os inventários florestais amostrais são regularmente empregados. Os métodos adotados pela empresa Precious Woods Belém, no Município de Pacajá, Estado do Pará, consistem de linhas de inventário no interior de uma faixa de 5 m para cada lado da linha, com 1 km linear de amostragem, correspondendo a 1 ha de área inventariada. Árvores com DAP entre 15 cm e 50 cm são levantadas em 20 % das amostras, ou seja, 100 m em cada 500 m de linha de inventário. Para a análise estatística, são agrupados 5 km de linha de inventário florestal por amostra. Assim, cada amostra representa o equivalente a uma área de 5 ha.

### Para saber mais

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Instrução Normativa N. 05, de 11 de dezembro de 2006**. Dispõe sobre procedimentos técnicos para elaboração, apresentação, execução e avaliação técnica de Planos de Manejo Florestal Sustentável – PMFSs nas florestas primitivas e suas formas de sucessão na Amazônia Legal. Disponível em: <<http://exmam.com.br/arq/IN05-06doMMA-manejoflorestal.pdf>>. Acesso em: 23 jun. 2007.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis. **Normas florestais federais para a Amazônia**. Brasília, DF, 2007. 176 p.

ECOFLORESTAL. Disponível em: <[www.ecoflorestal.com](http://www.ecoflorestal.com)>. Acesso em: 23 jun. 2007.

COUTO, H. T. Z. do; BATISTA, J. L. F.; RODRIGUES, L. C. E. Mensuração e gerenciamento de pequenas florestas. **Documentos Florestais**, Piracicaba, n. 5, p. 1-37, nov. 1989. Disponível em: <<http://www.ipef.br/publicacoes/docflorestais/cap5.pdf>>. Acesso em: 23 jun. 2007.

PÉLLICO NETTO, S.; BRENA, D. A. **Inventário florestal**. Curitiba: Edição dos Autores, 1997. v. 1, 316 p.

QUEIROZ, W. T. **Técnicas de amostragem em inventário florestal nos trópicos**. Belém, PA: FCAP. Serviço de Documentação e Informação, 1998. v. 1, 170 p.

## **Diagnóstico socioeconômico**

### **Diretriz**

A situação social e econômica local é conhecida e considerada na elaboração do plano de manejo florestal.

### **Importância**

A proteção da área de manejo florestal é fundamental para garantir seu manejo em longo prazo. Para evitar exploração ilegal da floresta e invasões na área, é imprescindível a colaboração ativa da população local. Por este motivo, é necessário definir estratégias para assegurar que a população local considere as atividades empresariais de uma maneira positiva. O diagnóstico socioeconômico gera as informações necessárias para estabelecer essas estratégias. Adicionalmente, o diagnóstico assegura uma análise sistemática da economia local, facilitando a identificação de oportunidades operacionais e comerciais existentes na região.

### **Aspectos-chave para implementação**

- Juntar e estudar os documentos existentes sobre o local, incluindo relatórios e mapas.
- Estabelecer um roteiro para visitas de modo a cobrir todos os atores importantes para a empresa, entre eles:
  - Famílias dentro ou fora da área do projeto para apresentar-se e coletar informações sobre seus meios de vida, interesses e demandas, como também sua relação com as florestas em geral e com a Área de Manejo Florestal (AMF) em particular.

- Representações dos produtores locais, assim como outras organizações, para conhecer a visão deles sobre o uso da floresta e seus desafios principais.
  - Prefeitura, polícia, igreja e outras instituições relevantes nas vilas e cidades perto da AMF para informar-se sobre a história do desenvolvimento local, a situação atual, decisões estratégicas (por exemplo, infraestrutura) e os grandes desafios do(s) município(s) do entorno da AMF.
  - Hospitais e médicos nas vilas e cidades perto da AMF para aprender sobre a situação de saúde da população e doenças.
  - Organizações de madeireiros e fazendeiros trabalhando na região onde se localiza a AMF, para conhecer a situação geral e suas maiores dificuldades operacionais.
  - Escolas nas comunidades, vilas e cidades perto da AMF, para aprender sobre a qualidade de ensino.
- Identificar organizações potencialmente interessadas em colaborar com o projeto.
  - Realizar uma pesquisa de mercado nas comunidades, vilas e cidades perto da AMF para identificar os produtos, preços e potencialidades.

## **Recursos necessários**

Pessoal: Uma equipe de três pessoas trabalhando por um mês.

Equipamento: Veículo para transportar a equipe durante um mês.

Material: Cadernos e formulários de campo.

## **Exemplos**

De um modo geral, os PMFSs são elaborados, principalmente, para receber a autorização para exploração florestal. Como as autoridades enfocam mais na avaliação de aspectos técnicos, as empresas não aproveitam a oportunidade da elaboração do plano de manejo para assegurar a efetividade das suas ações em longo prazo. Mesmo as empresas certificadas não exploram a situação socioeconômica como base importante para decisões estratégicas, o que indica, simplesmente, uma falha da capacidade profissional e gerencial. Assim, as organizações de certificação, no processo de avaliação do projeto de manejo, são, muitas vezes, as primeiras entidades a se preocuparem com esse aspecto.

A certificadora Instituto de Manejo e Certificação Florestal e Agrícola (Imaflora), por exemplo, realiza entrevistas com trabalhadores, representantes sindicais, órgãos públicos locais, associações, comunitários, organizações não governamentais, entre outros, para: (i) verificar se a unidade certificada ou candidata à certificação demonstra conhecimento da realidade de todas as diferentes partes envolvidas no diagnóstico socioeconômico; (ii) identificar a realidade e agir no sentido de tentar solucionar ou mitigar possíveis impactos que possam afetar aspectos socioeconômicos; (iii) proceder a levantamentos e realizar procedimentos de solução de conflitos quando identificados. Todas as informações levantadas são registradas em relatórios e, quando identificada alguma não conformidade, é gerada uma ação corretiva no sentido da demanda por aprimoramentos. O levantamento com as partes interessadas faz parte do processo de consulta pública, um processo formal exigido pelo FSC. O Imaflora conta, ainda, com um fôlder que descreve, em linguagem simplificada, o processo do diagnóstico socioeconômico e apresenta um questionário anexo a ser respondido pelas partes interessadas sobre a atuação da empresa ou comunidade.

A certificadora Scientific Certification Systems (SCS) no Brasil, quanto aos diagnósticos socioeconômicos, utiliza adicionalmente indicadores validados e amplamente aplicados oferecidos pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD). O Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), por exemplo, fornece uma série de informações que se referem aos diversos municípios do Brasil, e o Atlas do Desenvolvimento Humano fornece um número significativo de informações socioeconômicas. A partir dessa consulta de dados, os técnicos do SCS no Brasil obtêm uma idéia mais abrangente da região onde se insere um determinado plano de manejo florestal que será objeto de avaliação. Para completar essas informações, são feitas consultas aos órgãos oficiais e às entidades civis, abrangendo os pólos regionais e, também, as representações locais.

### Para saber mais

IBAMA. ProManejo. **Plano de Manejo-Floresta Nacional do Tapajós**. [S.l.]: Gráfica Brasil, 2005. 200 p.

INSTITUTO DE MANEJO E CERTIFICAÇÃO FLORESTAL E AGRÍCOLA (IMAFLORA). Disponível em:< [www.imaflora.org](http://www.imaflora.org)>. Acesso em 13 out. 2007.

INSTITUTO NATUREZA AMAZÔNICA. **Manejo florestal**: uso racional, desenvolvimento sócio-econômico e conservação da floresta. Belém, PA, [200-?] ( Série INAM. Cartilha seu manejo, n. 8). Disponível em:< [www.inam.com.br](http://www.inam.com.br)>. Acesso em: 23 jun. 2007.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO (PNUD). **Índice de desenvolvimento humano**: Disponível em:< [www.pnud.org.br/idh](http://www.pnud.org.br/idh)>, Acesso em 18 jun. 2007.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO (PNUD). **Atlas do desenvolvimento humano**. Disponível em: <[www.pnud.org.br/atlas](http://www.pnud.org.br/atlas)>. Acesso em 18 jun. 2007.

SCIENTIFIC CERTIFICATION SYSTEMS (SCS). Disponível em: <[www.scscertified.com/forestry/forest\\_network.html#latinamerica](http://www.scscertified.com/forestry/forest_network.html#latinamerica)>. Acesso em: 21 maio 2008.

VERMEULEN S. Ferramentas poderosas. London: IIED, 2005. 67 p.

WHITESIDE M. **Diagnóstico (participativo) rápido rural**: manual de técnicas. Maputo,

## **Planejamento estratégico (Plano de Manejo Florestal)**

### **Diretriz**

O plano de manejo deve ser elaborado e apresentado ao órgão ambiental competente, segundo instrução normativa específica.

### **Importância**

O plano de manejo florestal (PMF) é um instrumento para o planejamento estratégico, de longo prazo, para a produção sustentada da matéria-prima para a indústria florestal, seja de produtos madeireiros, seja de produtos não madeireiros. Nele, estão bem detalhadas todas as operações que serão conduzidas na floresta para a produção do produto objeto do manejo, desde a delimitação da área a manejar, do inventário, da colheita e das operações pós-colheita, incluindo a proteção da floresta. É um documento essencialmente prescritivo, em que as metodologias a serem utilizadas nas diferentes operações devem ser bem explicadas e os equipamentos, instrumentos e outros recursos, por exemplo, recursos humanos, devem ser especificados e quantificados. É um documento de consulta permanente e que deve ser revisado, pelo menos, a cada 5 anos para acomodar alterações porventura necessárias na implementação do manejo da floresta. Finalmente, é importante salientar que o plano de manejo é um documento para ser utilizado pela empresa e pelo técnico responsável pela execução do manejo florestal. Não deve ser encarado pelo proprietário da floresta apenas como um documento burocrático a partir do qual se obtém a autorização para explorá-la. O proprietário deve conhecê-lo muito bem e monitorar a sua implementação.

### **Aspectos-chave para implementação**

- Qualquer plano de manejo pressupõe ter a propriedade devidamente licenciada pelo órgão ambiental competente.

- Antes de iniciar a elaboração do plano de manejo, o engenheiro deve entrevistar o proprietário para conhecer as necessidades da empresa ou do empreendimento quanto à demanda de matéria-prima. Essas informações são importantes para desenhar a estratégia de produção no que diz respeito em particular a: volume do produto a ser produzido anualmente, área anual necessária, equipamentos, equipes e investimentos necessários, entre outros.
- A elaboração de um plano de manejo deveria cobrir, no mínimo, os seguintes tópicos:
  - Informações gerais: categoria de detentor, titularidade da terra, ambiente ou bioma predominante, estado natural da floresta, responsáveis técnicos.
  - Objetivos do manejo florestal.
  - Informações sobre a propriedade: localização, descrição do meio físico e biológico, identificação e delimitação do uso atual da terra.
  - Informações sobre os recursos florestais, a partir dos resultados do inventário florestal geral da propriedade.
  - Informações sobre o manejo florestal propriamente dito: sistema silvicultural adotado, atividades pré-colheita, a colheita propriamente dita e atividades pós-colheita, incluindo avaliação dos impactos, silvicultura pós-colheita, monitoramento do crescimento, medidas de proteção da floresta e manutenção da infraestrutura.
  - Informações a respeito de dimensionamento das equipes, máquinas e equipamentos e dos investimentos financeiros necessários à execução do manejo florestal.
  - Mapas, tais como o mapa de localização da propriedade e o do uso do solo (macrozoneamento).
- A regra de ouro é que a elaboração deve sempre seguir o que requer a regulamentação, mas não se prender apenas a ela. O que deve orientar a elaboração do plano de manejo são as próprias necessidades da empresa, as características da floresta e do produto objeto do manejo.

- Assegurar que se dispõe de pessoal devidamente treinado em tecnologias de geoprocessamento para trabalhar adequadamente o processo de mapeamento de suas áreas, tanto na coleta de dados no campo quanto nos serviços de escritório. Disponibilizar os mapas e dados cartográficos aos órgãos ambientais, com informações corretas e segundo as normas vigentes.
- O plano de manejo deve prever uma metodologia para regular a produção volumétrica<sup>4</sup> de madeiras, visando à sustentabilidade da produção:
  - Não se conhecendo ainda o crescimento da floresta sob manejo, a regulação pode ser feita por área, ou seja, a floresta é dividida em tantos blocos quantos forem os anos do ciclo de corte, de tal modo que um bloco possa fornecer o volume necessário para atender à demanda anual de matéria-prima da indústria. Neste método de regulação (ainda o mais empregado na Amazônia Brasileira), a área útil da AMF é dividida em tantas UPAs quantos forem os anos do ciclo de corte estabelecidos no PMFS, de modo que cada UPA possa produzir a necessidade de matéria-prima para um ano de operação da indústria. O método alternativo de regulação da produção é por volume, para o qual é preciso conhecer o crescimento da floresta pela instalação e medição periódica de parcelas de crescimento e produção (parcelas permanentes).
  - O corte permissível é determinado multiplicando a produtividade da floresta pelo ciclo de corte estabelecido na legislação (BRASIL, 2006 – Instrução Normativa 05).
  - Caso se queira estimar de antemão a produtividade (ponto de partida), deve-se considerar perdas na produção em virtude dos danos durante a colheita de madeiras e descontar da

---

<sup>4</sup> A **regulação da produção volumétrica** de madeiras é um dos fundamentos do manejo florestal. Uma floresta natural regulada pode produzir colheitas indefinidamente, pois, a cada ciclo de corte, apenas o incremento (crescimento) total, ou produção do período, deve ser permitido cortar (limite de corte anual permissível).

produtividade. É comum se considerar uma produtividade média para as espécies comerciais das florestas tropicais em 1 m<sup>3</sup>/ha/ano. Sobre este ponto de partida, deve-se aplicar um fator de redução de produtividade em virtude dos danos da colheita. Para isso, é necessário prever, entre as atividades do manejo florestal, uma metodologia de avaliação desses danos.

## **Recursos necessários**

**Pessoal:** Engenheiro florestal responsável pelo manejo da floresta e pelo planejamento e supervisão do inventário florestal.

Equipes treinadas em tecnologias de georreferenciamento, tais como manuseio de GPS, programas de computação, etc.

Equipe mínima de duas pessoas treinadas (em manuseio de GPS) para levantamentos de campo e de uma pessoa treinada (em tecnologias de geoprocessamento e programas de computação) para análise dos dados e desenvolvimento dos mapas no escritório.

**Equipamento:** Equipamentos para coleta e análise de dados (GPS, etc.), computadores.

**Material:** Periféricos de computadores e programas de computação específicos.

Documentos e legislação vigente emitidos pelos órgãos ambientais responsáveis.

Mapas do macrozoneamento na AMF; resultados do inventário florestal geral (amostral) da propriedade; dados de georreferenciamento;

informações secundárias e primárias (diagnóstico socioeconômico) sobre a região/município onde se localiza a AMF; dados obtidos durante o inventário amostral, como: tipos de solos locais, tipos florestais, micro-hidrografia.

Trena de 50 m, bússola, prancheta, lápis, borracha, fichas de campo.

## **Exemplos**

- Planos de Manejo Florestal (PMF) das empresas Cikel ([www.cikel.com.br](http://www.cikel.com.br)), Orsa Florestal ([www.orsaflorestal.com.br](http://www.orsaflorestal.com.br)) e Juruá ([www.juruaflorestal.com.br](http://www.juruaflorestal.com.br)).
- No Pará, as empresas Juruá, Cikel e Izabel Madeiras do Brasil Ltda.(IBL) previram em seus planos de manejo a regulação da produção por volume. O ponto de partida da produtividade foi 1 m<sup>3</sup>/ha/ano e se aplicou fator de redução inicial de 30 % em decorrência do impacto da colheita, ficando, então, uma produtividade líquida de 0,7 m<sup>3</sup>/ha/ano. O corte anual permissível (em m<sup>3</sup>/ha de toras), considerando um ciclo de corte de 30 anos, foi então estabelecido em 20 m<sup>3</sup>/ha aproximadamente.
- A IBL realizou estudos de impacto da exploração e concluiu que a redução verificada na área basal das espécies comerciais em virtude da colheita foi de, aproximadamente, 10 %. Os estudos estão prosseguindo para estabelecer um fator médio de redução na produtividade, o qual será aplicado na regulação da produção. Paralelamente, a empresa está realizando estudos de crescimento para determinar a produtividade real da floresta em resposta ao manejo aplicado.

## Para saber mais

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Instrução Normativa 04, de 11 de dezembro de 2006**. Fica instituída a Autorização Prévia à Análise Técnica de Plano de Manejo Florestal Sustentável – APAT. Disponível em: <[http://www.carvaomineral.com.br/abcm/meioambiente/legislacoes/bd\\_carboniferas/geral/in\\_mma\\_n\\_04-2006.pdf](http://www.carvaomineral.com.br/abcm/meioambiente/legislacoes/bd_carboniferas/geral/in_mma_n_04-2006.pdf)> . Acesso em: 23 ago. 2007.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Instrução Normativa N. 05, de 11 de dezembro de 2006**. Dispõe sobre procedimentos técnicos para elaboração, apresentação, execução e avaliação técnica de Planos de Manejo Florestal Sustentável – PMFSs nas florestas primitivas e suas formas de sucessão na Amazônia Legal. Disponível em: <<http://exmam.com.br/arq/IN05-06doMMA-manejoflorestal.pdf>>. Acesso em: 23 jun. 2007.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis. **Normas florestais federais para a Amazônia**. Brasília, DF, 2007. 176 p.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Instrução Normativa 93 de 03 de março de 2006**. Disponível em: < [http://www.florestavivaamazonas.org.br/download/IN\\_IBAMA\\_93\\_de\\_0306.pdf](http://www.florestavivaamazonas.org.br/download/IN_IBAMA_93_de_0306.pdf)>. Acesso em: 23 ago. 2007.

EMBRAPA AMAZÔNIA ORIENTAL. **Projeto Bom Manejo**. Disponível em: < [www.cpatu.embrapa.br/BomManejo/index.htm](http://www.cpatu.embrapa.br/BomManejo/index.htm)>. Acesso em: 13 ago. 2007.

INSTITUTO DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DO ESTADO DO AMAZONAS (IPAAM). Disponível em:< [www.ipaam.br](http://www.ipaam.br)>. Acesso em: 13 ago. 2007.

SECRETARIA DE ESTADO DE MEIO AMBIENTE DO MATO GROSSO. Disponível em:< [www.fema.mt.gov.br](http://www.fema.mt.gov.br)>. Acesso em: 13 ago. 2007.

SECRETARIA DE ESTADO DE MEIO AMBIENTE DO PARÁ. Disponível em: <[www.sema.pa.gov.br](http://www.sema.pa.gov.br)>. Acesso em: 13 ago. 2007.

SISTEMA ESTADUAL DE INFORMAÇÕES AMBIENTAIS DO ESTADO DO ACRE. Disponível em:< [www.seiam.ac.gov.br](http://www.seiam.ac.gov.br)>. Acesso em: 13 ago. 2007.

## **Planejamento operacional (Plano Operacional Anual)**

### **Diretriz**

O Plano Operacional Anual (POA) deve ser elaborado e apresentado ao órgão ambiental competente segundo os termos de referência contidos em instrução normativa específica.

### **Importância**

O POA é uma ferramenta indispensável de gerenciamento, pois contém o planejamento de todas as operações que serão realizadas em uma AMF durante um ano. Deve ser um documento simples, enxuto, mas de muita importância para o manejo florestal. Em outras palavras, é a execução passo a passo (ano a ano) do que foi planejado em longo prazo no plano de manejo. Enquanto no plano de manejo a palavra-chave é metodologia, no POA todas as atividades a serem executadas no ano são discriminadas e quantificadas. No POA, se estabelecem e se quantificam os recursos humanos, materiais, equipamentos e máquinas necessários para a realização das atividades. Também são partes importantes do POA: um cronograma de execução das atividades; um orçamento, para informar ao gerente da empresa as necessidades de recursos financeiros, que devem ser acompanhadas de um cronograma de desembolso. É obrigatória a apresentação do POA ao órgão ambiental, porém, tal como o PMFS, é um documento gerencial de mais interesse para a empresa do que para o governo.

### **Aspectos-chave para implementação**

- As informações básicas para elaborar um POA estão no plano de manejo, que contém as atividades a serem realizadas na AMF. Em se tratando da produção anual em si, as informações básicas que o engenheiro necessita vêm do censo florestal ou inventário florestal a 100 %.

- O engenheiro deve reunir com os gerentes da empresa e da indústria para se informar sobre as espécies de interesse e sobre os diâmetros mínimos requeridos para a extração. Esses diâmetros devem atender tanto aos requisitos legais quanto aos industriais.
- Aplicando os critérios definidos no PMFS para a escolha da colheita, é produzida uma lista de espécies e volumes a colher, a qual, após analisada e aprovada pelo órgão ambiental, gera uma autorização para colheita.
- Um POA deve conter, pelo menos, os seguintes aspectos ou fornecer as seguintes informações:
  - Informações gerais com dados do requerente, do elaborador e do executor.
  - Informações sobre o PMF: número do protocolo e AMF (ha).
  - Dados da propriedade: nome, localização, município, estado.
  - Objetivos do POA.
  - Informações sobre a UPA: localização e identificação, coordenadas geográficas dos limites, subdivisões em Unidade de Trabalho (UT) (quando previsto), resultados do microzoneamento, área total (ha), área de preservação permanente (ha), áreas inacessíveis (ha), áreas reservadas (ha), áreas de infraestrutura (ha), área de efetiva exploração florestal (ha).
  - Produção florestal planejada, incluindo nome da espécie, Diâmetro Mínimo de Corte (DMC) estabelecido, volume e número de árvores acima do DMC da espécie, que atendam aos critérios de seleção para corte estabelecidos no PMF, porcentagem do número de árvores a serem mantidas na área de efetiva exploração, número de árvores e volume de árvores de espécies com baixa densidade, volume e número de árvores com potencial para serem exploradas e volume de resíduos lenhosos a serem explorados (quando previsto).

- Resumo contendo o volume e número de árvores com potencial para serem exploradas (ha) por UT.
- Planejamento das atividades na AMF para o ano do POA (atividades pré-colheita, atividades de colheita, atividades pós-colheita).
- Outras atividades, como, por exemplo, coleta de dados para ajuste de equações de volume, avaliação de danos e outros estudos técnicos, treinamentos, ações de melhoria da logística e segurança de trabalho.
- Devem ainda fazer parte do POA, como anexos:
  - Mapas florestais (mapa do macrozoneamento da UPA e mapa de colheita com a localização das árvores a extrair) (Fig. 2).
  - Resultados do inventário florestal a 100 %.
  - Cronograma de execução do POA.



**Fig. 2.** Mapas da AMF e da UPA elaborados pela empresa IBL (Breu Branco, PA).

Foto: César Sabogal.

## Recursos necessários

Pessoal: Engenheiro florestal responsável pelo manejo da floresta e pelo planejamento e supervisão do inventário florestal.

Equipamento: Nenhum.

Material: PMF e mapas da AMF.

## Exemplos

POAs das empresas Cikel ([www.cikel.com.br](http://www.cikel.com.br)), Juruá ([www.juruaflorestal.com.br](http://www.juruaflorestal.com.br)) e Orsa Florestal ([www.orsaflorestal.com.br](http://www.orsaflorestal.com.br)).

### Para saber mais

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Instrução Normativa 04, de 11 de dezembro de 2006**. Fica instituída a Autorização Prévia à Análise Técnica de Plano de Manejo Florestal Sustentável – APAT. Disponível em: <[http://www.carvaomineral.com.br/abcm/meioambiente/legislacoes/bd\\_carboniferas/geral/in\\_mma\\_n\\_04-2006.pdf](http://www.carvaomineral.com.br/abcm/meioambiente/legislacoes/bd_carboniferas/geral/in_mma_n_04-2006.pdf)>. Acesso em: 23 ago. 2007.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Instrução Normativa N. 05, de 11 de dezembro de 2006**. Dispõe sobre procedimentos técnicos para elaboração, apresentação, execução e avaliação técnica de Planos de Manejo Florestal Sustentável – PMFSs nas florestas primitivas e suas formas de sucessão na Amazônia Legal. Disponível em: <<http://exmam.com.br/arq/IN05-06doMMA-manejoflorestal.pdf>>. Acesso em: 23 jun. 2007.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis. **Normas florestais federais para a Amazônia**. Brasília, DF, 2007. 176 p.

EMBRAPA AMAZÔNIA ORIENTAL. Projeto Bom Manejo. Disponível em: <[www.cpatu.embrapa.br/BomManejo/index.htm](http://www.cpatu.embrapa.br/BomManejo/index.htm)>. Acesso em: 13 ago. 2007.

INSTITUTO DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DO ESTADO DO AMAZONAS (IPAAM). Disponível em: <[www.ipaam.br](http://www.ipaam.br)>. Acesso em: 13 ago. 2007.

SECRETARIA DE ESTADO DE MEIO AMBIENTE DO MATO GROSSO. Disponível em: <[www.fema.mt.gov.br](http://www.fema.mt.gov.br)>. Acesso em: 13 ago. 2007.

SECRETARIA DE ESTADO DE MEIO AMBIENTE DO PARÁ. Disponível em: <[www.sema.pa.gov.br](http://www.sema.pa.gov.br)>. Acesso em: 13 ago. 2007.

SISTEMA ESTADUAL DE INFORMAÇÕES AMBIENTAIS DO ESTADO DO ACRE. Disponível em: <[www.seiam.ac.gov.br](http://www.seiam.ac.gov.br)>. Acesso em: 13 ago. 2007.



# **Ações para garantir um trabalho seguro e eficiente em operações de manejo florestal**

**A**s ações para garantir um trabalho seguro e eficiente englobam todas as atividades de uma empresa necessárias para assegurar a execução de todas as operações da melhor forma possível. É crucial entender que o trabalho de campo não ocorre isoladamente, mas é realizado em um ambiente social e técnico que deve ser otimizado. Assim, o arraste, por exemplo, somente pode ser eficaz se a máquina estiver em perfeito funcionamento. Os funcionários devem saber exatamente qual é a sua função e devem ser física e tecnicamente capazes de executá-la. Também é essencial que não haja conflitos que dificultem ou impeçam o trabalho em equipe. Somente uma empresa bem gerenciada pode coordenar o processo complexo do trabalho na floresta e assegurar o seu máximo desempenho.

## **Saúde e bem-estar**

### **Diretriz**

A empresa cuida da saúde e do bem-estar dos seus empregados para assegurar motivação e vigor laboral.

### **Importância**

Assegurar a saúde e o bem-estar dos funcionários significa investir no médio e longo prazo na manutenção e otimização do desempenho das operações florestais. As condições adequadas de trabalho

contribuem significativamente à motivação dos empregados e à qualidade do seu trabalho. Trabalhadores motivados e saudáveis resultam em baixa rotatividade, poucos dias de falta, maior flexibilidade e melhor produtividade.

## **Aspectos-chave para implementação**

- Assegurar um gerenciamento profissional dos assuntos sociais, da saúde e bem-estar dos funcionários, incluindo: contratar e capacitar um funcionário, preferencialmente da área social, que coordene as atividades para assegurar a saúde e o bem-estar dos empregados; utilizar a Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (Cipa) como um dos instrumentos gerenciais das ações da empresa em relação às reivindicações dos funcionários; estabelecer um contato com o Serviço Social de Comércio (Sesc) e com a Fundação Jorge Duprat Figueiredo, de Segurança e Medicina do Trabalho (Fundacentro) do seu estado para avaliar as possibilidades de colaboração.
- Manter um acampamento adequado, incluindo: número suficiente de instalações sanitárias limpas e funcionando; dormitórios situados em locais silenciosos, suficientemente amplos, arejados e protegidos contra chuva; locais limpos e seguros para os funcionários guardarem seus pertences e de tamanho suficiente para atender a todos os funcionários.
- Assegurar uma alimentação saudável, incluindo: garantia de qualidade da água para beber, coletando-a de um lugar limpo, filtrando-a e, se necessário, fervendo-a; uma cozinha limpa situada longe dos depósitos de lixo, com instalações de despensa adequadas, onde os alimentos perecíveis são armazenados em refrigeradores em temperatura adequada e os não perecíveis, em recipientes que os mantenham isolados do exterior (em locais que não comprometam sua contaminação por poeira, combustível, etc.); um refeitório limpo e um cardápio da alimentação diária correspondendo às recomendações nutricionais diárias.

- Cuidar da saúde dos funcionários, incluindo: submeter todos os funcionários a exames médicos anuais (geral, visão, audição, etc.) dentro do programa de medicina preventiva; facilitar o acesso a óculos adequados para os funcionários com deficiência visual e orientar para o seu uso regular; dispor de um auxiliar de enfermagem no acampamento durante as operações de campo, para atender aos casos de doenças simples e pequenos acidentes; manter no acampamento uma pequena farmácia com remédios para combater as doenças mais comuns; oferecer um plano de saúde, se necessário, financiado pela empresa, e proibir os funcionários doentes de trabalhar.
- Proporcionar um sistema de transporte adequado e eficaz para que os funcionários não cheguem fora de horário no acampamento.
- Assegurar gratificações justas de acordo com a legislação e as expectativas dos trabalhadores, incluindo: salários conforme os padrões regionais, benefícios de acordo com as leis trabalhistas, inclusive acréscimos associados à insalubridade das atividades de risco; sistemas de bônus baseados não somente na produtividade, mas também na qualidade do trabalho; possibilidade de contratação permanente.
- Promover o desenvolvimento profissional dos funcionários, incluindo: facilitar acesso à educação (p. ex., empreender ações para a erradicação do analfabetismo, com programas e turmas de ensino); oferecer oportunidades de treinamento e capacitação e perspectivas de carreira para os funcionários, com promoção regular dos funcionários, baseada em um sistema justo e transparente.
- Considerar o bem-estar mental dos empregados, incluindo: estabelecer, em colaboração com os funcionários, uma política de folgas para assegurar uma situação aceitável em relação às famílias dos empregados; tentar identificar eventuais problemas em relação às famílias (alcoolismo, prostituição, etc.) e considerar a possibilidade de apoio, quando houver problemas; assegurar a existência de tempo e possibilidades para atividades de lazer e recreação.

- Considerar todos esses pontos-chave, também no caso de mão-de-obra terceirizada.
- Observar a legislação trabalhista em sua íntegra, em especial a Norma Regulamentadora número 7 do Ministério do Trabalho e Emprego referente ao Programa de Controle Médico e Saúde Ocupacional (PCMSO), o qual todos os empregadores e instituições que admitem trabalhadores como empregados estão obrigados a elaborar e implementar (BRASIL, 1978). O objetivo é a promoção e a preservação da saúde dos trabalhadores por meio de parâmetros mínimos e diretrizes gerais a serem observados na execução do programa.
- Observar sempre as Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho, incluindo seus anexos e atualizações, bem como as instruções técnicas expedidas pela Secretaria de Segurança e Saúde no Trabalho (SSST).

## **Recursos necessários**

**Pessoal:** Funcionário capacitado (assistente social) em cuidar de assuntos relativos à saúde, bem-estar e primeiros socorros. Um médico para realizar pelo menos uma avaliação anual dos empregados.

**Equipamento:** Geladeira.

**Material:** Medicamentos.

## **Exemplos**

Geralmente, as medidas para assegurar a saúde e o bem-estar dos empregados são pouco aplicadas e se limitam mais à segurança do trabalho (ver diretriz “Segurança do trabalho”). Ações adicionais, muitas vezes, se limitam a palestras ministradas por profissionais das áreas médica ou social, sobre aspectos específicos dessas

áreas. Várias empresas avançaram em estabelecer acampamentos florestais mais adequados às necessidades dos empregados (Fig. 3), inclusive com disponibilização de enfermeiras. Algumas empresas mantêm parcerias com clínicas particulares nos centros urbanos próximos para melhorar o tratamento em caso de urgências com acidentes. No caso da empresa Cikel, há opções de planos de saúde empresariais nos quais a empresa arca com, aproximadamente, a metade do custo exigido aos funcionários. O seguro de vida em grupo adicional aos trabalhadores é opcional.



**Fig. 3.** Acampamento da empresa Precious Woods Belém, em Pacajá, PA.

Foto: César Sabogal.

A Precious Woods Belém elaborou um Programa de Controle Médico e Saúde Ocupacional (PMCSO), no qual são realizadas avaliações médicas na admissão do funcionário, no retorno ao trabalho, quando afastado por mais de 30 dias e na demissão. A empresa autoriza exames de audiometria aos funcionários que trabalham expostos a

um elevado nível de ruídos. É fornecido também o Atestado de Saúde Ocupacional (ASO). Há, periodicamente, o evento denominado Semana Interna de Prevenção de Acidentes do Trabalho (Sipat), no qual são ministradas palestras por enfermeiras. Outro programa da empresa, o Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA), inclui medidas voltadas para diminuir o estresse dos funcionários, ocasionado pelo isolamento na floresta, com atividades de lazer, esporte, educação e cultura.

Na empresa Juruá Florestal Ltda., existe um programa de higiene e limpeza e um plano de ação emergencial e de salvamento. Na sua área de manejo em Novo Repartimento, a empresa, com apoio da Superintendência de Campanhas de Saúde Pública (Sucam), realiza serviço de nebulização no combate à malária e à dengue.

### **Para saber mais**

MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO. Secretaria de Inspeção no Trabalho. Grupo Especial de Apoio à Fiscalização no Setor Saneamento e Urbanismo. **Manual de procedimentos para auditoria no setor saneamento básico**, Brasília, DF, 2002. Disponível em: <<http://sna.saude.gov.br/download/MANUAL%20DE%20AUDITORIA%20EM%20SANEAMENTO.pdf>>. Acesso em: 23 out. 2007.

MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO. Portal do trabalho e do emprego. **Normas regulamentadoras**. Disponível em: <[http://www.mte.gov.br/legislacao/normas\\_regulamentadoras](http://www.mte.gov.br/legislacao/normas_regulamentadoras)>. Acesso em: 23 ago. 2007.

POSCHEN, P. **Critérios e indicadores sociais para o manejo florestal sustentável**. Um guia para os textos da OIMT. Piracicaba: IMAFLORA, 2000. 98 p.

SALAROLI, C. A. **Cartilha do trabalhador: LER/DORT**. Santa Catarina: Fundacentro SC, 1999.

SILVA JÚNIOR, E. A. da. **Manual de controle higiênico-sanitário em serviços de alimentação**. 6. ed. São Paulo: Varela, 2005. 624 p.

## **Tratamento de lixo e produtos químicos**

### **Diretriz**

O lixo e resíduos (orgânicos e inorgânicos) derivados de atividades de manejo florestal devem ser adequadamente manipulados, armazenados e dispostos, observando a legislação ambiental vigente e de acordo com práticas e procedimentos que evitem ou minimizem o risco de afetar a saúde das pessoas e a conservação do meio ambiente.

Em se tratando de terminologia, devem ser feitas algumas ressalvas quanto à nomenclatura utilizada pelas empresas florestais (BRASIL, 2005).

**Lixo inorgânico** é o lixo de descarte geralmente composto de peças de máquinas e equipamentos, lubrificantes e embalagens dos mesmos, além de demais recipientes e materiais que não se decompõem rapidamente.

**Lixo orgânico** são principalmente as sobras de cozinha, restos de alimentos, madeira e partes de vegetais, como ramos e folhas.

**Resíduo florestal** são os galhos de vários diâmetros que são deixados na floresta explorada após o destopamento das árvores e traçamento das toras para transporte.

**Resíduos de serraria** são as sobras do beneficiamento das toras em peças serradas ou laminadas, tais como serragem, lascas, tábuas e demais peças com defeitos ou não aproveitáveis comercialmente.

### **Importância**

Evitar a contaminação por lixo, produtos químicos, óleo, combustível, etc. O tratamento do lixo e dos resíduos contribui indiretamente para a saúde das pessoas e para a conservação do meio ambiente

(solos, vegetação, animais). O bom gerenciamento do lixo contribui também para melhorar o bem-estar e o aspecto visual nas áreas de trabalho.

## **Aspectos-chave para implementação**

- Adotar práticas que minimizem a quantidade de lixo e produtos residuais, bem como reciclar os resíduos quando for apropriado.
- Adotar o enfoque de manejo de riscos para aquelas atividades que usam, produzem, transportam ou armazenam quantidades significativas de materiais que, se forem liberados, podem causar danos sérios à saúde e ao meio ambiente (solos, águas, animais). É recomendável que a empresa elabore um Mapa de Risco Ambiental<sup>5</sup>.
- Procurar manter um local limpo e organizado para o armazenamento de produtos químicos.
- Atender à legislação para transporte, armazenamento e uso de produtos químicos florestais.
- As seguintes recomendações podem contribuir para isso:
  - Elaborar um plano de gerenciamento de resíduos, incluindo levantamento, classificação e definição de destino dos resíduos gerados.
  - Oferecer capacitação aos funcionários sobre os procedimentos e práticas definidas.
  - Organizar campanha de conscientização dentro da empresa, por meio de comunicações por escrito e palestras.
  - Utilizar coletores adequados para receber resíduos inorgânicos perigosos, tais como resíduos de óleo, combustível e tambores de óleo, filtros, etc.

---

<sup>5</sup> Os Mapas de Risco Ambiental são documentos elaborados pelos engenheiros ou técnicos de segurança do trabalho que se responsabilizam pelas operações das empresas florestais, seja nas áreas de manejo, seja na indústria.

- Manter corretamente o equipamento para uso de combustível, graxa e óleos, a fim de evitar ou minimizar vazamentos ou infiltrações. O armazenamento desses resíduos deve ser feito num lugar onde vazamentos inadvertidos possam entrar em cursos d'água, pântanos ou outros corpos de água, seja em forma direta ou indireta.
- Na manipulação, é necessário que o funcionário use equipamentos adequados, como luvas, máscaras e roupas adequadas, dependendo do grau de contaminação e decomposição dos lixos orgânicos.
- Não depositar em cursos d'água resíduos decorrentes da construção, manutenção de estradas ou de aterros.
- Registrar adequadamente os produtos químicos usados ou ter permissão para o seu uso na floresta.
- Manter todo o equipamento usado para o transporte, armazenamento e aplicação de químicos, numa condição que evite vazamentos ou infiltrações.
- Armazenar, misturar e carregar os químicos em lugares onde qualquer vazamento ou infiltração não entre nas águas subterrâneas e cursos d'água.

## **Recursos necessários**

**Pessoal:** Funcionário responsável por supervisionar as regras e práticas da empresa a respeito do tratamento de lixo e produtos químicos.

**Equipamento:** Nenhum.

**Material:** Coletores de lixo orgânico e para receber resíduos inorgânicos perigosos.

## **Exemplos**

A separação de lixo orgânico para compostagem e posterior comercialização ou utilização como adubo em hortas domésticas é relativamente comum, porém em pequena escala. Miniúsinas e demais estabelecimentos de grande porte para o tratamento e reciclagem de materiais não são comuns na região Amazônica, ao contrário do que acontece com outras regiões do Brasil.

A empresa Cikel emprega um sistema de separação de lixo reciclável em suas áreas de manejo no Pará. No interior das Fazendas Rio Capim, ABC e Martins, há tambores onde todos os tipos de materiais recicláveis são separados e, posteriormente, enviados ao Município de Goianésia do Pará para melhor acondicionamento e transporte até a cidade de Goiânia, GO, para posterior comercialização.

A empresa Orsa Florestal dispõe de um sistema diferenciado para a coleta, armazenamento e disposição final de lixo orgânico e inorgânico, ilustrado na Fig. 4.

A empresa Precious Woods Belém separa e dispõe o lixo de forma diferenciada. O lixo orgânico é enterrado próximo ao acampamento. Material como papel é queimado, porém materiais metálicos, plásticos, pneus, peças, etc. são colocados em caixotes de madeira, transportados ao porto e levados a Belém em balsa, com frequência aproximada de um mês (Fig. 5). O óleo queimado também é enviado a Belém quando é completada uma carga de 7 a 8 tambores. Todo material enviado por balsa tem a devida documentação, indicando o que contém na carga. A empresa dá orientações ao pessoal sobre a disposição do lixo e tem colocado placas alertando sobre isso; mesmo assim, o lixo tem de ser separado no acampamento.



**Fig. 4.** Tambores para lixo diferenciado na empresa Orsa Florestal em Monte Dourado, PA.

Foto: César Sabogal.



**Fig. 5.** Caixote com lixo inorgânico na área do porto da empresa Precious Woods Belém, em Pacajá, PA.

Foto: César Sabogal.

## Para saber mais

EMPRESA CIKEL BRASIL VERDE. Disponível em: <[www.Cikel.com.br](http://www.Cikel.com.br)>. Acesso em: 23 ago. 2007.

EMPRESA ORSA FLORESTAL. Disponível em: <[www.orsaflorestal.com.br](http://www.orsaflorestal.com.br)>. Acesso em: 23 ago. 2007.

EMPRESA PRECIOUS WOODS BELÉM (ex-Lisboa). Disponível em: <[www.pwpara.com.br](http://www.pwpara.com.br)>. Acesso em: 23 ago. 2007.

EXEMPLOS de mapa de risco ambiental. Disponível em: <[www.btu.unesp.br/cjpa/mapaderisco.htm](http://www.btu.unesp.br/cjpa/mapaderisco.htm)>. Acesso em: 23 ago. 2007.

INSTITUTO FLORESTA TROPICAL. **Procedimentos simplificados em segurança e saúde no trabalho em exploração de impacto reduzido**. Belém, PA, 2005. Disponível em: [www.ift.org.br](http://www.ift.org.br). Acesso em: 13 ago. 2007.

## **Cuidados com máquinas e equipamentos**

### **Diretriz**

A empresa assegura que os equipamentos são adequadamente mantidos para um trabalho seguro e eficiente.

### **Importância**

Equipamentos bem mantidos e em perfeito funcionamento são a garantia de operações eficientes com custos reduzidos. Um programa de manutenção de equipamentos deve ser parte essencial de qualquer bom plano de manejo.

### **Aspectos-chave para implementação**

- Aquisição das máquinas e equipamentos conforme as necessidades, incluindo: a reposição planejada das máquinas e equipamentos levando em consideração a intensidade do uso e a durabilidade; a avaliação periódica do tempo de vida útil das máquinas e equipamentos técnicos; os resultados da análise dos investimentos com base nas informações geradas por um monitoramento dos custos e do desempenho das diferentes máquinas (inclusive motosserras); uma definição anual das necessidades em relação às capacidades e funções requeridas; verificação das condições na terceirização de serviços e no aluguel de máquinas.
- Cuidar da manutenção das máquinas, incluindo: proteger as máquinas e equipamentos conforme as indicações do fabricante; checar diariamente antes e depois do trabalho o estado técnico geral (óleo, lubrificantes, rodas, freios, luz, etc.); realizar periodicamente uma manutenção integral (Fig. 6) e estabelecer um almoxarifado bem organizado, que assegure a existência de um estoque básico de peças na empresa (Fig. 7).



**Fig. 6.** Infraestrutura para depósito de combustível e oficina de motosserras na AMF Água Azul I (Breu Branco, PA) da empresa IBL.

Foto: César Sabogal.



**Fig. 7.** Um almoxarifado bem estruturado é a base para uma boa manutenção. Exemplo da empresa Cikel em Paragominas, PA.

Foto: Rogério Puerta.

- Assegurar o uso de máquinas e equipamentos por funcionários habilitados para a função, por meio da contratação de operadores e técnicos qualificados ou da capacitação dos operadores.

## **Recursos necessários**

**Pessoal:** Operadores e técnicos qualificados e bem treinados em cursos de aperfeiçoamento; encarregado do almoxarifado.

**Equipamento:** Ferramentas em qualidade e quantidade suficiente, inclusive ferramentas especiais necessárias para a manutenção adequada das máquinas.

**Material:** Estoque de peças para máquinas, material de consumo como óleos e graxas, considerando também eventuais requerimentos especiais das máquinas.

## **Exemplos**

A empresa Juruá Florestal, em Novo Repartimento, possui uma oficina mecânica nas proximidades do acampamento florestal. Nessa oficina, encontram-se, constantemente, um mecânico e um ajudante à disposição para solucionar os problemas do maquinário: carregadeiras, skidder, tratores e caminhões. Há também à disposição uma motocicleta que é utilizada para o deslocamento entre a oficina e o local onde se encontra o maquinário que demanda reparos ou manutenções. No final da tarde, diariamente, após a jornada de trabalho, são realizadas revisões e limpeza parcial das máquinas. Nessas inspeções diárias de limpeza, se algum defeito é encontrado, o maquinário é encaminhado à oficina. Nas motosserras, são realizadas limpezas completas todo final de tarde, após os trabalhos. Se alguma pequena avaria for detectada, o próprio operador da motosserra procede à substituição da peça. No caso de avarias mais graves, o equipamento é encaminhado para a oficina autorizada pelo fabricante.

## **Para saber mais**

NOGUEIRA, M. M.; PEREIRA JÚNIOR, R.; ZWEEDE, J. **Guia prático de manutenção de motosserra em exploração de impacto reduzido**. Belém, PA: Instituto Floresta Tropical, 2005. 36 p.

SOTREQ. **Modelos de maquinário disponíveis**. Disponível em:< [www.sotreq.com](http://www.sotreq.com)>. Acesso em: 23 out. 2008.

TUJI JÚNIOR, A. (Coord.). **Manual de organização de almoxarifados**. Belém, PA: Governo do Estado do Pará. Secretária de Estado de Administração. Diretoria de Gestão da Cadeia de Suprimento e Serviços Logísticos, 2006. 53 p. Disponível em: <[www.compraspara.pa.gov.br/pdf/manual\\_organizacao\\_almoxarifados.pdf](http://www.compraspara.pa.gov.br/pdf/manual_organizacao_almoxarifados.pdf)>. Acesso em: 13 out. 2007.

## **Segurança do trabalho**

### **Diretriz**

As equipes utilizam EPIs, praticam os procedimentos de segurança nas diversas atividades e sabem como proceder corretamente em caso de acidentes.

### **Importância**

Segurança é um aspecto fundamental no trabalho. Além de aspectos éticos, o trabalho seguro garante a disponibilidade de mão-de-obra e diminui a probabilidade de acontecimentos que atrapalham o processo da produção. Também reduz os custos eventuais com remédios, médicos, hospitais, transporte, etc.

### **Equipamento de Proteção Individual (EPI)**

Para os funcionários de campo: capacete, botas de cano curto com bico de aço e perneira (ou botas com bico de aço e cano longo), macacão (ou camisa e calça), colete refletor de segurança e facão com bainha.

Para os operadores de máquinas: capacete com protetor visual e auditivo, botas com bico de aço e cano curto, macacão (ou camisa e calça comprida) e colete refletor de segurança e um par de luvas.

Para o ajudante do operador: todos estes itens, além de um apito.

Para os motosserristas: capacete com protetor facial e auditivo, botas com bico de aço e cano curto, camisa de manga longa, calça para motosserrista com proteção para acidentes, colete refletor de segurança e facão com bainha.

## **Aspectos-chave para implementação**

- Assegurar um gerenciamento efetivo dos aspectos de segurança, incluindo: dispor de um funcionário qualificado como encarregado de segurança, com facilidade para interagir com os empregados que trabalham na floresta; elaborar e implementar um programa de capacitação e informação sobre aspectos de segurança; estabelecer um plano de ação em caso de acidentes e divulgá-lo aos funcionários.
- Cuidar da capacitação dos funcionários em aspectos de segurança, incluindo: treinar os funcionários, anualmente, no início das atividades de exploração, sobre EPIs, como proceder em casos de acidentes e primeiros socorros; treinar os funcionários sobre aplicação de produtos químicos e como proceder em caso de emergência; proporcionar treinamento de todos os operadores de equipamentos perigosos (motosserras e máquinas pesadas) em operação e segurança operacional.
- Colocar sinais ou placas para informar os funcionários e o público em geral sobre as áreas de risco, incluindo áreas onde as operações florestais estão acontecendo. Colocar placas indicativas nos lugares de armazenamento de produtos químicos e sobre o que fazer em casos de emergência sobre intoxicação ou acidentes com aqueles produtos.
- Buscar a adequação do comportamento dos funcionários às necessidades para um trabalho seguro, incluindo: cuidar para que as equipes de campo levem sempre consigo estojos de primeiros socorros; assegurar que a equipe de transporte nunca transporte combustível e pessoas ao mesmo tempo; colocar equipamentos como motosserra e facão, quando transportados juntamente com os trabalhadores, em caixas de material resistente e garantir que exista disponibilidade constante de um carro próximo às operações no campo, para casos de acidente.

- Dar exemplos de bom comportamento em aspectos de segurança do trabalho (em particular, dos responsáveis da empresa).
- Organizar equipamento adequado para proteger os empregados, incluindo: assegurar um estoque suficiente de EPIs para cada funcionário e a disponibilidade dos meios necessários para os tratamentos de emergência nos locais de aplicação (água em abundância, sabão para lavar, desinfecção, etc.).

## **Recursos necessários**

Pessoal:            Funcionário qualificado em assuntos de segurança do trabalho.

Equipamento: Nenhum.

Material:           EPIs, estojos de primeiros socorros.

## **Exemplos**

Apesar de as operações florestais fazerem parte das atividades profissionais mais perigosas, a grande maioria das empresas que atuam na Amazônia simplesmente ignora o aspecto de segurança de trabalho. Muitas vezes, os funcionários não usam capacetes ou botas de segurança e não há treinamento. Como consequência, acontece um expressivo número de acidentes no setor, muitas vezes, fatais. É por este motivo que a segurança de trabalho é um dos itens mais fortemente fiscalizados pelas organizações de certificação. Hoje, todas as empresas certificadas cumprem com os aspectos-chave apresentados e algumas avançaram ainda mais. Quase todas contam com técnicos de segurança do trabalho em regime de dedicação exclusiva e os acampamentos florestais

contam com enfermeiras, muitas vezes, em tempo integral durante o período da exploração madeireira. As empresas certificadas realizam treinamentos na área de segurança do trabalho.

Na empresa IBL, diariamente, os líderes das equipes mantêm Diálogos Diários de Segurança (DDS) com o pessoal das equipes de campo. Na empresa Orsa Florestal, sempre há uma reunião rápida pela manhã. Para melhorar o atendimento em caso de acidentes, muitas empresas mantêm parcerias com clínicas particulares nos centros urbanos próximos e oferecem planos de saúde para seus funcionários. No caso da Cikel, a empresa arca, aproximadamente, com metade do custo exigido aos funcionários e oferece a opção por um seguro de vida em grupo adicional aos trabalhadores.

A empresa Precious Woods Belém, assim como as outras empresas certificadas, tem um Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA), que monitora e propõe medidas para a redução dos riscos decorrentes de cada atividade laboral. O programa prevê, entre outras atividades, palestras sobre noções básicas de Segurança no Trabalho e a importância do uso dos EPIs. Há, periodicamente, o evento denominado Sipat. Os dados e o monitoramento dos acidentes de trabalho são registrados e utilizados como ferramenta para avaliação do desempenho e das condições de segurança das operações.

A Juruá Florestal estabeleceu uma relação padrão de EPIs a serem utilizados nas operações florestais de acordo com a função do pessoal (Tabela 2; Fig. 8 e 9).

**Tabela 2.** Relação dos EPIs utilizados nos serviços de extração de madeiras na empresa Juruá Florestal, Fazenda Arataú (Novo Repartimento, PA).

Funções	EPIs
Auxiliar de medidor de toras	Capacete / Bota de segurança / Calça / Camisa
Auxiliar de serviços gerais (arraste)	Capacete / Bota de segurança / Calça / Camisa
Auxiliar de serviços gerais (derruba)	Capacete / Bota de segurança / Calça / Camisa / Protetor auricular
Auxiliar de serviços gerais (planejamento / inventário)	Capacete / Bota de segurança / Calça / Camisa
Auxiliar de serviços gerais (abertura de estradas / pálios)	Capacete / Bota de segurança / Calça / Camisa
Auxiliar de serviços gerais (planejamento / arraste)	Capacete / Bota de segurança / Calça / Camisa
Auxiliar de técnico florestal	Capacete / Bota de segurança / Calça / Camisa
Cozinheiro	Calça / Camisa / Avental / Gorro
Engenheiro florestal	Capacete / Bota de segurança / Calça / Camisa
Gerente de produção	Capacete / Bota de segurança / Calça / Camisa
Medidor de toras	Capacete / Bota de segurança / Calça / Camisa
Motorista	Capacete / Bota de segurança / Calça / Camisa
Operador de carregadeira	Capacete / Bota de segurança / Calça / Camisa / Protetor auricular / Abafador auricular
Operador de motosserra (derruba)	Capacete com viseira facial e abafador auricular / Luvas de couro com cinco dedos/ Calça ou perneira com camadas anticorte / Camisas de mangas compridas / Botas com biqueira de aço / Perneira e/ou caneleira / Óculos
Ajudante de motosserra	Capacete / Luvas pigmentadas / Perneira "animais peçonhentos"/ Botas com biqueira de aço / Apito
Operador de motosserra (esplanada)	Capacete com viseira facial e abafador auricular / Luvas de couro com cinco dedos/Calça ou perneira com camadas anticorte / Camisas de mangas compridas / Botas com biqueira de aço
Operador de motosserra (skidder)	Capacete com viseira facial e abafador auricular / Luvas de couro com cinco dedos / Calça ou perneira com camadas anticorte / Camisas de mangas compridas / Botas com biqueira de aço / Perneira e/ou caneleira / Óculos
Operador de skidder	Capacete / Bota de segurança / Calça / Camisa / Protetor auricular
Operador de trator de esteira	Capacete / Bota de segurança / Calça / Camisa / Protetor auricular
Técnico de segurança do trabalho	Capacete / Bota de segurança / Calça / Camisa
Técnico florestal	Capacete / Bota de segurança / Calça / Camisa



**Fig. 8.** Motosserrista com EPI completo.

Foto: IFT.



**Fig. 9.** Placa alertando zona de perigo por operação de arraste, na AMF Santa Marta (Moju, PA) da empresa Juruá Florestal.

Foto: César Sabogal.

## Para saber mais

FORESTPRO. **Manual de seguridad en operaciones forestales**. [S.l.]: Caterpillar, 2005. 32 p. Disponível em: <[http://www.cat.com/cda/files/287832/7/FINAL\\_Spanish\\_Safety%20Book\\_translated\\_Kobe.pdf](http://www.cat.com/cda/files/287832/7/FINAL_Spanish_Safety%20Book_translated_Kobe.pdf)>. Acesso em: 13 ago. 2007.

INSTITUTO NATUREZA AMAZÔNICA. **Segurança e saúde no trabalho em atividades do manejo florestal**: informações básicas e importantes sobre acidentes do trabalho. Belém, PA, [200--?]. (Série INAM. Cartilha seu manejo, n. 1). Disponível em: < [www.inam.com.br](http://www.inam.com.br)>. Acesso em: 13 ago. 2007.

INSTITUTO NATUREZA AMAZÔNICA. **Segurança e saúde no trabalho em atividades do manejo florestal**: uso seguro de motosserra. Belém, PA, [200--?]. (Série INAM. Cartilha seu manejo, n. 5). Disponível em: < [www.inam.com.br](http://www.inam.com.br)>. Acesso em: 13 ago. 2007.

MELO, M. dos S. **Livro da CIPA**: manual de segurança e saúde do trabalhador. Santa Catarina: Fundacentro, 1997.

## **Treinamento e capacitação**

### **Diretriz**

O pessoal técnico e da administração participa sistematicamente de treinamento e capacitação para cumprir com suas tarefas de forma profissional e avançar no seu desempenho individual.

### **Importância**

Os funcionários de empresas florestais usam ou manuseiam bens e equipamentos valiosos, por exemplo, as máquinas para as operações florestais (skidderes, tratores, caminhões, motosserras). As próprias toras de madeira, as árvores remanescentes e a floresta em si representam valores altos, especificamente no âmbito do manejo florestal, que prevê colheitas sucessivas e por tempo indeterminado (ciclos de corte). O mau uso desses bens provoca danos que, em última análise, representam custos. Como a exploração florestal consiste em uma sequência de atividades, erros em uma atividade podem ter consequência em toda a produção. O treinamento dos empregados assegura o uso das máquinas à plena capacidade e o atingimento das metas de produção preestabelecidas. Consequentemente, são diminuídos os custos de produção e mantidos os valores da floresta. Outro efeito importante do treinamento é a motivação dos funcionários, que se sentem qualificados e valorizados. Assim, o treinamento abre a possibilidade para que os próprios funcionários possam se desenvolver e, dessa maneira, abre perspectivas individuais, com efeitos positivos para a empresa.

### **Aspectos-chave para implementação**

- Elaborar uma lista completa de tarefas a serem realizadas na empresa, desde o setor gerencial até as operações no campo.

- Relacionar essas tarefas com funções e as funções, com os empregados.
- Documentar, para cada empregado, sua qualificação e experiências, bem como seus pontos fortes e fracos.
- Avaliar, para cada empregado, a capacidade de cumprir suas funções relacionadas e definir a necessidade de capacitação.
- Desenvolver um plano de carreira para os empregados e assegurar a capacitação necessária.
- Estabelecer, com base nas necessidades de capacitação identificadas, um plano de treinamento individual, e, finalmente, um plano de treinamento geral.
- Estabelecer anualmente um calendário de treinamentos antes de as atividades serem realizadas, assegurando a capacitação e atualização das equipes. Revisar este plano anualmente.
- Organizar e efetuar os treinamentos.

## **Recursos necessários**

**Pessoal:** Para elaborar o plano de treinamento são necessárias algumas horas de trabalho do gerente, ou chefe de pessoal, e do encarregado da floresta. O tempo necessário para organizar o treinamento depende do plano de treinamento. Em média, pode-se estimar de 3 a 4 dias de treinamento por ano por funcionário.

**Equipamento:** Nenhum.

**Material:** Nenhum.

## Exemplos

A grande maioria dos empregados que trabalham na exploração florestal nunca recebeu uma capacitação profissional. Esta deficiência resulta em mau uso de máquinas, ineficiência e baixa produtividade. Além disso, a falta de treinamento, muitas vezes, é o motivo principal de acidentes graves e destruição de equipamento. Porém, a definição de melhores padrões técnicos e a implementação de sistemas mais efetivos de auditoria dos PMFS, está exigindo mão-de-obra profissional. Assim, a demanda por empregados bem treinados está crescendo fortemente. O governo federal e vários governos estaduais já reagiram a esta demanda estabelecendo centros de treinamento, como, por exemplo, o Cenaflor. As novas estratégias de capacitação incluem também a introdução de aulas práticas em universidades e escolas técnicas (Fig. 10, 11 e 12).



**Fig. 10.** Supervisores de operações de exploração florestal e caminhão para transporte de pessoal na AMF da empresa Precious Woods Belém, em Pacajá, PA.

Foto: César Sabogal.



**Fig. 11.** Treinamento de funcionários da AMF Rio Capim (Paragominas, PA), da empresa Cikel.

Foto: Sandra Balieiro.



**Fig. 12.** Curso de treinamento para técnicos florestais, oferecido pelo IFT na Fazenda Cauaxí, Paragominas, PA.

Foto: IFT.

A organização mais importante para o treinamento de pessoas que trabalham com a exploração de madeira na Amazônia é o Instituto Floresta Tropical (IFT), que oferece cursos não somente para os trabalhadores, operadores e técnicos, mas também para os gerentes de empresas e tomadores de decisão. Os cursos, de duração de uma a duas semanas, têm como objetivos: i) sensibilizar os participantes sobre a situação atual e perspectivas do setor florestal na Amazônia; ii) demonstrar a viabilidade financeira do manejo florestal; iii) mostrar e explicar as técnicas do manejo florestal para que os participantes possam desempenhar melhor sua função na floresta. Muito importante é o seguimento do treinamento em campo. Outras organizações que oferecem cursos e treinamentos são o Instituto Natureza Amazônica (Inam) e a Stihl. Esta última oferece treinamento específico sobre o manuseio de motosserra.

Empresas que já trabalham com pessoal treinado têm em seus programas os treinamentos e capacitações de funcionários para as principais atividades de exploração. Além de mandar seus empregados participar de cursos organizados por instituições externas, elas realizam também os treinamentos de seus próprios funcionários. A Precious Woods Belém, por exemplo, pratica uma filosofia de escola, dando oportunidades para o aperfeiçoamento dos funcionários por meio de treinamento em serviço, na própria empresa. Muitos que hoje são operadores dessa empresa começaram como ajudantes. Os treinamentos das técnicas operacionais nas atividades de manejo da empresa (como inventário a 100 %, corte, pré-arraste, arraste e transporte) para iniciantes e de atualização para funcionários que atuaram em safras anteriores são realizados 10 dias antes do início das atividades operacionais de cada safra.

## **Para saber mais**

CENTRO FLORESTAL DA EMPRESA PRECIOUS WOODS AMAZON (Itacoatiara, AM). Disponível em: < [www.pwamazon.com.br](http://www.pwamazon.com.br)>. Acesso em: 10 mar. 2007.

IBAMA. Centro Nacional de Apoio ao Manejo Florestal (CENAFLO). Disponível em: < [www.ibama.gov.br/cenaflo](http://www.ibama.gov.br/cenaflo)>. Acesso em: 13 ago. 2007.

INSTITUTO FLORESTA TROPICAL. **Treinamentos oferecidos**. Disponível em: < [www.fft.org.br/](http://www.fft.org.br/)>. Acesso em : 23 agos. 2007.

INSTITUTO NATUREZA AMAZÔNICA. **Manejo florestal**: adotando a gestão de pessoas. Belém, PA, [200--?]. (Série INAM, Cartilha seu manejo, n.10). Disponível em: <[www.inam.com.br](http://www.inam.com.br)>. Acesso em: 23 ago. 2007.

JURUÁ FLORESTAL LTDA. **Programa de treinamento descrito no PMFS**. Disponível em: < [www.juruaflorestal.com.br](http://www.juruaflorestal.com.br)>. Acesso em 11 ago. 2007.

## **Medidas de proteção da AMF**

### **Diretriz**

A Área de Manejo Florestal (AMF) deve ser protegida contra incêndios, invasão e exploração ilegal de madeira.

### **Importância**

Manter a cobertura e a capacidade produtiva da floresta é requisito essencial para o manejo. Medidas preventivas e de controle para proteger a AMF contra incêndios, invasão e atividades ilegais (exploração, caça e pesca), em geral, ajudam a garantir os direitos e obrigações estabelecidos no PMFS, os investimentos na floresta e os diversos benefícios ambientais, sociais e econômicos que vão além da AMF.

### **Aspectos-chave para implementação**

#### **Incêndios**

- Preparar e implementar um plano de prevenção e controle a incêndios florestais.
- Patrulhar a AMF para prevenir invasões e incêndios.
- Criar uma equipe para o combate a incêndios florestais devidamente treinada e bem equipada.
- Promover treinamentos aos trabalhadores e outros atores relevantes em técnicas de combate a incêndios.
- Construir aceiros (ou estradas que desempenham a função de aceiro) ao longo das bordas da AMF onde há risco elevado de incêndios florestais com, no mínimo, 3 m de largura; esses aceiros devem ser mantidos limpos, principalmente durante o período seco.

- Nos limites acessíveis da AMF, colocar placas indicativas alertando sobre o perigo do uso de materiais inflamáveis ou que provoquem fogo.
- Realizar campanhas educativas de conscientização e prevenção contra incêndios junto a vizinhos (compromisso social).

### **Invasão**

- Adotar medidas para evitar e controlar invasão, por exemplo, por meio de vigilância ou patrulhamento periódico da área, especialmente nas áreas exploradas. No caso de riscos de invasões, delimitar e sinalizar (com picadas, postes, placas, etc.) os limites da AMF onde há maior risco.
- Caso haja invasão na AMF, o proprietário deve tomar as medidas legais para a reintegração de posse.
- Como medida preventiva de futuros conflitos, as empresas deveriam inteirar-se da situação agrária local e praticar uma política de boa vizinhança, envolvendo as pessoas do entorno e divulgando o trabalho da empresa.
- Envolver os órgãos ambientais na disseminação de informações técnicas e legais de um PMFS.

### **Atividades não autorizadas**

- Colocar, nos acessos à propriedade e em áreas críticas no interior da propriedade, placas de proibição de caça e pesca.
- Elaborar normas ou regras internas sobre a caça de subsistência e orientar os trabalhadores sobre sua observância.
- Procurar cooperação da vizinhança contra a caça predatória.
- Notificar o órgão ambiental caso haja exploração ilegal na floresta por invasores e solicitar providências para evitar novas incursões na floresta.

## **Recursos necessários**

- Pessoal:** Pessoal para vigilância ou patrulhamento periódico da área de manejo.  
Pessoal para construção e manutenção de aceiros.
- Equipamento:** Veículos para patrulhamento.
- Material:** Equipamento para combate a incêndios florestais, combustível para veículos, placas e postes.

## **Exemplos**

### **Incêndios**

- As atividades de combate e prevenção contra o fogo são executadas por brigadas de incêndio constituídas nas empresas. São frequentes as capacitações, atualizações e treinamentos e a disponibilidade de materiais e equipamentos adequados às atividades de prevenção contra fogo (Fig. 13).
- A empresa Cikel faz campanhas internas explicando sobre os perigos e prejuízos materiais para a fauna, flora, equipamentos e instalações causados pelo fogo. Nas áreas identificadas como de risco (beiradas das pastagens, áreas de exploração recente e bordas das estradas principais), são colocadas placas indicativas. Nas bordas dessas áreas, é também feita a manutenção (retirada de galhos secos que caem) para impedir que o fogo penetre na floresta. Ao longo das estradas principais, a empresa deixa uma faixa de proteção de pelo menos 25 m, pelo fato de nessas estradas haver maior tráfego de pessoas. São feitos sobrevôos periódicos pela área e em caso de ser detectado algum foco de incêndio, o mesmo é imediatamente comunicado pelo rádio. Todo o setor florestal da empresa está equipado com rádios. Em caso de fogo, a primeira medida é utilizar um trator D6 para cortar a vegetação da área onde está ocorrendo o foco, deixando uma área de proteção (aceiro).



**Fig. 13.** Equipamento mínimo de brigada de incêndio na AMF Arataú (Novo Repartimento, PA), da empresa Juruá Florestal.

Foto: César Sabogal.

- A empresa IBL realiza cursos anuais de combate a incêndios, dos quais também participam pessoas da comunidade vizinha. O curso inclui noções de primeiros socorros.

## **Invasão**

- Como forma de desencorajar as invasões, uma das estratégias de empresas madeireiras de médio e grande porte que praticam o bom manejo florestal no Estado do Pará é a operacionalização da exploração inicialmente em áreas limítrofes, mais próximas de áreas de potencial risco de invasão. A vigilância das propriedades, muitas vezes, é realizada por empresas de segurança patrimonial terceirizadas.
- A empresa Cikel mantém vigilância permanente nos limites das propriedades para verificar se há algum indício de invasões ou retirada ilegal de madeira. A vigilância é feita com avião, carros e barcos nos rios que delimitam as propriedades.

## **Atividades não autorizadas**

- Na empresa Juruá Florestal, são colocadas em pontos estratégicos, placas de advertência referentes à proibição de caça e sobre as áreas de preservação permanente.
- Na empresa IBL, a caça é proibida. O funcionário que for descoberto caçando, será demitido.
- Na empresa Cikel, são colocadas placas indicativas na propriedade alertando que é proibido caçar e pescar. Além disso, o regulamento interno da empresa inclui um item que diz que é proibido caçar, levar animais silvestres para fora da propriedade ou persegui-los. As visitas recebem folhetos alertando para a restrição à pesca e proibição da caça. A pesca na propriedade da empresa é permitida somente a funcionários que, aos domingos e feriados, queiram realizar a atividade como lazer. A mesma é orientada no sentido de que não seja realizada no período de desova. A empresa faz o controle com apoio de biólogos do Instituto de Pesquisa da Amazônia (Ipam), os quais estão realizando diversas pesquisas nas áreas da Cikel em convênio com o IFT.
- Na Precious Woods Belém, o plano de proteção florestal da área da empresa prevê atividades de treinamento e conscientização de funcionários, informação e conscientização de moradores e medidas administrativas diversas. Para garantir a proteção da sua área de manejo florestal, a empresa tomou as seguintes medidas administrativas: avivamento das antigas linhas de delimitação da área, por meio da abertura de uma faixa de 2 m de largura em toda a sua extensão; instalação de placas contendo a identificação da área do Plano de Manejo. Como medida de vigilância, a empresa mantém bases fixas em pontos estratégicos da área e uma equipe que faz ronda periódica ao longo de toda a área de manejo. Além disso, também estão sendo realizados sobrevôos periódicos como medida de vigilância da propriedade.

## **Para saber mais**

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Instrução Normativa N. 05, de 11 de dezembro de 2006**. Dispõe sobre procedimentos técnicos para elaboração, apresentação, execução e avaliação técnica de Planos de Manejo Florestal Sustentável – PMFSs nas florestas primitivas e suas formas de sucessão na Amazônia Legal, e, dá outras providências. Disponível em: <<http://exmam.com.br/arq/IN05-06doMMA-manejoflorestal.pdf>>. Acesso em: 23 jun. 2008.

INSTITUTO FLORESTA TROPICAL. Disponível em:< [www.fft.org.br](http://www.fft.org.br)>.

## **Relação com os vizinhos**

### **Diretriz**

A empresa promove uma relação de respeito com vizinhos da área de manejo florestal.

### **Importância**

O manejo florestal implica em compromisso de longo prazo, objetivando a geração contínua da renda pela exploração da madeira e outros produtos florestais. O cumprimento desse compromisso requer a proteção efetiva da AMF contra ameaças, não somente durante as fases de exploração, mas durante todo o ciclo de corte. As três grandes ameaças a uma AMF são: o fogo, a exploração ilegal de madeira e a invasão. Experiências têm mostrado que somente a vigilância permanente durante todo o ciclo de corte não garante a proteção da AMF. A proteção efetiva e contínua da AMF depende, principalmente, do interesse e da atenção dos vizinhos diretos. Neste contexto, é fundamental aproveitar todas as oportunidades de estabelecer um relacionamento de respeito e benefício mútuo com a vizinhança da AMF.

### **Aspectos-chave para implementação**

- Sensibilizar os funcionários sobre a importância dos vizinhos para a proteção da AMF (e, conseqüentemente, para a continuação do seu trabalho) e sobre a necessidade de respeitar os seus direitos.
- Sensibilizar as comunidades sobre a importância das medidas de proteção da AMF para a empresa.

- Definir uma pessoa responsável para representar a empresa e coordenar as atividades nas relações com os vizinhos. O ideal seria contratar um assistente social qualificado para cumprir esta tarefa.
- Identificar os vizinhos da AMF, conhecer suas atividades e meios de vida, seus interesses e demandas, sua relação com as florestas em geral e com área de manejo em particular.
- Estabelecer mecanismos de comunicação regular entre a empresa e os vizinhos.
- Estabelecer, documentar e protocolar acordos com os vizinhos que mostrem claramente os benefícios diretos e indiretos, as responsabilidades e os direitos de ambas as partes, especificamente as regras, regulamentos e acordos sobre o uso dos recursos florestais. Esses compromissos devem incluir o assunto de caça.
- Desenvolver acordos de longo prazo para que os atores locais possam contribuir ativamente na proteção da AMF.
- Documentar e compensar os casos dos danos financeiros, ambientais e culturais causados pelas atividades de exploração florestal.
- Buscar oportunidades para que as comunidades possam se beneficiar do manejo florestal, por exemplo, por meio da contratação de mão-de-obra local, se desejada pelos comunitários, ou pela compra dos seus produtos agrícolas.

## **Recursos necessários**

**Pessoal:** Funcionário qualificado ou capacitado em comunicação e extensão rural (preferivelmente um assistente social) para servir em funções de relações públicas fora da empresa.

Equipamento: Veículo para o funcionário responsável.

Material: Nenhum.

## **Exemplos**

Poucas empresas cuidam de suas relações com as comunidades vizinhas e a AMF. Tradicionalmente, as empresas somente estabelecem contatos com as comunidades caso haja interesse em comprar madeira. Essas negociações, geralmente, são informais e o relacionamento é limitado ao período de extração. Os benefícios para as comunidades são relativamente pequenos e, muitas vezes, as empresas deixam a área sem pagar. Em projetos convencionais de manejo com uma UPA única, as empresas simplesmente ignoram as comunidades ou proporcionam alguns benefícios simples como dar carona, ou mesmo indiretos, melhorando as estradas ou a infraestrutura das comunidades.

Algumas empresas têm investido mais intensivamente nas relações com os vizinhos, principalmente por três motivos: i) pressão pública em virtude dos impactos sociais negativos causados pela exploração florestal empresarial; ii) maiores áreas de manejo implicando em maior tempo de permanência numa certa região; iii) requerimentos dos certificadores no caso de projetos certificados. Mesmo assim, o relacionamento entre empresas e comunidades fica, geralmente, a um nível bastante patronal, em que a empresa normalmente não entende plenamente os seus próprios benefícios. A forma mais comum de atuação é simplesmente fazer doações como de um gerador, equipamentos, tábuas, etc. Às vezes, as contribuições das empresas já têm uma visão mais de longo prazo de como contribuir com as comunidades vizinhas.

A empresa Cikel, nas Fazendas ABC e Martins, mantém uma parceria com o Projeto Raízes, de Belém, que apóia comunidades Quilombolas da região do Rio Pacajá, no Pará. Houve inclusive a doação oficial por parte dos proprietários da Fazenda Martins de um lote de 3,5 mil hectares de terras aos grupos, com a intermediação da Cikel na negociação. Houve, também, a doação de madeira aos Quilombolas para a construção de uma casa familiar rural em suas áreas.

Empresas certificadas também organizam cursos informativos como, por exemplo, sobre manejo do fogo, e algumas oferecem cursos de alfabetização. No caso de gerenciamento de maiores empreendimentos, empresas abrem a possibilidade para as comunidades de compartilhar certas atividades. A escola municipal da Vila ABC, também patrocinada pela empresa Cikel, que atende os funcionários residentes na vila, eventualmente abre exceções, por questão de bom senso, aos ribeirinhos vizinhos, de acordo com a possibilidade de atendimentos das vagas existentes. Também o posto de saúde municipal existente na vila é eventualmente utilizado pelos ribeirinhos da região. No posto de saúde, parte dos remédios é fornecida pelo município e parte fornecida pela Cikel.

A empresa Cikel envia, eventualmente, um enfermeiro para visitas a uma comunidade de uma aldeia indígena, onde frequentemente há a doação de medicamentos. A Cikel também estabeleceu uma parceria com a ONG Fase, que presta serviços sociais com enfoque ambiental aos comunitários. A idéia é que haja um processo de mapeamento e diagnóstico dos conflitos e demandas na região.

Outra possibilidade muito efetiva de contribuir para boas relações com as comunidades é compartilhar os benefícios. Empresas como a Cikel e IBL compram grande parte da alimentação para os seus funcionários das comunidades, especificamente peixes e farinha de mandioca, leite, feijão, azeite, etc.

Algumas empresas oferecem, também, de forma mais sistemática, auxílio ao transporte de pessoas e da sua produção familiar.

Empresas, geralmente, toleram também eventuais casos de caça ou pesca para subsistência da comunidade.

### **Para saber mais**

POKORNY, B.; CAYRES, G.; NUNES, W.; SEGEBART, D.; DRUDE, R.; STEINBRENNER, M. **Adaptive collaborative management**: criteria and indicators for assessing sustainability Bogor: CIFOR, 2003. 35 p. Manejo colaborativo adaptativo: critério e indicadores para avaliar sustentabilidade. Disponível em: <[http://www.cifor.cgiar.org/publications/pdf\\_files/Books/BPokorny0301.pdf](http://www.cifor.cgiar.org/publications/pdf_files/Books/BPokorny0301.pdf)> Acesso em: 11 mar. 2007.

## **Organização empresarial**

### **Diretriz**

A empresa organiza o trabalho de forma eficiente e transparente pela definição clara de funções e competências dos empregados e por um bom planejamento financeiro e técnico.

### **Importância**

Muitas pessoas estão envolvidas nas operações florestais. A organização dessas pessoas, com diferentes funções, é fundamental para assegurar o uso eficiente das máquinas, equipamentos e material de alto valor. Isso é particularmente importante no âmbito do manejo florestal, caracterizado por acontecimentos que tendem a atrapalhar o processo de produção. A definição clara de competências e responsabilidades, assim como uma boa organização da comunicação e fluxo de informações, também contribui para a transparência e motivação dos funcionários. A falta de organização sempre leva à perda de dinheiro.

### **Aspectos-chave para implementação**

- Definir claramente as funções e competências de cada funcionário.
- Assegurar que todos os funcionários saibam de suas responsabilidades e competências, assim como das dos outros.
- Estabelecer o número e o tamanho das equipes das diversas atividades, conforme suas produtividades, para assegurar sua compatibilidade técnica e temporal.

- Assegurar que as máquinas tenham sempre um dimensionamento adequado com as metas de produção da empresa.
- Dedicar permanentemente um técnico treinado para controlar as atividades operacionais e analisar os motivos de interrupções nas diferentes atividades.
- Estabelecer um sistema de comunicação bilateral e um fluxo de informações para assegurar transparência no trabalho e oportunidades para os funcionários poderem fazer sugestões para seu aprimoramento.
- Estabelecer procedimentos de emergência em caso de acontecimentos imprevisíveis, que possam atrapalhar o processo de produção.

## **Recursos necessários**

Pessoal: Funcionário dedicado parcialmente para planejar e avaliar a organização do processo de produção.

Equipamento: Nenhum.

Material: Nenhum.

## **Exemplos**

As operações florestais, geralmente, empregam um número relativamente pequeno de pessoas, mas englobam várias etapas de trabalho realizadas de forma independente com distância espacial e intervalo temporal. Uma das providências tomadas por quase todas as empresas florestais para assegurar a coordenação das operações é a definição de funções simples e bem limitadas para cada funcionário. Na maioria dos casos, há uma pessoa, denominada de “encarregado da mata”, que coordena todas as equipes e controla

o desempenho do trabalho. Esse sistema, apesar de ser funcional para a exploração madeireira convencional, não responde às exigências de um manejo sustentável, em virtude de procedimentos mais complexos, tampouco à necessidade de informar e motivar os funcionários e de reagir rápida e adequadamente a acontecimentos que atrapalham o bom andamento do trabalho. Deficiências na organização do trabalho de uma empresa madeireira na fase de transição de exploração convencional a um manejo sustentável pode causar dificuldades e conflitos com efeitos negativos, como pode ser visto no organograma (Fig. 14).

O organograma mostra em relação ao setor da serraria, um gerenciamento clássico claramente estruturado. O gerente da serraria tem conexão direta com o encarregado da serraria, que é responsável pela execução de suas indicações. O encarregado mesmo gerencia todo o pessoal da serraria e do pátio para alcançar os objetivos da produção. Porém, a multiplicidade das funções do encarregado da serraria implica no perigo de se sobrecarregar de trabalho.

Para o setor da exploração, a organização não é tão clara. Existiam três encarregados, com competências não muito bem definidas: o encarregado da mata, com a função de implementar as instruções da gerência; o encarregado da exploração, que elabora e coordena o plano operacional da exploração, e o encarregado da exploração de impacto reduzido, responsável por todas as atividades técnicas relacionadas com a sua implementação. Os três cargos precisam da disponibilidade da equipe da mata e, assim, têm uma ligação direta com os empregados. Como o encarregado da mata está autorizado a organizar o pessoal e o maquinário, o encarregado da exploração depende dele para receber o pessoal e o equipamento. Essa falta de acesso direto precisa da definição e internalização de um sistema de objetivos e de comunicação bem elaborado, que, no caso analisado, não existia, e causou assim conflito entre os encarregados e irritação dos funcionários no dia-a-dia do trabalho.

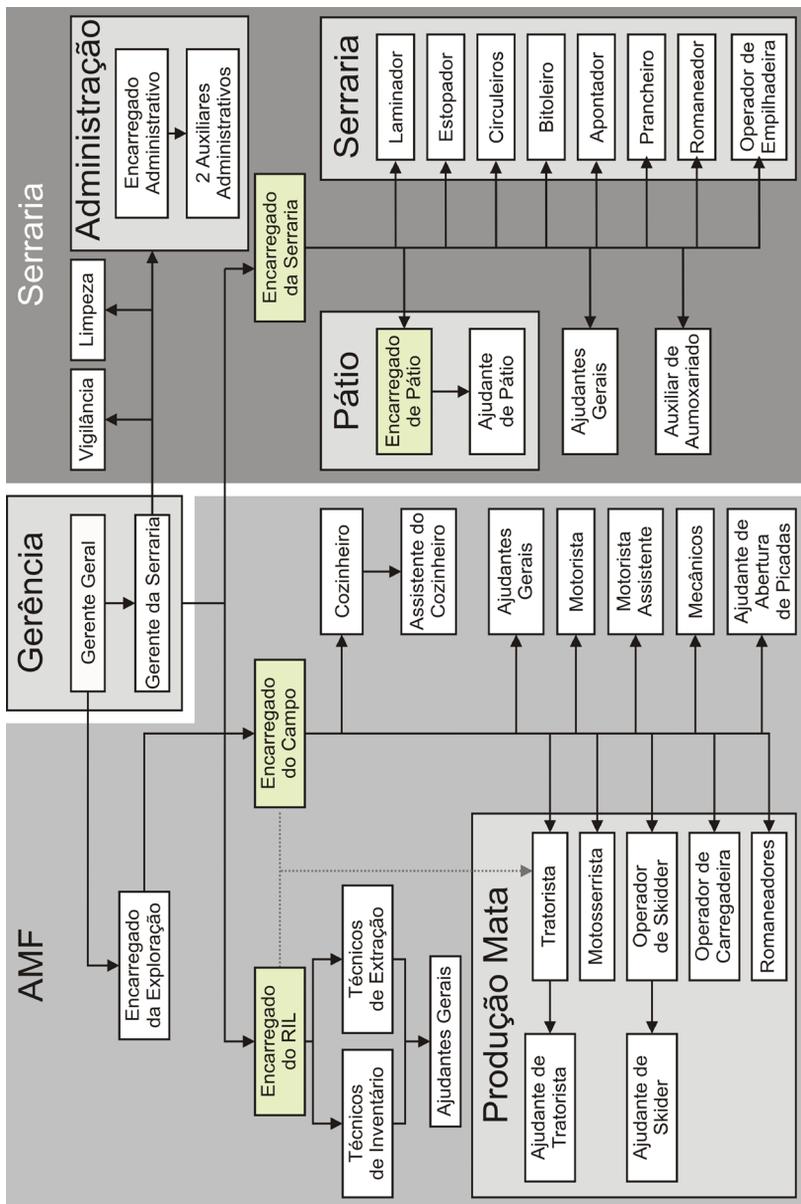


Fig. 14. Organograma de uma empresa madeireira na fase de transição de exploração convencional a um manejo sustentável.

Foram também detectadas deficiências na comunicação. Os encarregados dos diferentes setores quase sempre se reuniam separadamente com a gerência. A falta de troca de informações ou comunicação direta diminui a possibilidade de entender e esclarecer dúvidas existentes, por exemplo, sobre o ritmo de transporte e a maneira de preparar, romanear, marcar as toras, etc. Adicionalmente, os encarregados não articulavam adequadamente as dificuldades existentes. Não existia um sistema de discussão e reflexão para motivar essas articulações importantes. Se as visitas semanais do gerente geral se limitam à serraria, há pouca oportunidade de desenvolver uma visão completa da situação. Os encarregados da mata simplesmente não interferem nas decisões tomadas pelo gerente administrativo. Não há comunicação entre os encarregados da mata e os funcionários sobre as experiências do trabalho. Em toda a empresa, existe somente comunicação de cima para baixo. Trabalho cooperativo, discussões ou controle existem apenas em forma bem restrita.

Finalmente, resultaram óbvias as deficiências no controle da produção, que considerava apenas os resultados finais em forma quantitativa. Não há um controle sistemático sobre produtividade e custos relacionados com a produção. Há o fato de um grande estoque de madeira ser acumulado durante o verão para assegurar a produção durante o tempo de chuva, mas não existe planejamento estratégico da produção. A empresa reage somente às demandas do mercado e não tem estimativas baseadas nos custos e na produtividade.

### **Para saber mais**

INSTITUTO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO DO BRASIL (IIEB). **Manual de administração jurídica, contábil e financeira para organizações não-governamentais**. Disponível em:< [www.iieb.org.br/livro.asp?id\\_livro=6](http://www.iieb.org.br/livro.asp?id_livro=6)>. Acesso em: 11 set. 2007.

INSTITUTO NATUREZA AMAZÔNICA. **Manejo florestal é simples fazê-lo**. Belém, PA, [200--?]. (Série INAM. Cartilha seu manejo, n. 7). Disponível em:< [www.inam.com.br](http://www.inam.com.br)>. Acesso em: 23 set. 2007.

# Atividades pré-exploratórias

**É**a etapa inicial do manejo, quando a área a ser explorada no ano, ou Unidade de Produção Anual (UPA), é delimitada e subdividida em UT, a infraestrutura para a exploração é planejada e construída e o planejamento da exploração é realizado com base nas informações coletadas no inventário 100 % das árvores para o corte e das características biofísicas da área. Ainda nesta fase, as árvores para corte são pré-selecionadas e marcadas. Em geral, as atividades pré-exploratórias devem ser iniciadas, pelo menos, um ano antes das atividades exploratórias.

A correta execução das atividades pré-exploratórias é de fundamental importância para uma exploração eficiente da floresta, tanto do ponto de vista econômico como do ambiental e, inclusive, considerando a segurança das equipes nas operações exploratórias.

## Delimitação da Unidade de Produção Anual (UPA)

### Diretriz

A área da UPA deve ser compatível com a necessidade comercial da matéria-prima da empresa e do volume comercial por hectare. As UPAs devem ser delimitadas e seus limites georreferenciados, obedecendo ao macrozoneamento do PMFS.

### Importância

A subdivisão da área do PMFS em UPA é fundamental para otimizar o aproveitamento florestal no sentido de assegurar o abastecimento da indústria, disponibilizar os insumos necessários (humanos, equipamentos, financeiros) para realizar as operações florestais.

## **Aspectos-chave para implementação**

- Planejar as UPAs com base nas características da floresta e de acordo com os objetivos empresariais, considerando a disponibilidade da área de exploração florestal, a capacidade operacional empresarial em máquinas e pessoal e o consumo de matéria-prima da indústria e mercados potenciais.
- O tamanho da UPA deve ser orientado pelo PMFS.
- As áreas das UPAs poderão ser descontínuas ou alternadas visando segurança, proteção, biodiversidade, aspectos econômicos, sociais e manutenção.
- Na definição do formato das UPAs, devem ser considerados os acidentes naturais (rios, igarapés, topografia) e os limites artificiais (estradas, canais, outros usos da terra).
- As UPAs devem ser sinalizadas nos pontos estratégicos.

## **Recursos necessários**

Pessoal: Técnico treinado.

Equipamento: GPS, bússola, clinômetro, computador com software SIG (não obrigatório).

Material: Mapa da propriedade, resultados do inventário amostral, placas, trenas.

## **Exemplos**

A empresa Cikel faz o macrozoneamento da AMF com apoio de imagens de satélite, GPS e software. É um levantamento de caráter geral, no qual se procura definir a posição das estradas principais de acordo com a localização dos principais cursos d'água e áreas acidentadas observadas na imagem de satélite. A delimitação das UPAs é feita em função das necessidades projetadas de matéria-prima e da capacidade operativa das equipes. Para cada UPA, é

determinada uma área efetiva ou útil a explorar, descontando-se a Área de Preservação Permanente (APP) e, às vezes, a área afetada por alagamento, forte declividade, formações rochosas, etc. (Fig. 15).

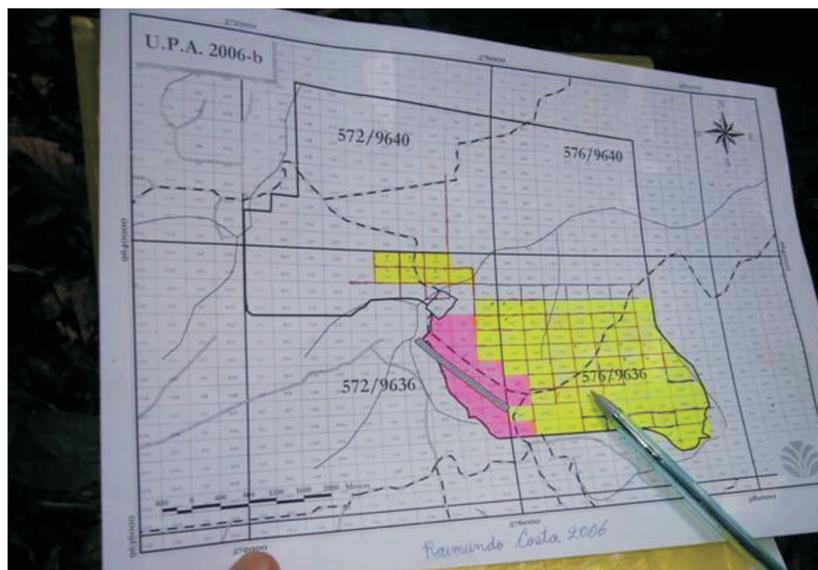


**Fig. 15.** Placa de sinalização de UPA na AMF Rio Capim (Paragominas, PA) da empresa Cikel.

Foto: César Sabogal.

A AMF da empresa Precious Woods Belém é dividida em blocos de 4 km x 4 km, subdivididos em talhões de 400 m x 250 m (10 ha, equivalente a uma UT). No terreno e nos mapas, o talhão é subdividido em quadras de 50 m x 50 m. Os talhões são numerados, dentro de um bloco, em sequência de A a K no sentido longitudinal e de 1 a 16 no sentido latitudinal. As árvores são numeradas em forma sequencial dentro do talhão. Não há placas sinalizando a UPA; só são colocados piquetes mais grossos nos cantos. Os limites da UPA são feitos, sempre que possível, de maneira que sejam coincidentes com os limites naturais, tais como cursos d'água e divisores de água do terreno. Isso é feito com o objetivo de simplificar os acessos planejados, tanto para

a abertura de estradas, realização de prospecção e exploração quanto para a realização de operações silviculturais. As dimensões das UPAs variam de acordo com os limites naturais existentes e o volume programado para corte, podendo ter tamanhos de 6.500 ha a 7.500 ha, aproximadamente. O leiaute das UPAs é baseado nos blocos de 4 x 4 quilômetros do sistema geográfico UTM, aplicados sobre o mapa topográfico oficial da DSG, em escala de 1:100.000. (Fig. 16).



**Fig. 16.** Divisão da UPA 2006 em UT (ou talhões) de 10 ha cada, na AMF da empresa Precious Woods Belém, em Pacajá, PA.

Foto: César Sabogal.

### Para saber mais

INSTITUTO NATUREZA AMAZÔNICA. **Atividades do manejo florestal:** preparação da UPA e UT. Belém, PA, [200--?]. (Série INAM. Cartilha seu manejo, n. 11). Disponível em: < [www.inam.com.br](http://www.inam.com.br) >. Acesso em: 23 ago. 2007.

## **Planejamento e Construção das estradas principais**

### **Diretriz**

As estradas principais devem ser construídas de forma que o leito carroçável tenha largura máxima de 10 m ou de acordo com o PMFS e a necessidade de transporte de matéria-prima da empresa.

Segundo a FFT (2002), as estradas principais (ou primárias) são as estradas alimentadoras de matéria-prima às indústrias, usadas durante o ano inteiro ou parte do ano. A FFT define as estradas de acesso como estradas que podem ou não ser utilizadas permanentemente e que permitem acesso a locais específicos como acampamentos e UPAs. Devem também ser consideradas para trafegar o ano inteiro ou parte do ano e usadas de acordo com esta classificação. Ainda que essas estradas não sejam usadas todos os anos, devem ser mantidas anualmente, de modo a proporcionar acesso para as atividades de controle e proteção e para permitir acesso a partes importantes da propriedade.

### **Importância**

Estradas planejadas facilitam o tráfego dos veículos durante o transporte da madeira e contribuem para reduzir os gastos da máquina durante a construção (graças ao menor consumo de combustível, maior aproveitamento e menor desgaste), bem como para aumentar a produção de área construída/m<sup>2</sup> e reduzir os custos de construção.

Estradas bem construídas facilitam o escoamento da água da chuva e evitam atoleiros, garantindo continuidade do trabalho; diminuem o número de acidentes e resultam em várias vantagens logísticas que aumentam a eficiência das operações e, em geral, ajudam a reduzir os custos do manejo.

## **Aspectos-chave para implementação**

### **Na fase de planejamento**

- Realizar o planejamento primeiramente no escritório, com ajuda do mapa-base da UMF, no caso de estradas principais, e mapa-base da UPA, no caso de estradas secundárias, considerando os volumes obtidos no inventário, o relevo, a hidrografia e outras condições de campo (por exemplo, trilhas de arraste), visando à redução dos custos e impactos.
- Planejar a construção das estradas de maneira a não cortar profundamente o solo. Para preservar a camada superficial do solo, a raspagem não deve ser muito profunda (10 cm a 15 cm).
- Sinalizar o traçado das estradas no campo, de acordo com o mapa-base do macroplanejamento, contendo o traçado preliminar como planejado. A sinalização das picadas é feita com fitas coloridas para orientar o tratorista no momento da construção.
- Incluir a construção de bueiros e pontes adequados quando necessário, evitando o bloqueio de cursos d'água.

### **Na fase de construção**

- Deve-se seguir exatamente a sinalização correspondente ao percurso sinalizado no campo, conforme o planejamento.
- Construir, pelo menos, a estrada principal durante o ano anterior.
- Seguir as diretrizes técnicas mínimas: largura do leito carroçável de no máximo de 10 m, ter o leito mais alto que o terreno lateral, de formato ligeiramente convexo, mais acentuado para uma das extremidades da estrada.
- Incluir a construção adequada de bueiros e pontes, quando necessário, evitando o bloqueio de cursos d'água.

- Se existirem toras ou árvores caídas no meio do caminho, devem ser traçadas, evitando que o tratorista faça desvios no caminho.
- Recomenda-se que as estradas principais sejam revestidas (aterradas, ex: piçarra, laterita, brita, etc.), para uso permanente (tráfego o ano inteiro) e para serem também usadas na estação de chuvas.

## **Recursos necessários**

**Pessoal:** Equipe formada por um técnico (coordenador), dois operários (como ajudantes) e um motosserrista (para traçar árvores grandes caídas sobre o percurso da estrada).

**Equipamento:** Trator de esteiras equipado com extintor de incêndios, caixa de ferramentas, capota de proteção do trator e motosserra completa.

**Material:** Mapa-base da UMF e da UPA, fitas plásticas, machado, facões e estacas de madeira.

## **Exemplos**

Na empresa Juruá Florestal, a estrada principal obedece a um padrão de estrada vicinal, com largura suficiente para o tráfego de caminhões em dois sentidos, aproximadamente de 9 m a 10 m. A distância entre as estradas não pode ser superior a 500 m, pois é necessário um acesso rápido em caso de socorro, controle de incêndios, etc. Na sua AMF na Fazenda Arataú, a malha viária é definida e aberta após ter todas as informações do microzoneamento (relevo, afloramentos rochosos, APP, grotas secas, baixões, etc.) e de árvores a explorar. As estradas principais têm larguras de 6 m. A distância entre elas varia em função da topografia, rede de drenagem e localização das árvores, pois somente em áreas planas

as estradas são equidistantes. As estradas são planejadas por uma equipe de três pessoas, que utilizam mapas de exploração e de microzoneamento, clinômetro e suas experiências. Para a abertura, utiliza-se um trator de esteira CAT D6 e uma motosserra.

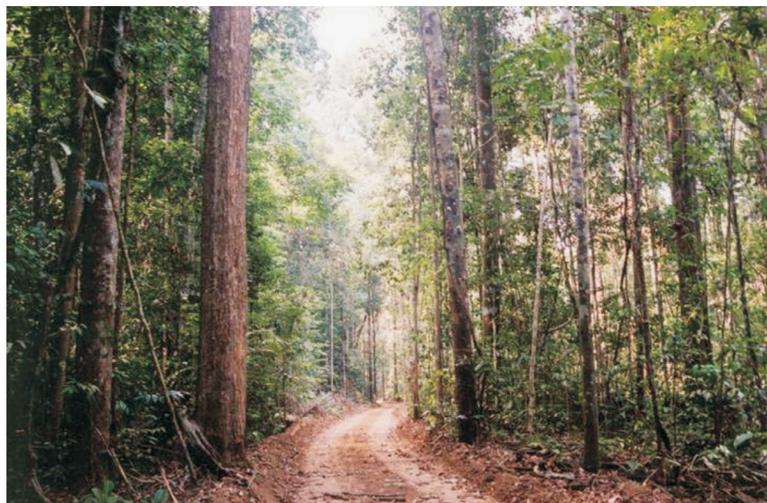
Na empresa Cikel, o planejamento de estradas é feito por um técnico florestal e seu ajudante, os quais observam o terreno e vão colocando fitas plásticas coloridas (de preferência amarela) para serem seguidas pelo tratorista no momento da construção. As árvores grossas caídas são traçadas, tendo o comprimento da tora a mesma largura da estrada, para que o trator possa empurrar para os lados da estrada. Na construção, o operador de trator de esteiras, primeiramente, vai com a lâmina do trator erguida, quebrando a vegetação ao longo da estrada previamente planejada. As árvores derrubadas com a lâmina são empurradas sempre para frente, e não para os lados, para abrir clareiras somente na direção da estrada. Depois dessa operação, o operador retorna ao início da estrada, baixa a lâmina do trator e empurra as árvores caídas sempre para frente. Os entulhos são colocados nos lados da estrada. A lâmina do trator não penetra mais de 15 cm no solo. As árvores grossas caídas no solo previamente traçadas pelas equipes de planejamento são empurradas para os lados. O operador de trator conta com um ajudante nessas operações. Outro operário corta as raízes ao longo da estrada. O objetivo desses procedimentos é evitar ao máximo a abertura de clareiras desnecessárias e cortes profundos no solo. Os equipamentos utilizados para a construção das estradas são, basicamente, um trator de esteiras, uma motosserra e um terçoado (Fig. 17 e 18).

Na empresa Precious Woods Belém, as estradas principais, com largura de 12 m e leito trafegável de 5 m, são consideradas infraestruturas permanentes do PMFS. Essas estradas promovem a conexão entre as UPAs e o escoamento de todo o volume de toras colhidas na área. No planejamento das estradas, são evitados os trechos acidentados e as áreas de preservação permanente.



**Fig. 17.** Construção de estrada principal. Com operador treinado e a máquina apropriada, consegue-se uma alta produção (200 metros de estrada por hora) e redução dos custos.

Foto: IFT.



**Fig. 18.** Estrada principal na AMF Rio Capim (Paragominas, PA) da empresa Cikel.

Foto: Josué Evandro Ribeiro Ferreira.

O sistema de drenagem das estradas é estruturado por meio das seguintes atividades: realização de cortes e aterros para o nivelamento mínimo satisfatório; construção das estradas na forma abaulada para possibilitar o caimento das águas da chuva para as laterais; limpeza das laterais das estradas por meio da remoção do material de terraplanagem e dos resíduos florestais para as áreas contíguas; escavação das canaletas laterais para possibilitar o escoamento e implantação de saídas d'água nos pontos estratégicos (ex.: baixões) para evitar problemas de acúmulo de água durante o período chuvoso (Fig. 19).



**Fig. 19.** Corte na beira da estrada principal para facilitar o escoamento da água na AMF Projeto Riacho Monte Verde, da empresa Precious Woods Belém, em Pacajá, PA.

Foto: César Sabogal.

Os materiais utilizados para a construção das estradas são o barro e o cascalho. O barro é obtido dos cortes realizados para o nivelamento e das escavações das saídas de água. O barro é aplicado como aterro nos locais onde se faz necessária uma elevação do nível

da estrada para evitar problemas de drenagem. O cascalho é utilizado nas partes centrais das estradas permanentes. A retirada do cascalho depende da localização de jazidas próximas.

A construção das estradas é terceirizada pela empresa. Os equipamentos utilizados são os seguintes: dois tratores de esteira D8 H para a abertura da estrada e saídas de água; um rolo compactador CA 25 para a compactação da base da estrada; uma motoniveladora 12 H para a formação do leito e das canaletas de estrada; duas caçambas VW 2425 basculantes para o transporte de cascalho e uma pá carregadeira 966 G com concha para carregamento das caçambas.

### Para saber mais

AMARAL, P.; VERÍSSIMO, A.; BARRETO, P.; VIDAL, E. **Floresta para sempre**: um manual para a produção de madeira na Amazônia. Belém, PA: Imazon, 1998. 155 p. Disponível em: <<http://www.imazon.org.br/publicacoes/publicacao.asp?id=96>>. Acesso em: 23 ago. 2007.

INSTITUTO FLORESTA TROPICAL. **Manual de procedimentos técnicos para condução de manejo florestal e exploração de impacto reduzido**. Belém, PA, 2002. 93 p.

INSTITUTO FLORESTA TROPICAL. **Manual prático de planejamento e construção de infra estruturas em exploração de impacto reduzido**. Belém, PA, 2005. Disponível em: [www.ift.org.br](http://www.ift.org.br). Acesso em: 23 jul. 2007.

INSTITUTO NATUREZA AMAZÔNICA. **Atividades do manejo florestal**: planejamento e construção da rede viária da colheita florestal. Belém, PA, [200--?]. (Série INAM. Cartilha seu manejo, n. 14) Disponível em:<: [www.inam.com.br](http://www.inam.com.br)>. Acesso em: 12 jun. 2007.

KELLER , G.; SHERAR , J. **Low volume roads Engineering**: best management practices field guide. [S.l.]: US Forest Service – USAID ; Conservation Management Institute – Virginia Tech, 2003. Disponível em: <[http://ntl.bts.gov/lib/24000/24600/24650/Index\\_BMP\\_Field\\_Guide.htm](http://ntl.bts.gov/lib/24000/24600/24650/Index_BMP_Field_Guide.htm)>. Acesso em: 13 jun. 2007.

MANUAL de vistoria de planos de manejo. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental; Ibama. Projeto Bom Manejo, 2006. Disponível em: <<http://bommanejo.cpatu.embrapa.br/publicacao.htm>>. Acesso em: 11 jun. 2007.

## **Delimitação das Unidades de Trabalho (UT)**

### **Diretriz**

Cada UPA deve ser estruturada em UTs, que servem como unidades de planejamento, execução e controle das operações florestais.

### **Importância**

A estruturação da UPA em UT facilita o planejamento e o controle das operações, como também a orientação e a coordenação das equipes de trabalho. O estabelecimento da rede sistemática das picadas de orientação é indispensável para definir a localização das árvores inventariadas durante o inventário 100 %.

### **Aspectos-chave para implementação**

- Sempre que possível, as UTs devem ter tamanho padrão e devem se adequar às necessidades operacionais de produção, e, em particular, à distância máxima de arraste.
- A forma das UTs pode ser quadrada ou retangular, porém deve-se considerar as informações do macrozoneamento sobre acidentes naturais.
- Em um dos limites da UT, deve ser aberta uma linha de base georreferenciada com GPS. Nessa linha, deve-se marcar, com distâncias iguais, os pontos iniciais das picadas de orientação, que devem ser abertas para a realização do inventário 100 %.

## **Recursos necessários**

**Pessoal:** Equipe de quatro a seis pessoas lideradas por um técnico treinado em usar GPS e bússola.

**Equipamento:** GPS e bússola.

**Material:** Tinta e placas.

## **Exemplos**

Muitas vezes, a delimitação das UTs é realizada pelas empresas contratadas para a execução do inventário, conforme a legislação. Apesar de ser relativamente fácil aprender como usar o GPS e a bússola, no início a equipe precisa da supervisão de uma pessoa qualificada, com experiência, para evitar erros que afetariam negativamente a acurácia da rede das coordenadas, fundamental para a localização correta das árvores inventariadas. O tamanho da equipe varia de três a seis pessoas, dependendo da área a ser delimitada, da disponibilidade da mão-de-obra e da qualificação dos operários. Muitas empresas delimitam as UTs na época da chuva e, dessa forma, evitam a demissão de empregados.

Um dos procedimentos comuns para realizar esta tarefa é trabalhar com uma equipe de três pessoas liderada por um técnico treinado em usar GPS e bússola. O primeiro passo, o mais importante para garantir o estabelecimento correto da rede das coordenadas (fundamental para reencontrar as árvores inventariadas), é a marcação de uma linha-base, caracterizada por um ponto georreferenciado como ponto de partida. Georreferenciado significa que o ponto inicial dessa linha é identificado por GPS e, assim, pode ser identificado exatamente no mapa da AMF e, conseqüentemente, em todos os outros mapas da empresa, assim como nos dos órgãos públicos. A linha-base é a origem de todas as trilhas de orientação a serem estabelecidas na UT.

Desse ponto georreferenciado, a equipe marca uma linha seguindo uma direção fixa, normalmente leste-oeste. Para isso, um operário utiliza uma fita métrica para determinar a distância entre as picadas de orientação, como definido no PMFS, geralmente 50 m. Para evitar danos à fita, é recomendável preparar e usar um cordel de nylon com o mesmo comprimento. O técnico, utilizando a bússola, avisa ao colega com a fita quando ele se encontra na direção correta. Cada ponto medido é marcado com estacas, mostrando com pintura permanente a distância do ponto inicial.

Uma vez que as primeiras duas estacas estão marcadas, é possível determinar a direção da estaca seguinte, balizando pelas primeiras duas estacas. A posição da nova estaca pode ser definida por um terceiro operário com a utilização de um cordel de 50 m. Entretanto, o técnico deve regularmente verificar a direção da linha-base com a bússola. O comprimento da linha-base depende do tamanho da UT. É recomendado prolongar a linha-base para várias UTs, a fim de evitar tomar repetitivamente coordenadas por GPS. Porém, neste caso, é importante reiniciar a numeração no início de cada UT. Também faz sentido estabelecer a linha-base no lugar onde depois poderá ser construída uma estrada primária ou secundária, tanto para economizar tempo na construção das estradas como para aproveitá-las para marcar permanentemente a linha-base.

Uma vez estabelecida a linha-base, a equipe começa a estabelecer as trilhas de orientação na floresta, em um ângulo de 90° à linha-base, normalmente em direção norte-sul. A maneira de trabalhar é idêntica à de estabelecimento da linha-base, com a diferença de que os pontos de partida das trilhas de orientação são as estacas da linha-base. Ao contrário do estabelecimento da linha-base, não é recomendável prolongar as trilhas além da largura da UT para evitar extrapolação de erros eventuais de direção. Considerando um tamanho máximo da UT de 100 ha, o comprimento da trilha de orientação deve ser de, no máximo, 1.000 m. A equipe marca cada 25 m com uma picada estreita e cada 50 m com uma picada mais larga, inclusive pintando de forma permanente na estaca (piquete) a distância da linha-base.

Em vez de voltar para a linha-base para começar a delimitação de cada trilha, a equipe, no final da primeira trilha, define o final da trilha seguinte pela medição da distância (normalmente 50 m) na direção da linha-base. Uma vez definido o ponto final da trilha, a equipe segue trabalhando como descrito, mas em direção à linha-base. Terminando a marcação da trilha de orientação, pode-se verificar até que ponto as medições foram corretas. Caso ocorram grandes diferenças entre a estaca na linha-base e a estaca final da trilha de orientação, deve-se repetir a medição das últimas trilhas. Neste sentido, em caso ótimo, segue-se em linha “S” até o ponto final. A ligação dos pontos de retorno, no final da UT, representa também a linha-base para a próxima UT e, assim, um canto deve ser georreferenciado.

Na sua área de manejo na Fazenda Arataú, a empresa Juruá Florestal utiliza um espaçamento entre picadas de 100 m, em virtude da baixa frequência das espécies comerciais, sem o comprometimento da precisão dos dados para a confecção dos mapas e, principalmente, visando à diminuição dos custos pré-exploratórios. A equipe responsável pela abertura de picadas é terceirizada, sendo composta de um topógrafo e 12 picadeiros. O piqueteamento é feito com equipes de quatro pessoas, colocando a cada 25 m um piquete com a respectiva metragem da distância.

A empresa Cikel utiliza, nos locais em que as condições permitem, UT de forma quadrada de 1.000 m x 1.000 m, abrangendo uma área de 100 ha. Em locais onde há grotas e igarapés, as UTs obedecem à forma natural do terreno. A delimitação das UTs é realizada por meio da abertura de picadas de 1 m de largura por 1.000 m de comprimento. Em cada UT, são abertas quatro picadas que formam o quadrado. O objetivo de fazer as picadas com apenas 1 m de largura é para se ter maior produtividade e diminuir o número de árvores jovens cortadas. Esse trabalho é feito por uma equipe de quatro pessoas que utilizam bússola de precisão, trena, facão e lápis para marcar os piquetes (Fig. 20).



**Fig. 20.** Abertura de picadas nas UTs da AMF Rio Capim (Paragominas, PA) da empresa Cikel.

Foto: Josué Evandro Ribeiro Ferreira.

Depois que as UTs são delimitadas, elas são preparadas para o inventário florestal. As picadas são feitas para facilitar o uso do sistema de coordenadas geográficas (x e y) para localização das árvores e também para facilitar a alocação das estradas secundárias. O primeiro passo para iniciar as picadas de orientação é a construção de uma picada-base. Esta picada deve ser muito bem feita porque servirá de base para todas as outras. As picadas de orientação são feitas no sentido leste-oeste, com um balizador que, com auxílio de uma bússola, vai indicando a direção das picadas. Dois operários vão abrindo as picadas e um ajudante vai colocando as balizas, medindo de 25 m em 25 m e numerando os piquetes. Quando a equipe termina uma picada de 1.000 m, ela volta, posicionando a bússola em sentido contrário e fazendo a

picada seguinte. A cada 500 m de picada, faz-se uma checagem da distância. Caso haja alguma diferença a partir dessa conferência, fazem-se os ajustes necessários. Toda a topografia das UTs é anotada, assim como a presença de rios e igarapés, com o objetivo de facilitar o mapeamento e atividades futuras. O material utilizado nessa operação é bússola, facão, lápis-estaca, caderneta para anotações, corda para medir e trena.

Na empresa Precious Woods Belém, as UTs são de 10 ha cada. Elas são demarcadas no campo um ano antes da exploração com linhas-base de 250 m x 400 m, sendo orientadas no sentido leste-oeste. Um bloco de coordenadas UTM de 4 km x 4 km contém 160 UTs, totalizando 10 colunas e 16 linhas. As colunas são codificadas com letras de A a K (não sendo utilizada a letra J para evitar confusão com a letra I). As linhas são codificadas com números de 1 a 16. O código de canteiro é precedido pelas coordenadas dos blocos UTM de 4 km x 4 km e a UPA, com a referência do respectivo ano. No caso de uma UPA ser dividida em duas áreas separadas, são acrescentadas as letras A e B. Este sistema de codificação resulta em uma referência de um conjunto de códigos, como, por exemplo: UPA: 2006-A, Bloco: 572/9632, UT: E02.

Após a abertura das linhas-base, a UT é subdividida em faixas de 50 m x 250 m, por meio da abertura de pequenas picadas. As picadas estão distanciadas a cada 50 m e sinalizadas com estaca e fita amarela. São oito faixas de 250 m em cada UT. A equipe usa o mapa da UPA, que vem com as informações das imagens de satélite. As linhas são demarcadas com utilização de uma bússola de precisão, instalada em tripé. Essa bússola permite o ajuste da declinação magnética (19,0° Oeste, para a área) e tem uma precisão de 0,5° até uma distância de 100 m. A equipe de talhonamento é composta de cinco pessoas: líder (que usa a bússola), dois ajudantes e dois medidores. A produção diária da equipe é de 30 ha.

A subdivisão da UPA em UT passou recentemente a ser de caráter não obrigatório, como exigência dos órgãos ambientais responsáveis. A instrução normativa que faz referência às

delimitações da área de manejo, bem como às demais características exigidas nos planos de manejo pode ser encontrada na Instrução Normativa N° 05 (IBAMA, 2006).

Para consultar as exigências da legislação e os itens verificados em vistorias de campo relacionadas à construção de infraestrutura dos planos de manejo, veja no “Manual de vistoria de planos de manejo” (<http://bommanejo.cpatu.embrapa.br/publicacao.htm>).

### **Para saber mais**

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Instrução Normativa N. 05, de 11 de dezembro de 2006**. Dispõe sobre procedimentos técnicos para elaboração, apresentação, execução e avaliação técnica de Planos de Manejo Florestal Sustentável – PMFSs nas florestas primitivas e suas formas de sucessão na Amazônia Legal, e, dá outras providências. Disponível em: <<http://exmam.com.br/arq/IN05-06doMMA-maneflorestal.pdf>>. Acesso em: 23 jun. 2008.

MANUAL de vistoria de planos de manejo. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental; Ibama. Projeto Bom Manejo, 2006. Disponível em: <<http://bommanejo.cpatu.embrapa.br/publicacao.htm>>. Acesso em 11 jun. 2007.

INSTITUTO FLORESTA TROPICAL. **Manual de delimitações de unidades de trabalho em atividades pré-exploratórias de exploração de impacto reduzido**. Belém, PA, 2005. Disponível em: <[www.ift.org.br](http://www.ift.org.br)>. Acesso em: 11 jun. 2007.

## **Inventário 100 %**

### **Diretriz**

A empresa executa o inventário 100 % ou censo florestal das espécies comerciais a partir do DMC, conforme o plano de manejo aprovado, para avaliar o estoque de madeiras existentes na UPA e planejar a colheita.

### **Importância**

O inventário 100 % é a base do planejamento da colheita, pois permite obter informações confiáveis sobre o real potencial madeireiro existente na UPA. Os dados desse levantamento são utilizados na elaboração do mapa de exploração, no qual são plotadas todas as árvores sobre as quais será feito o planejamento da extração, além do microzoneamento. Os volumes das espécies individualmente e o volume total a explorar na UPA são determinados a partir dos dados desse inventário.

### **Aspectos-chave para implementação**

- Essas operações devem ser realizadas, pelo menos, um ano antes da colheita, para dar tempo suficiente para realizar um bom planejamento e para a empresa negociar as madeiras com folga de tempo. Este tempo também é necessário para os cipós morrerem, secarem e melhorarem a segurança da operação de derruba (ver a próxima diretriz, “Corte pré-exploratório de cipós”).
- Deve-se utilizar equipes treinadas para garantir uma boa qualidade dos dados levantados. O identificador deve ser capaz de, pelo menos, identificar as principais espécies comerciais da região.

- A lista de espécies a serem inventariadas será aquela definida pela empresa, ou seja, as espécies que ela comercializa normalmente ou que tenham mercado e, portanto, possibilidades de serem comercializadas.
- O DMC a ser utilizado será aquele determinado pela indústria e/ou pela legislação vigente.
- Para facilitar a localização das árvores, devem ser abertas picadas de orientação espaçadas de, no máximo, 50 m, dependendo da densidade de árvores comerciais. Em áreas onde a densidade é baixa, o espaçamento poderá ser maior. A orientação das picadas deve ser no sentido leste-oeste para facilitar o planejamento posterior das estradas secundárias, as quais devem ser construídas nessa direção para receberem a luz do sol e facilitar a secagem.
- As picadas de orientação devem ser demarcadas com piquetes a cada 25 m para facilitar a estimativa das coordenadas das árvores e as distâncias percorridas escritas neles (Fig. 21).
- Além das anotações usuais, tais como diâmetro/circunferência, altura (quando medida), qualidade do fuste e coordenadas, é conveniente fazer observações como, por exemplo, se há ocorrência de oco ou podridão, se a árvore está inclinada ou caída, se há ninhos de aves ou se o diâmetro ou a circunferência foi estimado.
- As árvores devem ser identificadas e mapeadas. Todas as árvores a serem exploradas devem ser plaqueteadas.
- Na numeração das árvores, deve-se usar material resistente (por exemplo, plaquetas de alumínio) no qual são impressos, com punção, o ano da UPA, o número da UT e o número da árvore.



**Fig. 21.** Preparo de piquetes para picadas de inventário 100 % na AMF Água Azul I (Breu Branco, PA), da empresa IBL.

Foto: César Sabogal.

## **Recursos necessários**

**Pessoal:** A equipe básica é composta de: um líder e anotador (de preferência um técnico florestal), um identificador, um ajudante para afixar os números das árvores e duas pessoas para estimar as coordenadas.

**Equipamento:** Nenhum.

**Material:** Trena de 10 m (para medição de circunferências) ou fita de diâmetro, vara de 4 m (para estimar alturas)<sup>6</sup>, plaquetas de alumínio (para numerar as árvores), lápis, borracha, prancheta, fichas de campo, prego, martelo, terçado, foice, EPI e estojo de primeiros socorros.

## **Exemplos**

A empresa Cikel inventaria as árvores comerciais com a Circunferência à Altura do Peito (CAP) a 1,30 m do solo, a partir de 150 cm ou 47,77 cm de DAP. Algumas espécies promissoras também são incluídas na lista de espécies a serem inventariadas, mas somente para conhecer o potencial quantitativo dessas espécies. A CAP é medida com uma trena centimetrada. São também avaliadas a qualidade do fuste e a altura, a qual é estimada pelo responsável da equipe. Caso seja observado algum animal ou ninho de pássaros, é feita anotação. Áreas cipoálicas também são identificadas para posterior mapeamento e facilitação no planejamento das atividades futuras. Nessa fase, é feita também uma ligeira análise quanto à presença de ocos. Quando o oco é aparente, a árvore é descartada e não é inventariada. A equipe de inventário é composta por cinco pessoas: um operário (anotador), que anota e comanda o resto da equipe; um operário (identificador), que identifica as árvores pelo nome vulgar e mede a CAP; dois operários que estimam as coordenadas x e y da árvore e um operário que ajuda a medir as árvores e coloca as plaquetas com números.

Na empresa Juruá Florestal, são consideradas árvores de espécies comerciais a partir de 140 cm da CAP. As observações coletadas incluem: nome vulgar da espécie florestal, CAP, altura comercial, qualidade de fuste e informações gerais sobre a tipologia florestal, topografia, rede de drenagem, malha viária, etc. A equipe é composta de um identificador, um técnico anotador e dois ajudantes

---

<sup>6</sup> Se a empresa utiliza equações de volume locais, isto é, sem a utilização da variável altura, então a vara é dispensável.

que informam as coordenadas, além de um ajudante que fixa as plaquetas nas árvores e um que efetua o corte de cipós, num total de seis pessoas. O corte de cipós é realizado juntamente com o inventário (Fig. 22).



**Fig. 22.** Inventário 100 % na AMF Santa Marta (Moju, PA), da empresa Juruá Florestal.

Foto: André Caldeira.

Na empresa Precious Woods Brasil, o inventário 100 % (também chamado de prospecção) é feito logo após o talhonamento da UPA. Na prospecção propriamente dita, as árvores para corte são selecionadas de uma lista de 86 espécies comerciais. O diâmetro mínimo considerado é de 50 cm, mas também são inventariadas algumas espécies de sub-bosque que raramente atingem DAP de 50 cm. Assim, um grupo de espécies (acapu, acariquara, matamatá-

preto, matamatá-branco, abiurana) que têm como destinação comercial a sua aplicação como postes, quebra-mares etc., é inventariado a partir de 20 cm e até 45 cm de DAP. Em outro grupo (ucuúba, angelim-rajado, balatinha), o inventário é feito a partir de 30 cm de DAP. Finalmente, um quarto grupo (todas as espécies comerciais consideradas árvores de futura colheita) é inventariado de 40 cm a 49,9 cm DAP. As árvores são localizadas no mapa com aproximação de 5 m a 10 m. Não são medidas as distâncias x e y (coordenadas).

A equipe de prospecção é formada por oito pessoas: quatro identificadores (mateiros), um mapeador (que é o líder), dois ajudantes e um medidor. O inventário é realizado em faixas de 50 m x 250 m. Cada identificador trabalha em uma faixa de, aproximadamente, 12,5 m de largura e identifica as árvores na sua faixa (as árvores são registradas de 01 a 100, 101 a 200, 201 a 300 e 301 a 400, de acordo com as faixas). Todas as árvores das espécies de interesse para manejo que estão dentro das classes de diâmetros preestabelecidas são identificadas e localizadas no mapa. Cada árvore identificada recebe um número único dentro da UT, que é registrado em uma placa, a qual é afixada no fuste da árvore. O DAP é medido com o auxílio de uma fita diamétrica, ao mesmo tempo em que a qualidade do fuste comercial é também avaliada. Caso existam cipós na árvore, estes são cortados com o facão. Quando os cipós são muito grossos, a ponto de não ser possível cortá-los com facão, é feita uma observação sobre isso na ficha de campo (uma bolinha anotada no mapa e junto a ela o número de identificação da árvore). O fuste das árvores é classificado de 1 (bom ) a 3 (ruim, não cortam). É dada uma batida no fuste para detectar se tem oco, podridão, etc. É marcada, no mapa, uma linha debaixo do número da árvore para indicar que a árvore não será derrubada. Algumas árvores são registradas com Atributos de Alto Valor de Conservação (AAVC), por ter, por exemplo, presença de gavião ou outros animais, por apresentar diâmetros superiores ao máximo estabelecido para a derruba ou, ainda, por estar numa nascente, etc.

As condições existentes de acesso para extração são avaliadas e anotadas. Além do levantamento das árvores, é feito o mapeamento de todos os corpos de água existentes na área, assim como as áreas com ocorrência significativa de cipós e as áreas com ocorrência de piçarra ou cascalho. A declividade do terreno é registrada com a utilização de uma seta simples para indicar o início de ladeira, com um traço para indicar uma ladeira mais acentuada e com dois traços para uma ladeira íngreme, onde não deve haver exploração.

### **Para saber mais**

INSTITUTO FLORESTATROPICAL. **Manual inventário florestal 100%**: atividade pré-exploratória em explorações de impacto reduzido. Belém, PA. 2006. 17 p. Disponível em:< [http://www.inteligentesite.com.br/sistemas/ift/temp/587066349/manu\\_inv100\\_cor\\_27-04-2006.pdf](http://www.inteligentesite.com.br/sistemas/ift/temp/587066349/manu_inv100_cor_27-04-2006.pdf)>. Acesso em: 16 jun. 2007.

INSTITUTO NATUREZA AMAZÔNICA. **Atividades do manejo florestal**: inventário florestal a 100%. Belém, PA, [200-?] ( Série INAM. Cartilha seu manejo, n. 12). Disponível em:< [www.inam.com.br](http://www.inam.com.br)>. Acesso em: 23 jun. 2007.

## **Corte pré-exploratório de cipós**

### **Diretriz**

O corte pré-exploratório de cipós é realizado durante o inventário 100 %, de preferência um ano antes da exploração, visando eliminar cipós grossos que possam colocar em risco a segurança dos operários durante a operação de derruba.

### **Importância**

A derruba de árvores é uma das operações mais perigosas da exploração florestal. A falta de segurança durante essa operação tem causado inúmeros acidentes no trabalho florestal, muitos deles fatais. Os cipós que se entrelaçam com as árvores que se quer derrubar, se não forem cortados, podem provocar acidentes graves, tanto pelo fato de provocarem a queda não prevista de árvores vizinhas à que se pretende derrubar, na direção do operário, ou mesmo por provocar a quebra de galhos, tanto da árvore que está sendo derrubada quanto de árvores vizinhas. Uma operação de derruba segura exige o corte de cipós um ano antes da exploração.

### **Aspectos-chave para implementação**

- O corte de cipós deve ser realizado, sempre que possível, por ocasião do inventário 100 %.
- Os cipós devem ser cortados não somente nas árvores inventariadas, mas também nas árvores vizinhas quando houver entrelaçamento.
- O corte dos cipós deve ser feito sempre em dois pontos, na base e a cerca de 2 m de altura, para tentar evitar a sua recuperação.

## **Recursos necessários**

**Pessoal:** Pelo menos dois operários, os quais se juntam à equipe de inventário 100 %, ajudando também na estimativa das coordenadas das árvores inventariadas.

**Equipamento:** Nenhum.

**Material:** Facão, foice, pedra de amolar, EPI.

## **Exemplos**

Veja na diretriz anterior exemplos de empresas que fazem o corte de cipós durante o Inventário 100 % (Fig. 23).



**Fig. 23.** Corte de cipós pré-exploratório na AMF Arataú (Novo Repartimento, PA), da empresa Juruá Florestal.

Foto: César Sabogal.

## **Para saber mais**

INSTITUTO FLORESTA TROPICAL. **Manual de procedimentos técnicos para condução de manejo florestal e exploração de impacto reduzido**. Belém, PA, 2002. 93 p.

## **Microzoneamento**

### **Diretriz**

O microzoneamento deve ser realizado em cada UT para identificar e localizar no mapa de exploração as áreas de preservação permanente (cursos d'água e áreas com declividade muito acentuada), tipos vegetacionais (como áreas cipoálicas, tabocais, clareiras naturais, áreas antropizadas) e áreas impróprias para a colheita de madeiras, como áreas com afloramentos de rochas, etc.

### **Importância**

O microzoneamento é fundamental para o planejamento da colheita, pois permite localizar e plotar em toda a UPA os locais onde não deve ser realizada a extração de madeiras, isto é, nas áreas de preservação permanente e nas áreas impróprias. Essa atividade permite calcular a área líquida de cada UT e, por conseguinte, de cada UPA, sobre a qual deve ser calculada a intensidade de corte.

### **Aspectos-chave para implementação**

- A equipe deve ser treinada para realizar corretamente a operação.
- O microzoneamento poderá ser feito pela mesma equipe de picadas e inventário.
- Deve-se aproveitar as picadas e faixas abertas para o inventário 100 %.

- Utilizar um mapa de cada UT em escala, de preferência em papel milimetrado, para localizar os acidentes topográficos.

## **Recursos necessários**

Pessoal: Dois trabalhadores treinados.

Equipamento: Nenhum.

Material: Trena de 50 m, terçado, prancheta, mapas das UTs em papel milimetrado e em escala, lápis, borracha, EPI, estojo de primeiros socorros.

## **Exemplos**

Na Juruá Florestal, o microzoneamento na AMF Arataú é feito em todas as UTs para delimitação de rede de drenagem (APP), afloramentos rochosos e, com o auxílio de um clinômetro, é feita a anotação das pendentes. A equipe é composta de três pessoas.

Na IBL, o microzoneamento é feito por uma equipe de duas pessoas (técnico e ajudante), no inverno (janeiro e fevereiro), antes do inventário 100 % e do corte de cipós.

Na Precious Woods Belém, o microzoneamento é realizado junto com o inventário 100 %. Os aspectos do microzoneamento, como cursos d'água, declividade, presença de piçarra ou pedras, áreas cipoáticas, etc., são anotados, tanto em um formulário como num croqui, durante o avanço da equipe pela faixa de inventário 100 % (Fig. 24).



**Fig. 24.** Formulário e croqui usados pela Precious Woods Belém para levantamento de dados do microzoneamento durante o inventário 100 % na AMF em Pacajá, PA.

Foto: César Sabogal.

## Para saber mais

AMARAL, P.; VERÍSSIMO, A.; BARRETO, P.; VIDAL, E. **Floresta para sempre**: um manual para a produção de madeira na Amazônia. Belém, PA: Imazon, 1998. 155 p. Disponível em: <<http://www.imazon.org.br/publicacoes/publicacao.asp?id=96>>. Acesso em: 23 ago. 2007.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Instrução Normativa N. 05, de 11 de dezembro de 2006**. Dispõe sobre procedimentos técnicos para elaboração, apresentação, execução e avaliação técnica de Planos de Manejo Florestal Sustentável – PMFSs nas florestas primitivas e suas formas de sucessão na Amazônia Legal. Disponível em: <<http://exmam.com.br/arq/IN05-06doMMA-maneflorestal.pdf>>. Acesso em: 23 jun. 2007.

MANUAL de vistoria de planos de manejo. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental; Ibama. Projeto Bom Manejo, 2006. Disponível em: <<http://bommanejo.cpatu.embrapa.br/publicacao.htm>>. Acesso em: 11 jun. 2007.

## **Planejamento e construção das estradas secundárias**

### **Diretriz**

As estradas secundárias devem ser construídas de forma a estarem, pelo menos, no mesmo nível do terreno lateral e com um leito carroçável entre 3,5 m a 5 m.

Segundo a FFT (2002), as estradas secundárias são as estradas localizadas nas UTs (por isso, também são chamadas de estradas da UT). São estruturas permanentes somente para aquela parte de floresta e devem ser mantidas eventualmente, para possibilitar o acesso às áreas onde são realizadas atividades do manejo pós-exploratório, tais como tratamentos silviculturais, medição de parcelas permanentes e para inspeção e proteção.

### **Importância**

As estradas facilitam o tráfego dos veículos durante o transporte da madeira e contribuem para aumentar a produção de área construída/m<sup>2</sup> e reduzir o custo da máquina durante a construção (graças ao menor consumo de combustível, maior aproveitamento e menor desgaste), bem como os custos de construção. Estradas bem construídas facilitam o escoamento de água da chuva e evitam atoleiros, garantindo a continuidade do trabalho; diminuem o número de acidentes e resultam em várias vantagens logísticas que aumentam a eficiência das operações e, em geral, ajudam a reduzir os custos do manejo.

## **Aspectos-chave para implementação**

### **Na fase de planejamento:**

- Fazer o planejamento primeiramente no escritório, com ajuda do mapa-base da UPA, considerando os volumes obtidos no inventário 100 %, o relevo, a hidrografia e outras condições de campo (p.ex., trilhas de arraste), visando à redução dos custos e impactos.
- Sinalizar o traçado das estradas no campo, de acordo com o mapa do macroplanejamento, contendo o traçado preliminar como planejado.
- Evitar o cruzamento de APP. Porém, quando for inevitável construir uma estrutura, esta deve ser retirada após o término da exploração, a não ser quando a estrada também sirva de acesso às atividades pós-exploratórias.
- Planejar as estradas secundárias com traçado aproximadamente retilíneo e paralelo (objetivando uma melhor divisão da área para o arraste) e orientadas no sentido leste-oeste (para facilitar a secagem).

### **Na fase de construção:**

- Seguir exatamente a sinalização correspondente ao percurso, conforme o planejamento.
- Construir de maneira a não cortar profundamente o solo. Para preservar a camada superficial do solo, a raspagem não deve ser muito profunda (10 cm a 15 cm).
- Seguir as diretrizes técnicas mínimas descritas no POA: largura normal do leito carroçável de 3,5 m a 5 m; ter no mínimo o mesmo nível do terreno lateral; o leito deve ser boleado e, quando necessário, construir e manter estruturas de drenagem permanentes.

- Para o transporte de madeira, as estradas devem ser usadas na estação seca e devem ser revestidas (aterradas) e bem drenadas, caso sejam utilizadas no final da estação chuvosa.
- Procurar minimizar os danos às árvores remanescentes, especificamente das espécies protegidas e às árvores marcadas como porta-sementes.

## **Recursos necessários**

**Pessoal:** Equipe de três a quatro pessoas. Composição: um coordenador (técnico florestal de nível médio ou pessoa treinada para o uso do mapa de corte/arraste), dois ajudantes (operários para localizar as árvores a serem arrastadas, abrir pequenas trilhas, sinalizar o ramal de arraste e traçar as galhadas e toras que possam estar obstruindo os ramais) e um motosserrista (recomendável para traçar árvores grandes caídas no percurso da trilha).

**Equipamento:** Motosserra.

**Material:** Fitas plásticas, facões, primeira versão do mapa de corte e arraste.

## **Exemplos**

A empresa Cikel planeja as estradas secundárias de modo que ficam a 250 m distantes das bordas da UT. Assim, numa UT de 1.000 m de comprimento, as estradas ficam a 250 m e 750 m do seu início. O objetivo é fazer com que o skidder tenha um espaço de 500 m para puxar as árvores, ou seja, 250 m para cada lado em cada estrada secundária onde estão localizados os pátios. Os planejadores vão andando ao longo da picada de orientação e colocando fitas coloridas visíveis para facilitar a visibilidade do operador de trator. Nessa fase, são observadas as posições das

árvores ao longo da trilha onde deve haver desvio pouco acentuado, para facilitar o trânsito de veículos e transporte de toras. Também são observadas as posições dos cursos d'água e grotas (Fig. 25).



**Fig. 25.** Estrada secundária na AMF Rio Capim (Paragominas, PA) da empresa Cikel.

Foto: César Sabogal.

Na empresa Precious Woods Belém, as estradas secundárias, com largura de 8 m e leito trafegável de 4 m, promovem as interligações entre a estrada principal e os pátios de estocagem de madeira na área de produção. Essas estradas são utilizadas para o transporte de toras somente durante os períodos de colheita da UPA. A localização das estradas obedece às condições do terreno detectadas durante o inventário florestal a 100 %. No planejamento das estradas, são evitados os trechos acidentados e as áreas de preservação permanente.

## Para saber mais

AMARAL, P.; VERÍSSIMO, A.; BARRETO, P.; VIDAL, E. **Floresta para sempre**: um manual para a produção de madeira na Amazônia. Belém, PA: Imazon, 1998. 155 p. Disponível em: <<http://www.imazon.org.br/publicacoes/publicacao.asp?id=96>>. Acesso em: 23 ago. 2007.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Instrução Normativa N. 05, de 11 de dezembro de 2006**. Dispõe sobre procedimentos técnicos para elaboração, apresentação, execução e avaliação técnica de Planos de Manejo Florestal Sustentável – PMFSs nas florestas primitivas e suas formas de sucessão na Amazônia Legal. Disponível em: <<http://exmam.com.br/arq/IN05-06doMMA-manejoflorestal.pdf>>. Acesso em: 23 jun. 2007.

INSTITUTO NATUREZA AMAZÔNICA. **Atividades do manejo florestal**: planejamento e construção da rede viária da colheita florestal. Belém, PA, [200--?]. (Série INAM. Cartilha seu manejo, n. 14) Disponível em: < [www.inam.com.br](http://www.inam.com.br)>. Acesso em: 12 jun. 2007.

INSTITUTO FLORESTA TROPICAL. **Manual prático de planejamento e construção de infra estruturas em exploração de impacto reduzido**. Belém, PA, 2005. Disponível em: [www.ift.org.br](http://www.ift.org.br). Acesso em: 23 jul. 2007.

MANUAL de vistoria de planos de manejo. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental; Ibama. Projeto Bom Manejo, 2006. Disponível em: <<http://bommanejo.cpatu.embrapa.br/publicacao.htm>>. Acesso em: 11 jun. 2007.

## **Pré-seleção das árvores para corte**

### **Diretriz**

Selecionar as árvores com potencial para serem colhidas e excluir as que poderão remanescer na área, como árvores de espécies protegidas por lei, árvores-ninhos, árvores localizadas em áreas de preservação permanente, árvores com diâmetro ou circunferência abaixo do especificado pela regulamentação do manejo ou pela própria empresa e árvores com baixa densidade na UPA.

### **Importância**

Atender à legislação vigente de forma que garanta o conhecimento do volume a ser explorado, a perpetuação das espécies na floresta e a manutenção de um estoque mínimo para as futuras colheitas.

### **Aspectos-chave para implementação**

- Antes de escrever o plano de manejo ou plano operacional anual, o engenheiro deve se reunir com o gerente da indústria para se inteirar das espécies de interesse para a empresa, tanto as que serão efetivamente utilizadas, como outras que serão vendidas para outras indústrias (por exemplo, espécies utilizadas na indústria de compensados).
- O engenheiro deve tomar conhecimento das espécies protegidas pelos órgãos ambientais federais e estaduais, levando em conta as classes de proteção, espécies cujo corte é proibido, espécies ameaçadas, etc., para introduzir esse critério na seleção de corte.
- Consultar a regulamentação vigente do órgão ambiental quanto às restrições para o corte de árvores.

- Aplicar os critérios como filtros no banco de dados do inventário 100 %.
- Escrever normas operacionais a serem seguidas pelos motosserristas quanto a evitar a derruba de árvores situadas nas APPs. O mesmo se aplica a árvores-ninhos, ocas e outras cuja preservação deve ser observada.

## **Recursos necessários**

Pessoal: Um programador para desenvolver um programa específico para ajudar a seleção de corte, ou o próprio engenheiro deve utilizar os recursos de filtros das planilhas eletrônicas para realizar a seleção.

Equipamento: Nenhum.

Material: Nenhum.

## **Exemplos**

A empresa Juruá Florestal (Fazenda Arataú) considera os seguintes critérios de seleção de árvores para o corte: a) utilização: refere-se ao emprego da espécie que pode ser na indústria de madeira serrada e/ou de laminação; b) circunferência ou diâmetro: se utilizam o CAP/DAP máximo e mínimo para todas as espécies; c) aceitação futura no mercado: espécies que no momento não têm aceitação, porém são inventariadas; d) rendimento: espécies que o rendimento de produto serrado está relacionado à CAP e suas características fenotípicas; e) importância para fauna: para todas as espécies cujos frutos são importantes para a fauna é reservado um número maior de indivíduos; f) frequência (raridade): como a seleção é realizada pela UT e não pela UPA, em função da área, todos os indivíduos, acima do DAP mínimo, com incidência de 3 para cada 100 ha, são reservadas; g) protegidas: este critério é determinado pelo gerente da AMF e o proprietário da indústria;

h) sexo (espécies dióicas): diz-se da disposição de flores masculinas e femininas em dois indivíduos vegetais diferentes; i) alburno: espécies que têm como característica grande quantidade de alburno que influencia no rendimento de produto serrado; j) aproveitamento de árvores: todas as árvores comerciais caídas, mortas ou vivas, atacadas por doenças ou que tenham algo que possa interferir no seu desenvolvimento normal (ficus: cipó-atraca ou apuí) não são reservadas.

Todas as árvores selecionadas recebem um código no inventário de aproveitamento = exp/apr. Árvores caídas, encontradas no momento das atividades exploratórias, recebem uma numeração sequencial, diferente das árvores inventariadas, para que se possa implementar a cadeia de custódia. Neste caso, a primeira árvore encontrada recebe o número 10.000 (a, b, c...), a seguinte 10.001 e assim por diante — caídas: todas as árvores comerciais caídas são inventariadas e não reservadas para uma futura colheita; mortas em pé: todas as árvores comerciais mortas são inventariadas e não reservadas para futura colheita; atraca ou apuí: todas as árvores que são atacadas por apuí, que estrangula e mata as árvores comerciais, são inventariadas e não reservadas para uma futura colheita; descopadas: todas as árvores descopadas por fatores naturais são inventariadas e não reservadas para uma futura colheita.

Na empresa Cikel, a seleção é feita baseada no DAP, classe de fuste e distribuição espacial. Assim, selecionam-se as matrizes, as quais devem estar em número correspondente a, no mínimo, 10 % de cada espécie marcada. O critério utilizado para seleção obedece, em primeiro lugar, a uma tabela fornecida pelas unidades industriais, a qual contém o diâmetro mínimo de cada espécie a ser derrubada. Depois, procura-se distribuir as árvores matrizes por toda a área das unidades de trabalho de modo que elas possam disseminar sementes e assim facilitar o povoamento da área explorada. A seleção e a marcação de árvores são feitas por um técnico florestal.

Na empresa IBL, os critérios para seleção das árvores para corte incluem: CAP, qualidade do fuste, número de indivíduos por espécie por UT, presença de árvore-ninho e de oco visível.

Na empresa Precious Woods Belém, a seleção das árvores para o corte é realizada utilizando as informações do inventário florestal a 100 % contidas no banco de dados, assim como as ferramentas disponíveis no programa de SIG. Os critérios aplicados são baseados em considerações técnicas florestais, ecológicas e econômicas. As árvores excluídas da seleção de corte são: a) árvores nas APPs; b) espécies protegidas pela Lei; c) espécies raras: para identificar se uma espécie é rara, o critério utilizado é ser uma espécie que tenha menos de três indivíduos por 100 ha de área de efetiva exploração acima dos DMC gerais estabelecidos; d) manutenção das espécies: para identificar uma espécie com uma abundância baixa que requer um cuidado especial para garantir a quantidade mínima de três indivíduos com DAP superior ao DMC por 100 ha de área efetiva de exploração; são selecionadas as espécies comerciais com uma abundância entre três e seis indivíduos com DAP superior ao DMC por 100 ha de área de efetiva exploração. Dessas espécies, é determinado o número máximo permitido para a seleção de corte. Além das marcações de porta-sementes, os indivíduos remanescentes são marcados para preservação.

Durante o processo de seleção de corte, são definidos critérios específicos para cada espécie. Os critérios para as qualidades das árvores e os limites de diâmetros mínimos e máximos são baseados nas considerações técnicas florestais de distribuição diamétrica, uso final, demanda e exigências de qualidade no mercado. Durante a realização das operações florestais, o planejamento de corte fica sujeito a sofrer pequenas alterações por diversos motivos, um dos principais é a existência de árvores com oco, não aproveitáveis dentro do estoque selecionado para corte.

No caso das árvores porta-sementes, é usado o critério de manutenção de pelo menos 10 % do número de árvores por espécie, na área de efetiva exploração da UPA, que atendam aos critérios de seleção para corte. Para efeito de cálculo, primeiramente

determinam-se os indivíduos presentes nas classes de diâmetro selecionados para corte de cada espécie. A partir dessa informação, são calculados os indivíduos de porta-sementes, sendo 10 % do total por espécie.

### **Para saber mais**

INSTITUTO NATUREZA AMAZÔNICA. **Atividades do manejo florestal:** seleção e mapeamento de árvores para a colheita florestal, Belém, PA. [200--?]. (Série INAM. Cartilha seu manejo, n.13) Disponível em: <[www.inam.com.br](http://www.inam.com.br)>. Acesso em: 13 jun. 2007.

## **Marcação das árvores para corte**

### **Diretriz**

Na inexistência do mapa de corte, as árvores selecionadas para derruba devem ser marcadas de forma visível na floresta antes da exploração.

### **Importância**

Facilita a visualização das árvores selecionadas para derruba, aumentando a produtividade da equipe de corte. A marcação facilita também o controle pela administração florestal.

### **Aspectos-chave para implementação**

- Uma primeira opção é marcar de forma facilmente visível e reconhecível o tronco das árvores pré-selecionadas, ou seja, aquelas que apresentam condições para aproveitamento comercial. Essa opção é recomendada quando as equipes de corte ainda não desenvolveram habilidade na localização de árvores com auxílio de mapas. Quando isso acontece, essa atividade torna-se desnecessária.
- Uma segunda opção é não marcar as árvores. Neste caso, a equipe de corte identifica as árvores para corte com base na etiqueta de numeração que foi colocada nas árvores inventariadas.

## **Recursos necessários**

**Pessoal:** Um coordenador (devidamente treinado para utilizar mapas e listas de árvores e com capacidade para averiguar as condições necessárias à exploração) e dois ajudantes (operários que saibam ler ou conhecer números, sendo um para localizar as árvores e outro para sinalizá-las). Dependendo da quantidade de árvores a serem marcadas, duas pessoas são suficientes, uma para coordenar e outra para localizar e marcar as árvores.

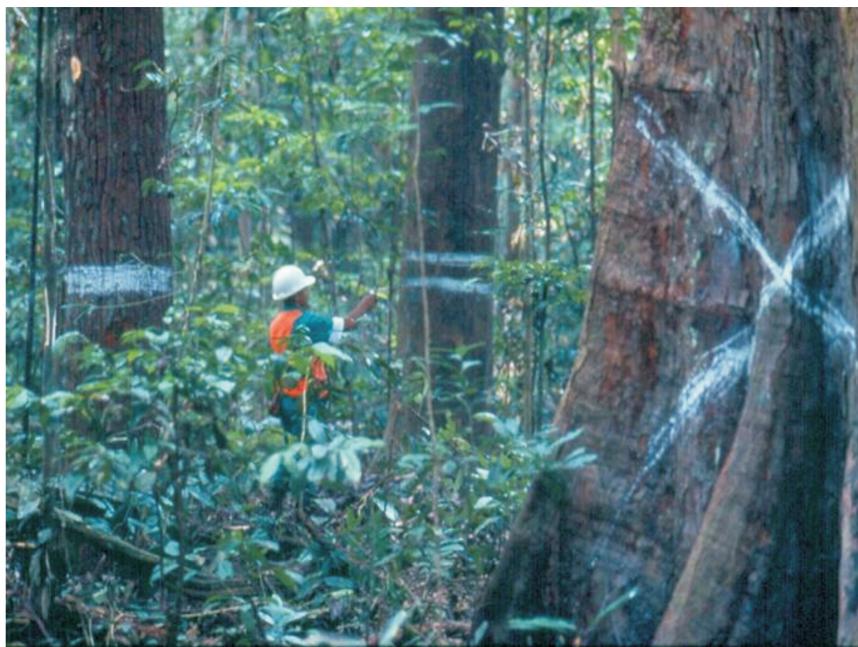
**Equipamento:** Nenhum.

**Material:** Bomba de pintura/pincel, tinta ou fita plástica, facão, listas de árvores a explorar e remanescentes, mapa pré-exploratório, prancheta.

## **Exemplos**

Na Juruá Florestal, em Novo Repartimento, árvores com defeitos naturais graves como ocos, tortuosidades ou podridões não são marcadas para corte, nem consideradas nos mapas de inventário como árvores matrizes. A equipe de campo, durante o inventário florestal, observa as árvores de espécies dióicas e a eventual presença de frutos nos indivíduos femininos dessas espécies, por exemplo, tatajuba, marupá e cajuaju. Esse critério é, geralmente, adotado na seleção das árvores matrizes. A empresa utiliza também outros critérios para considerar uma árvore como matriz, por exemplo, reservando 10 % dos indivíduos aptos para corte de uma determinada espécie. As matrizes não são marcadas em campo, apenas no mapa-base e no mapa de corte, para serem evitadas na operação de derrubada. A marcação de árvores para corte é feita, geralmente, durante a operação de derruba, pelo ajudante do motosserrista, de acordo com o mapa de corte.

O IFT, na sua área de treinamento em Ulianópolis, não realiza a marcação de árvores para corte. Essa atividade é indicada pelo IFT apenas para aquelas empresas que ainda não possuem equipes de derrubada capacitadas para interpretar a leitura de mapas de corte, ou quando há motosserristas e ajudantes analfabetos. Nesses casos, o IFT recomenda a marcação de um xis (X) em árvores selecionadas para o corte, duas faixas horizontais paralelas no fuste das árvores que vão remanescer (árvores remanescentes) e uma faixa horizontal no fuste das árvores que vão ficar para porta-sementes ou matrizes. Essa seleção de árvores porta-sementes, matrizes ou remanescentes deve ser realizada somente nos indivíduos mais próximos da árvore a ser derrubada (Fig. 26).



**Fig. 26.** Marcação de árvore para corte, marcação de árvore para futura colheita e marcação de árvore matriz para regenerar a floresta.

Foto: IFT

## Para saber mais

AMARAL, P.; VERÍSSIMO, A.; BARRETO, P.; VIDAL, E. **Floresta para sempre**: um manual para a produção de madeira na Amazônia. Belém, PA: Imazon, 1998. 155 p. Disponível em: <<http://www.imazon.org.br/publicacoes/publicacao.asp?id=96>>. Acesso em: 23 ago. 2007.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Instrução Normativa N. 05, de 11 de dezembro de 2006**. Dispõe sobre procedimentos técnicos para elaboração, apresentação, execução e avaliação técnica de Planos de Manejo Florestal Sustentável – PMFSs nas florestas primitivas e suas formas de sucessão na Amazônia Legal. Disponível em: <<http://exmam.com.br/arq/IN05-06doMMA-manejoflorestal.pdf>>. Acesso em: 23 jun. 2007.

INSTITUTO FLORESTA TROPICAL. **Manual prático de planejamento e construção de infra estruturas em exploração de impacto reduzido**. Belém, PA, 2005. Disponível em: [www.ift.org.br](http://www.ift.org.br). Acesso em: 23 jul. 2007.

INSTITUTO NATUREZA AMAZÔNICA. **Atividades do manejo florestal**: planejamento e construção da rede viária da colheita florestal. Belém, PA, [200--?]. (Série INAM. Cartilha seu manejo, n. 14) Disponível em: <[www.inam.com.br](http://www.inam.com.br)>. Acesso em: 12 jun. 2007.

INSTITUTO NATUREZA AMAZÔNICA. **Atividades do manejo florestal**: seleção e mapeamento de árvores para a colheita florestal, Belém, PA. [200--?]. (Série INAM. Cartilha seu manejo, n.13) Disponível em: <[www.inam.com.br](http://www.inam.com.br)>. Acesso em: 13 jun. 2007.

MANUAL de vistoria de planos de manejo. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental; Ibama. Projeto Bom Manejo, 2006. Disponível em: <<http://bommanejo.cpatu.embrapa.br/publicacao.htm>>. Acesso em: 11 jun. 2007.



# Atividades Exploratórias

A execução da exploração deve ser realizada após a preparação da infraestrutura necessária para as operações de corte e arraste e definição da intensidade e do sistema da exploração.

Nesta fase, o corte e arraste das árvores são as atividades mais importantes, sendo otimizadas pelo seu planejamento. Assim, a equipe de planejamento passa a ser, novamente, fundamental para o sucesso da exploração. Somente por meio da comunicação entre as equipes de corte, planejamento de arraste e arraste, será possível o aumento da produtividade e a redução dos custos da produção e dos danos à floresta.

## Corte direcional

### Diretriz

Técnicas de corte direcional devem ser aplicadas para minimizar o impacto da derruba à floresta remanescente, facilitar o arraste e oferecer maior segurança aos operadores de motosserra.

### Importância

A derruba de árvores e o arraste são as operações que mais impacto causam à floresta, assim como acidentes de trabalho. Portanto, a utilização de técnicas de derruba direcionada é fundamental para reduzir os impactos da exploração e para a segurança dos operadores de motosserra.

## **Aspectos-chave para implementação**

- Os operadores de motosserras devem ser treinados nas técnicas de corte direcional em centros de treinamento específicos, por técnicos capacitados (certificados) para essa função ou realizar estágios em empresas certificadas.
- As equipes devem portar os instrumentos que ajudam na operação, tais como cunhas e marretas.
- Sempre que for possível direcionar a queda da árvore para áreas da floresta com árvores finas ou clareiras, evitando atingir as árvores matrizes, raras, protegidas e remanescentes de valor comercial.
- Sempre realizar o teste de oco antes do corte, avaliando a dimensão do oco e a viabilidade econômica da derrubada da árvore.
- Assegurar que os caminhos de fuga são construídos pelo ajudante do motosserrista.
- Utilizar o mapa de exploração para encontrar as árvores selecionadas para a derruba.
- Na escolha da direção de queda, procurar facilitar a extração, de modo que as árvores sejam derrubadas em direção oblíqua ao pátio.

## **Recursos necessários**

Pessoal: Um motosserrista e um ajudante.

Equipamento: Motosserra.

Material: Ferramentas da motosserra, cunhas, marreta, vasilhame para combustível, mapas de corte, EPI adequado (incluindo apito) e estojo de primeiros socorros.

## **Exemplos**

O IFT tem desenvolvido princípios e critérios para a execução da atividade de corte direcionado, tanto no seu centro de treinamento como nas experiências adquiridas em diversas regiões da Amazônia Legal, com os cursos ministrados pelos instrutores dessa instituição. Os conhecimentos repassados às empresas pelo IFT têm como elementos principais a segurança e a saúde do trabalhador, a redução de danos à floresta, o aproveitamento de madeira, a proteção e a conservação dos recursos naturais, o uso e manutenção de motosserra e mecânica avançada. Os procedimentos executados nas empresas citadas a seguir foram estabelecidos, desenvolvidos e/ou aprimorados pelo IFT.

Na empresa Juruá Florestal (Fazenda Arataú), o planejamento do corte é realizado primeiramente no escritório por meio da seleção de árvores, para elaboração do mapa de exploração e posterior mapa de corte ou derruba (Fig. 27). No mapa de derruba, são plotadas as áreas de preservação para evitar que árvores que estejam dentro, em virtude da direção de queda, possam ser atingidas. É observada a existência de remanescentes e/ou matrizes próximas, áreas de preservação e localização do pátio. Antes da derruba, o operador faz o teste de oco com a introdução do sabre da motosserra na árvore. No caso de o oco ser grande, a árvore é descartada e, no mapa de derruba, é anotado o código OC (oco). Existe um código de corte utilizado para classificar todos os motivos de descarte; com isso, no final de cada colheita, pode-se fazer a atualização de dados da UPA. Após a derruba, o operador indica com uma seta a direção da queda no mapa, coloca a plaqueta de alumínio para identificação do toco (UT e nº árvore), anota o número de árvores derrubadas e entrega o mapa para a equipe de planejamento de arraste.

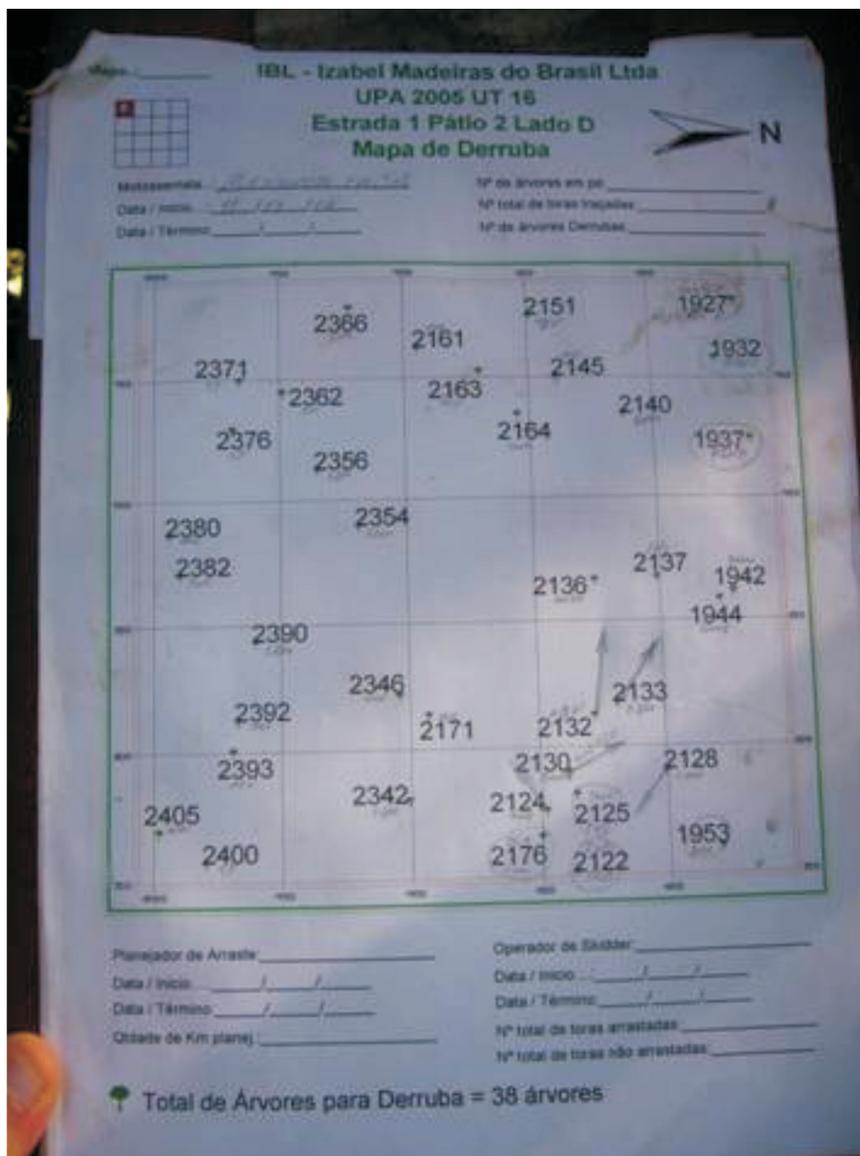


Fig. 27. Mapa de corte para uma das UTs na AMF Água Azul I (Breu Branco, PA), da empresa IBL.

Foto: César Sabogal.

Na empresa IBL, a determinação da direção de queda da árvore é feita na hora. Um critério usado na operação de derruba considera manter 250 m de distância entre motosserristas operando em UTs vizinhas. Como norma, não se pode derrubar árvores que possam cair em uma APP. O motosserrista, com a sua experiência, decide se a árvore oca deve ser derrubada ou não, dependendo da extensão do oco. Como exigência da certificadora, não se pode substituir árvore oca por outra árvore da mesma espécie inventariada (Fig. 28).



**Fig. 28.** Teste de oco em árvore marcada para corte na AMF Água Azul I (Breu Branco, PA), da empresa IBL.

Foto: César Sabogal.

Na empresa Cikel, o operador de motosserra e seu ajudante procuram as árvores a serem derrubadas com o auxílio do mapa de colheita. Ao encontrarem a árvore, marcam um “X” no mapa como sinal de que aquela árvore já foi encontrada e fazem uma análise sobre a direção de queda da mesma (Fig. 29). O operador observa vários fatores antes de tomar a decisão para derrubar a árvore numa direção: 1) a proteção das remanescentes e árvores matrizes; 2) a direção do pátio: as árvores são derrubadas de modo a ficarem com as pontas voltadas para o pátio para facilitar o arraste (assim, o skidder não precisará fazer curvas com a árvore no momento de puxá-la, evitando danos desnecessários à floresta); 3) a segurança dos operadores. O operador e seu ajudante analisam as possibilidades de fuga, caso a árvore caia para lugar contrário ao planejado. O ajudante então constrói pequenas trilhas estratégicas para saírem correndo em segurança (caminhos de fuga) (Fig. 30).

Antes de derrubar a árvore, o operador faz o teste de oco para saber se vale a pena derrubá-la. Para isso, o operador enfia a ponta do sabre no meio da árvore a uns 10 cm de sua base e, caso o sabre penetre de uma vez só na árvore, é porque o oco é profundo e o operador também analisa o pó que sai de dentro. Se o pó for seco, é porque a árvore está bastante oca e podre e, se o pó estiver úmido, é porque a árvore, mesmo sendo oca no início, deve estar sadia 1 m ou 2 m mais adiante.

Depois de abatida, a árvore é traçada em toras com comprimentos proporcionais à capacidade de arraste do trator florestal e as partes inaproveitáveis são cortadas para permanecer na floresta, sem tomar espaço no pátio. Quando a árvore cai no solo, o ajudante risca seu número do mapa de colheita e coloca a plaqueta no toco da árvore para orientar o pessoal do planejamento de arraste. Cada equipe de exploração derruba em média 17 árvores por dia, com média de 4 m<sup>3</sup>/ha/árvore, o que equivale a 68 m<sup>3</sup> por dia.

Segundo a experiência da Precious Woods Belém, na prática, nem sempre é possível utilizar as técnicas de corte direcional. A primeira preocupação sempre é a segurança da equipe de corte. Mas na maioria dos casos seguem-se as técnicas de corte direcional, considerando-se os seguintes aspectos: i) direção de queda natural da árvore; ii) localização da trilha a ser usada para o arraste e iii) presença das árvores da próxima colheita nas proximidades. O corte é realizado por equipes de três pessoas formadas pelo líder (que decide sobre árvores a cortar e a direção de queda e cuida dos aspectos de risco), motosserrista e ajudante. A produção média diária das equipes é de 22 árvores.



**Fig. 29.** Análise da direção de queda de árvore selecionada para corte na AMF Rio Capim (Paragominas, PA), da empresa Cikel.

Foto: Josué Evandro Ribeiro Ferreira.



**Fig. 30.** Corte de sapopemas em árvore de angelim-vermelho na AMF Água Azul (Breu Branco, PA), da empresa IBL.

Foto: César Sabogal.

Após a preparação das trilhas de arraste, a equipe localiza as árvores selecionadas para corte no campo. A equipe orienta-se pelo mapa de colheita, no qual estão identificadas as árvores selecionadas para corte. Antes de derrubar, a equipe confirma a identificação da espécie, reavalia a qualidade do fuste e faz o teste de existência de oco com motosserra (utilizando uma peça feita com parte de um sabre usado de motosserra). Após isto, a decisão final para a realização do corte e derruba é tomada pela própria equipe. No caso de a decisão ser de não derrubar, são anotadas as respectivas justificativas no formulário. Os motivos para a não realização do corte são os seguintes: existência de oco, baixa qualidade do fuste, alto potencial de impacto indesejável em área de preservação permanente, árvores de difícil acesso, identificação equivocada, espécie suspensa por falta de mercado atual.

O caminho de fuga é um só; em situações difíceis (quando a derruba pode ser complicada), são feitos dois caminhos. O critério principal para direcionar a queda é a facilidade para o pré-arraste. Um procedimento de segurança seguido é que, quando uma árvore derrubada não cai no chão, seu tronco é marcado com vermelho e se faz uma observação no mapa, para que a equipe de pré-arraste faça o corte. Após a derruba, o fuste é destopado (no primeiro galho principal para realizar a separação da copa). O traçamento do fuste comercial é feito por outra equipe. Cada tora recebe uma identificação única para o controle de fluxo de material.

### **Para saber mais**

INSTITUTO NATUREZA AMAZÔNICA. **Atividades do manejo florestal:** derrubada de árvores na colheita florestal. Belém, PA. [200--?]. (Série INAM. Cartilha seu manejo, n.16) Disponível em: <[www.inam.com.br](http://www.inam.com.br)>. Acesso em: 13 jun. 2007.

## **Traçamento (destopamento)**

### **Diretriz**

O traçamento pode ser feito logo após o corte, no momento do arraste ou, ainda, por questão de segurança do operador, de 8 a 10 dias após a derruba.

### **Importância**

Permite maior rendimento para as operações de derruba e possibilita um maior aproveitamento da árvore.

### **Aspectos-chave para implementação**

- Os operadores de motosserra treinados mediante o aproveitamento das toras na serraria devem ser capazes de identificar dimensões mínimas e máximas, ocos aproveitáveis, defeitos das toras, como os nós, dentre outras características que influenciam na decisão quanto ao local em que o traçamento é efetuado na tora derrubada.
- A equipe que realiza a atividade de traçamento deve ter conhecimento do aproveitamento da madeira na indústria, com as respectivas bitolas e uso das espécies (laminados e serrarias).

### **Recursos necessários**

Pessoal: Operador de motosserra e ajudante de operador.

Equipamento: Motosserra.

Material: Facão, fita métrica.

## Exemplos

Na Juruá Florestal, as árvores são traçadas em toras para facilitar o arraste e, conforme a espécie, há uma medida preestabelecida. Nessa empresa, houve um plano para aproveitamento de galhos de angelim-vermelho, que eram traçados mediante a experiência do operador, que os preparava para o envio à serraria.

A empresa Cikel realiza o traçamento imediatamente antes da operação de arraste, após ter ocorrido a derruba, ainda no final da estação chuvosa.

Outras empresas executam o traçamento no momento do corte ou da derruba da árvore.

Caso a empresa utilize o sistema de derruba da árvore e traçamento, a equipe deve seguir os critérios de segurança recomendados pelo IFT.

### Para saber mais

INSTITUTO FLORESTA TROPICAL. **Manual prático de técnicas de corte de árvores em exploração de impacto reduzido**. Belém, PA, 2000. Disponível em: <[www.ift.org.br](http://www.ift.org.br)>. Acesso em: 14 jun. 2007.

## **Planejamento e construção dos pátios**

### **Diretriz**

Depois do inventário, devem ser planejados, no escritório, os pátios de estocagem, que devem ser compatíveis com as características de produção, buscando-se o menor tamanho possível por meio da distribuição ao longo das estradas.

### **Importância**

O planejamento dos pátios contribui para uma maior eficiência da operação (p.ex., o operador não perde tempo decidindo onde irá construir o pátio, pois estes já estarão planejados e devidamente sinalizados; tampouco perde tempo com a remoção de árvores de grande e médio portes, pois, com o planejamento, essas árvores não deverão estar no local escolhido para a construção do pátio). O planejamento também reduz o custo de máquina durante a construção (graças ao menor consumo de combustível, menor desgaste e maior aproveitamento); aumenta a produção de área construída; reduz os custos de construção e os danos causados à floresta (p.ex. menor abertura de clareiras, menor destruição de árvores remanescentes).

### **Aspectos-chave para implementação**

#### **Na fase de planejamento:**

- O planejamento é feito no escritório, com ajuda do mapa-base da UPA.
- Os pátios são localizados ao longo das estradas secundárias, em áreas planas e bem drenadas e de preferência em locais com baixa densidade de árvores de grande porte, clareira natural ou com alta concentração de cipós.

- A distância máxima entre pátios, normalmente, não deve ultrapassar 500 m.
- O tamanho de pátios leva em conta o sistema de transporte de toras, os veículos utilizados e o volume a ser extraído, desde que as áreas abertas, quando somadas às outras (estradas, acampamento, etc.) não ultrapassem o que está previsto no POA.

### **Na fase de construção:**

- A construção dos pátios de estocagem deverá seguir de forma aproximada o planejamento realizado em escritório.
- A equipe responsável pela construção de pátios deve usar o mapa de infraestrutura e seguir a sinalização feita na fase de planejamento.
- Os pátios devem ser construídos de forma que o operador do trator não precise cortar profundamente o solo.
- Os pátios devem ser tratados como infraestrutura permanente e, portanto, reutilizáveis. No máximo, poderiam ser usados para a plantação de espécies comerciais heliófilas de rápido crescimento.

## **Recursos necessários**

### **Demarcação dos pátios:**

**Pessoal:** Um coordenador (deve observar todos os critérios para a escolha do local dos pátios e orientar a delimitação da área) e um ajudante (operário que demarca e sinaliza a área).

**Equipamento:** Nenhum.

**Materiais:** Bússola, facão, fita plástica, mapa da UPA.

## **Construção dos pátios:**

**Pessoal:** Um operador de trator de esteiras (treinado e capacitado para executar a atividade), um motosserrista e um ajudante (para fazer a limpeza das raízes e cipós após a abertura do pátio).

**Equipamento:** Trator de esteiras equipado com extintor de incêndios, caixa de ferramentas e capota de proteção do trator e motosserra.

**Material:** Ferramentas da motosserra, cunhas e marreta, vasilhame para combustível, mapas de corte, EPI adequado (incluindo apito) e estojo de primeiros socorros.

## **Exemplos**

Na Juruá Florestal, a equipe de planejamento (composta de três pessoas) utiliza os mapas de microzoneamento e muito de suas experiências, tendo em vista as árvores a serem exploradas e a rede de drenagem (Fig. 31). A dimensão média dos pátios é 25 m x 30 m. Os pátios são construídos, preferencialmente, em áreas cipoálicas, clareiras ou onde cause o menor impacto possível. A abertura do pátio é realizada com trator de esteira (CAT D6) e motosserra.

Na empresa IBL, são construídos oito pátios de 20 m x 25 m por UT de 100 ha, distanciados a cada 200 m (sendo quatro pátios por estrada). A norma da empresa é abrir os pátios aos 6 meses antes da exploração. A localização do pátio é feita com ajuda do mapa da UT. A equipe percorre a estrada secundária e escolhe as áreas relativamente abertas, com abundância de cipó (“área cipoálica”) e/ou pouca madeira. A equipe de planejamento e construção de pátios é composta por quatro pessoas: um tratorista, um motosserrista e dois ajudantes. A construção dos pátios é feita com trator de esteira. Antes de o trator entrar, faz-se o pré-corte das árvores para facilitar a abertura. A sinalização das bordas da área a ser aberta é feita com fitas brancas. Após a limpeza da área pelo trator, a equipe faz a limpeza manual para retirada de raízes, galhadas e/ou cipós que estão espalhados pelo chão. A produção diária são quatro pátios (Fig. 32 e 33).



**Fig. 31.** Planejamento dos pátios com ajuda do mapa de exploração.

Foto: IFT.



**Fig. 32.** Abertura de pátio de estocagem com trator de esteira na AMF Água Azul I (Breu Branco, PA) da empresa IBL.

Foto: César Sabogal.



**Fig. 33.** Limpeza de raízes na abertura de pátio de estocagem na AMF Água Azul I (Breu Branco, PA) da empresa IBL.

Foto: César Sabogal.

Na empresa Cikel, a abertura de pátios tem como objetivo construir um local de armazenamento das toras à medida que estas vão sendo arrastadas pelo skidder. O tamanho dos pátios varia de acordo com o número de árvores existentes na área e, de acordo com a possibilidade, são construídos pátios com tamanho de 20 m x 25 m ou, no máximo, 25 m x 30 m. Uma equipe de planejamento de estradas e pátios é composta por três pessoas, sendo um técnico florestal e dois ajudantes. Para a construção dos pátios, é utilizada equipe de três pessoas: um operador de trator de esteira e dois ajudantes, sendo um traçador de motosserra para cortar as árvores caídas no solo e um para cortar e catar as raízes e cipós após a abertura dos pátios. O operador inicia a construção seguindo as fitas colocadas no planejamento. Dessa forma, o pátio vai sendo construído da extremidade para o centro, por meio de movimentos circulares. A lâmina do trator fica suspensa para, primeiramente, quebrar todo o material verde. Em seguida, o tratorista estaciona o trator na estrada e os ajudantes fazem novo reconhecimento da área

para ver se há buracos e fazem traçamento de árvores compridas. Depois, o tratorista retorna e arrasta para as extremidades do pátio todo o material existente, procedendo, assim, à limpeza do pátio.

Na Precious Woods Belém, os pátios intermediários têm a função de servirem de entreposto para o transporte das toras da floresta até o pátio principal. Eles estão planejados para serem localizados ao longo das estradas, distribuídos em intervalos regulares de 500 m. Nas estradas principais, os pátios são construídos em ambos os lados da estrada para evitar a travessia das toras sobre o leito da estrada. O tamanho padrão dos pátios é de 40 m x 40 m, podendo ser maior ou menor em virtude do volume previsto a ser estocado.

### **Para saber mais**

INSTITUTO NATUREZA AMAZÔNICA. **Atividades do manejo florestal: planejamento e construção da rede de estocagem de toras da colheita florestal.** Belém, PA. [200--?]. (Série INAM. Cartilha seu manejo, n.15) Disponível em: <[www.inam.com.br](http://www.inam.com.br)>. Acesso em: 13 jun. 2007.

## **Planejamento do arraste**

### **Diretriz**

O planejamento do arraste deve ser realizado levando-se em consideração as características físicas da área (topografia e hidrografia), o volume a ser explorado e a distribuição espacial das árvores derrubadas.

### **Importância**

Facilita muito a operação, contribui para o uso mais eficiente da máquina, melhora a produtividade do arraste (m<sup>3</sup>/hora trabalhada) e reduz os custos e o impacto à floresta.

### **Aspectos-chave para implementação**

- Ter em mãos o mapa de corte.
- Evitar que o ângulo formado na junção dos ramais secundários com os principais seja superior a 35° para evitar danos à vegetação lateral e/ou desgaste excessivo da máquina durante a operação.
- Evitar planejar ramais na tangente de declives para evitar também o tombamento da máquina.
- Definir limitação da operação de arraste em locais de declive ou aclive, de acordo com o tipo de máquina, por exemplo: skidder, trator de esteiras, etc.
- Evitar marcar trilhas cruzando áreas de preservação permanente.
- Marcar as trilhas secundárias, sempre que possível, em ângulo oblíquo à trilha principal (formato tipo “espinha de peixe”).

- Sinalizar os ramais de arraste, por exemplo, com fitas coloridas posicionadas em altura e distância que possam ser vistas pelo operador.
- Evitar que as trilhas secundárias se conectem.
- Evitar planejamento para arraste de árvores muito compridas para evitar danos à vegetação lateral do ramal.
- Evitar que a distância de arraste exceda 250 m.
- Planejar o ramal de arraste o mais reto possível e, ao mesmo tempo, evitar danos às árvores matrizes ou de futura colheita e de espécies protegidas.
- Distribuir os ramais em função da menor resistência da floresta ao trator e da direção de queda das árvores.
- Traçar árvores/galhos caídos no percurso planejado para a trilha.
- Controlar o número de viagens por ramais de arraste para evitar danos excessivos ao solo.
- Sempre que possível, utilizar sistema de guinchamento em locais de difícil acesso para a máquina e para evitar também danos em árvores matrizes ou de futura colheita e de espécies protegidas.

## **Recursos necessários**

**Pessoal:** Um coordenador (técnico florestal de nível médio ou pessoa treinada para o uso do mapa de corte/arraste), dois ajudantes (operários para localizar as árvores a serem arrastadas, abrir pequenas trilhas, sinalizar o ramal de arraste e traçar as galhadas e toras que possam estar obstruindo os ramais) e um motosserrista (recomendável para traçar árvores grandes caídas sobre a trilha).

Equipamento: Motosserra.

Material: Ferramentas da motosserra, cunhas e marreta, vasilhame para combustível, fitas plásticas, facões, primeira versão do mapa de corte e arraste, EPI e estojo de primeiros socorros.

## **Exemplos**

A metodologia utilizada pelo IFT consiste na utilização das informações contidas no mapa de corte/arraste, tais como: árvores selecionadas a explorar, localização das estradas e pátios de estocagem, todas as informações coletadas durante o microzoneamento e inventário florestal. A equipe (duas pessoas) planeja o arraste de todas as árvores que têm a direção de queda informada pela equipe de derruba, considerando um número máximo de árvores/viagens por ramal principal, sinalizando todos os obstáculos e árvores a serem traçadas em campo para, posteriormente, executar o traçamento.

Na IBL, a equipe de planejamento de arraste é composta de três pessoas, incluindo motosserrista. A sinalização da trilha principal é feita com fita branca e com fita azul no caso da trilha secundária. A trilha principal deve atender como máximo o arraste de 14 a 15 árvores. No mapa de corte, a árvore derrubada é indicada com uma seta apontando para a direção de queda e são traçadas barras na flecha para indicar o número de toras que saem dessa árvore (Fig. 34 e 35).

Na Juruá Florestal, o planejamento do arraste é realizado por equipe composta por quatro pessoas. Em virtude da direção de queda, localização do pátio, relevo do terreno e áreas de preservação, a equipe marca as trilhas principais (fita vermelha) e secundárias (fita branca) no campo, plotando todas as informações no mapa de arraste. A equipe de planejamento também verifica qualquer irregularidade, tais como falta de plaqueta de identificação do toco, não aproveitamento de galhos, árvore que volta (queda contrária à boca de corte) e outras não conformidades (Fig. 36).



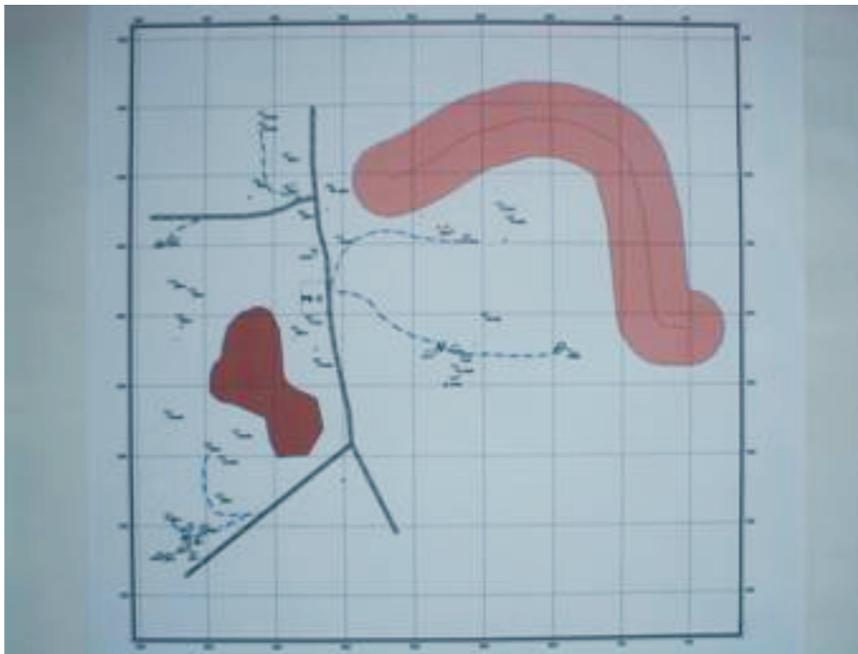
**Fig. 34.** Mapa de corte usado no planejamento do arraste na AMF Água Azul I (Breu Branco, PA), da empresa IBL.

Foto: César Sabogal.



**Fig. 35.** Sinalização de ramal de arraste com estacas e fitas brancas e azuis na AMF Água Azul I (Breu Branco, PA), da empresa IBL.

Foto: César Sabogal.



**Fig. 36.** Dificuldades relacionadas ao relevo, afloramentos rochosos e agrupamento de árvores (áreas coloridas) são levadas em conta para o planejamento do arraste na AMF Arataú (Novo Repartimento, PA), da empresa Juruá Florestal.

Foto: André Caldeira.

O planejamento de ramais de arraste na Fazenda Rio Capim, Cikel, é feito depois que todas as árvores são derrubadas em uma UT. Primeiramente, é traçado, no mapa de colheita, o ramal principal e, depois, os secundários. O ramal principal inicia no pátio e vai até a última árvore, interligando as árvores próximas deste pelos ramais secundários em forma de espinha de peixe. Para cada pátio, são construídos, em média, três ramais principais, dependendo da quantidade e distribuição das árvores. Em campo, partindo do pátio, a equipe coloca duas fitas brancas indicando o início do ramal e o mesmo procedimento é adotado no final do ramal. Partindo do pátio, as fitas são colocadas, uma a uma, nos galhos das árvores, distanciadas de 5 m, até o final do ramal principal, assim como nos ramais secundários. O ajudante vai à frente verificando os obstáculos que

possam impedir que o ramal previamente planejado no mapa seja construído ali. Esses obstáculos podem ser as árvores matrizes, remanescentes e as grotas, onde devem ser construídos desvios para facilitar o arraste. As árvores que se encontram caídas na trilha de arraste são traçadas em duas partes, de forma que fiquem do tamanho da lâmina do skidder, para facilitar o deslocamento deste, que empurra a tora apenas uma vez. As árvores derrubadas que não foram traçadas no tamanho ideal para o skidder puxar são traçadas uma vez mais, facilitando tanto a saída da tora como o arraste.

Na Precious Woods Belém, em virtude do sistema de arraste que usam, o desenho das trilhas de arraste é sistemático. É aberta uma trilha de arraste, com largura média de 4,5 m, a cada 100 m ao longo das estradas. As equipes de corte demarcam a localização das trilhas de arraste na floresta, baseadas no pré-planejamento indicado nos mapas. Evita-se, o máximo possível, que as trilhas entrem nas áreas de preservação. São permitidas pequenas adaptações por parte das equipes de campo, em função das condições de terreno encontradas. A localização definitiva das trilhas de arraste é fixada no mapa de colheita.

A empresa trabalha com um sistema particular de arraste, que consiste em duas fases: pré-arraste com trator de esteira e arraste com skidder. A equipe do pré-arraste é composta por oito pessoas: um líder, dois motosserristas, quatro ajudantes e um operador de trator. A empresa dispõe de seis D6 e um D41, usados tanto para construção de estradas como para o pré-arraste. O trator vem com guincho e cabo de 3/8" e 75 m de comprimento, com capacidade para 16 toneladas. A tarefa da equipe é o pré-arraste de 42 árvores por dia.

As trilhas de pré-arraste são, normalmente, de 400 m de comprimento e estão a cada 100 m ao longo da estrada secundária, o que permite 50 m de pré-arraste para cada lado da trilha. O planejamento das trilhas é feito antes da derruba, sinalizando o percurso com fitas de cor branca e azul. Nenhuma trilha deve cruzar cursos d'água. A direção preferencial da trilha principal é N-S e para os braços é E-O. A abertura das trilhas é feita após a derruba. O trator entra

seguindo a trilha do pré-arraste plaqueteada. Só deve operar ao longo desse percurso, mas, com frequência, faz pequenos desvios para evitar árvores de interesse comercial. No caso das espécies angelim-vermelho e angelim-pedra, que têm árvore de porte muito grande, é permitido que o trator saia da trilha.

### **Para saber mais**

INSTITUTO FLORESTA TROPICAL. **Manual de planejamento de trilhas de arraste de toras em exploração de impacto reduzido**. Belém, PA, 2005. Disponível em: <[www.ift.org.br](http://www.ift.org.br)>. Acesso em 14 jun. 2007.

INSTITUTO NATUREZAAMAZÔNICA. **Atividades do manejo florestal**: planejamento e construção da rede de arraste de toras da colheita florestal. Belém, PA. [200--?]. (Série INAM. Cartilha seu manejo, n.17) Disponível em: <[www.inam.com.br](http://www.inam.com.br)>. Acesso em: 13 jun. 2007.

## **Arraste**

### **Diretriz**

O arraste deve ser realizado atendendo à aplicação eficiente do sistema de exploração e à diminuição dos danos à floresta.

### **Importância**

O arraste, devidamente planejado e implementado, aumenta a eficiência (p.ex., o operador não perde tempo procurando árvores na floresta, pois todas as informações estão disponíveis no mapa de corte/arraste) e o rendimento (em m<sup>3</sup>/h trabalhada) da operação, reduz o seu custo, causa um menor desgaste do trator por tempo de uso, menores perdas (nenhuma árvore derrubada deixa de ser arrastada) e menos acidentes de trabalho. O arraste planejado também contribui para reduzir os danos à floresta (solo, corpos d'água, árvores remanescentes).

### **Aspectos-chave para implementação**

- Iniciar as operações de arraste após o término da derruba e do planejamento do arraste e realizá-la, preferencialmente, após a construção das estradas secundárias e pátios de estocagem e limitá-las à estação seca.
- Usar o mapa de corte ou outra metodologia adequada para ajudar a localizar as árvores cortadas.
- Arrastar as toras ao longo das trilhas previamente sinalizadas, tendo uma das extremidades levantadas. O retorno da máquina ao pátio é feito sempre pela trilha já aberta.
- Não levantar excessivamente a extremidade da tora para evitar sulcos no ramal de arraste.
- O trator (skidder ou trator de esteiras) é deslocado com a lâmina levantada e inclinada (para não remover a capa orgânica da trilha onde transita). As toras ou árvores caídas situadas nas trilhas de arraste devem ser traçadas previamente e removidas do ramal durante a operação.

- Utilizar apito durante toda a operação e, principalmente, durante os guinchamentos e manobras da máquina.
- O operador não deve se desviar da sinalização deixada pela equipe de planejamento.
- O ajudante terá a função de carregar o estropo (caso exista), engatar a tora ao cabo, enumerar as toras que não puderam ser enumeradas durante o planejamento e orientar o tratorista para não esquecer árvore/tora.
- Durante o arraste, a máquina não deve dar voltas ao redor da árvore a ser removida (balão). Caso seja necessário fazer curvas nas trilhas de arraste, deve-se selecionar árvores-pivô sem valor comercial.
- Reduzir a velocidade ao cruzar obstáculos e ao aproximar-se do pátio para evitar danos ao solo e reduzir riscos de acidentes.
- Fazer guinchamento de toras por etapas em áreas de declive ou aclive acentuados para não tombar a máquina e evitar que o trator patine durante a operação.
- Durante o guinchamento, alinhar a máquina de acordo com a posição da tora, pois isso facilita o guinchamento, diminui os danos à vegetação e evita o tombamento da máquina e o rompimento do cabo.
- Não guinchar toras com peso superior à capacidade do guincho e do cabo.
- Utilizar o guincho no arraste quando: o solo for muito úmido, o declive for acentuado, a tora estiver engatada e não tenha caído no chão (chamada de macaco) e quando não for possível se aproximar da tora derrubada sem causar danos às árvores remanescentes.
- Nenhuma tora em boas condições deve ser deixada na floresta.
- Evitar um excessivo número de viagens por trilha de arraste em solos mal drenados.
- Interromper o arraste durante fortes chuvas e reiniciar somente após a água no solo ter sido absorvida.

- Interromper o uso da trilha de arraste quando causar sulcos ou camaleão, sendo necessário corrigir o nível do solo nesses casos.

## **Recursos necessários**

**Pessoal:** Um operador de trator florestal, um motosserrista e um ajudante (treinado para auxiliar na operação com o guincho e outros serviços).

**Equipamento:** Trator florestal (skidder) ou trator de esteira equipado com guincho, extintor de incêndio para o trator, motosserra, caixa de ferramentas, guilhotina para cortar cabos de aço, cabo de aço de arraste com alma de aço  $\frac{3}{4}$ "; estropo de 2,5 m, 3 m e 4 m; castanhas para estropos, terçados, cantil, marreta de 5 kg para cortar cabos de aço.

**Material:** Mapas de corte e EPI.

## **Exemplos**

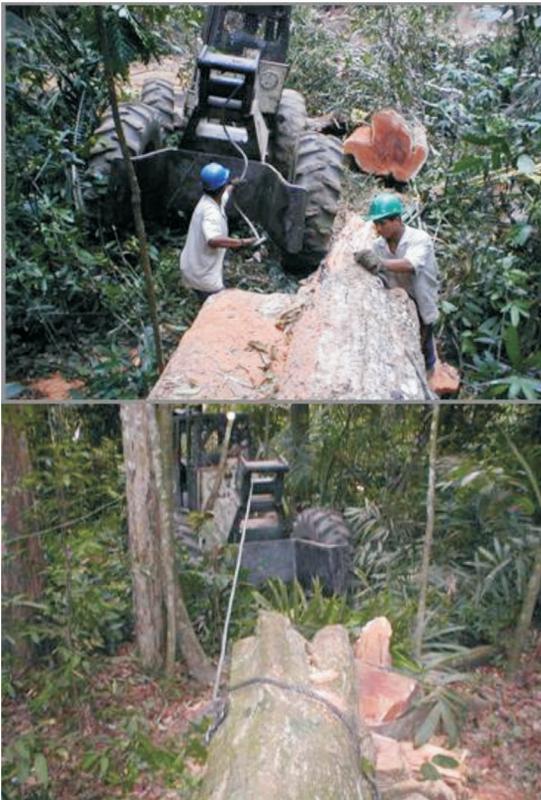
Nos projetos planejados e implantados pelo IFT, as atividades de arraste e de carregamento das toras nos caminhões são executadas ao mesmo tempo. Nesse caso, duas máquinas trabalham no mesmo pátio, aumentando a responsabilidade do operador quanto ao risco de acidentes que podem ocorrer na operação. O operador, por exemplo, deve entrar e sair com segurança da área de trabalho (Fig. 37).

Na Juruá Florestal (Arataú), o arraste é realizado por equipe composta de quatro pessoas: um operador de máquina, um operador de motosserra e dois ajudantes. São utilizados skidder Muller TS 22 e trator esteira D6D CAT, ambos com guincho. A equipe de arraste, de posse do mapa, começa o arraste pela última árvore da trilha principal, onde um operador de motosserra corta os obstáculos para diminuir danos. O ajudante do skidder anota na ponta de cada tora, com giz de cera, a UT, o número da árvore e a secção da tora, conforme norma operacional de identificação de toras (Fig. 38).



**Fig. 37.** Arraste de tora com extremo levantado.

Foto: IFT.



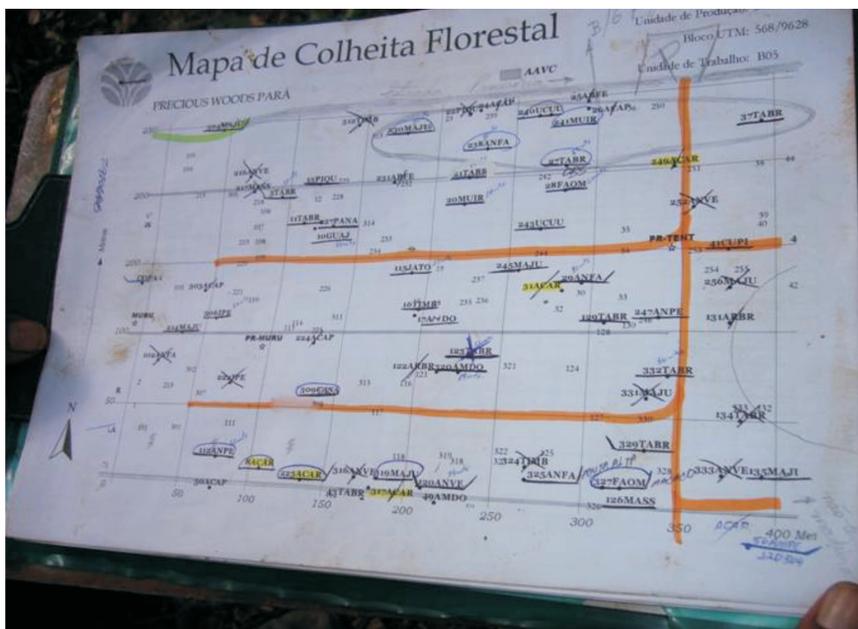
**Fig. 38.** Uso de guincho no arraste de tora na AMF Arataú (Novo Repartimento, PA), da empresa Juruá Florestal.

Foto: César Sabogal.

Na IBL, a equipe de arraste é composta de duas pessoas: um operador de skidder e um ajudante. Eles pegam as árvores desde o final da trilha principal e as arrastam para o pátio. A produção da equipe é de 40 a 45 árvores por dia.

Na Cikel, de posse do mapa de arraste, o ajudante do operador de trator florestal procura o primeiro ramal principal. Depois sai à procura da última árvore do ramal principal e vai indicando a partir desta a posição das árvores para o operador do trator. Toda vez que uma árvore é arrastada, seu número correspondente é riscado do mapa de arraste. O ajudante verifica o número da árvore na plaqueta deixada pela equipe de derruba. Sabendo qual árvore vai ser puxada, o operador segue pelos ramais, obedecendo às trilhas feitas anteriormente, orientando-se pelas fitas plásticas coloridas. Essa orientação deve ser fiel e, em hipótese alguma, deverá ser abandonada, para o planejamento não perder o sentido. O operador pega a tora com a garra, erguendo a ponta desta para não vir arrastando no solo, evitando, assim, a retirada de material rico em matéria orgânica (liteira) e uma maior compactação do solo, o que seria inevitável se as duas extremidades da árvore viessem arrastando. Em alguns casos, quando é difícil a entrada do trator florestal até a tora, ou quando se percebe que o trator pode causar um impacto muito grande sobre as remanescentes, usa-se o guincho de 30 m para puxar as toras. O operador sempre é fiel ao planejamento de arraste para evitar que o trator faça curvas na floresta e as toras derrubem ou atinjam as árvores remanescentes. Dois tratores florestais trabalham num mesmo pátio de estocagem, porém permanecem pouco tempo na área do pátio para evitar que se encontrem. Com isso, evita-se atrapalhar as outras operações e ainda aumenta-se a produtividade.

Na Precious Woods Belém, a operação de arraste inicia após a conclusão da operação de corte. Primeiramente, os pátios são preparados nos locais pré-planejados para receber as toras (Fig. 39). Um trator de esteira é usado para abrir os pátios. O mesmo trator, equipado com um guincho hidráulico com capacidade para 30 toneladas, também abre as trilhas de arraste preparadas pelas equipes de corte. No retorno, todas as árvores abatidas dentro de uma faixa de 50 m de cada lado da trilha são guinchadas pelo trator com o apoio da equipe de pré-arraste, utilizando um cabo de aço que permite um alcance de até 70 m. Quando todas as toras estão concentradas na beira das trilhas, um skidder de pneus retira as toras para um pequeno pátio de estocagem, localizado à beira da estrada.



**Fig. 39.** Mapa de corte florestal usado durante a operação de arraste na AMF da empresa Precious Woods Belém, em Pacajá, PA.

Foto: César Sabogal.

A equipe de arraste é composta de três pessoas: operador do skidder, motosserrista e anotador, estes dois últimos ficam no pátio. Também há o encarregado (supervisor) do pré-arraste e arraste. A produção diária é de 60 toras por máquina.

### Para saber mais

INSTITUTO FLORESTA TROPICAL. **Manual de planejamento de trilhas de arraste de toras em exploração de impacto reduzido**. Belém, PA, 2005. Disponível em: <[www.ift.org.br](http://www.ift.org.br)>. Acesso em: 14 jun. 2007.

INSTITUTO NATUREZA AMAZÔNICA. **Atividades do manejo florestal: planejamento e construção da rede de arraste de toras da colheita florestal**. Belém, PA. [200--?]. (Série INAM. Cartilha seu manejo, n.17) Disponível em: <[www.inam.com.br](http://www.inam.com.br)>. Acesso em: 13 jun. 2007.

## **Romaneio e empilhamento**

### **Diretriz**

As toras são numeradas, registradas e cubadas. O sistema do registro assegura a identificação da origem de cada tora na floresta. As toras são empilhadas e ordenadas por grupo de utilização.

### **Importância**

A organização otimizada das toras no pátio garante o seu uso eficiente. Essa operação contribui para a organização do transporte e para o planejamento da indústria, bem como facilita o controle da exploração. O empilhamento das toras por tipo de uso facilita o abastecimento da matéria-prima das atividades seguintes. O registro exato das toras no pátio por espécie, qualidade e volume é necessário não somente para atender às exigências legais, mas também para conhecer a produtividade e custos do sistema de exploração.

### **Aspectos-chave para implementação**

- Calcular o volume geométrico de cada tora com base na medição do seu comprimento e diâmetro.
- Documentar, para cada tora, o número da árvore de origem, a espécie, as dimensões, o volume, a qualidade, a existência e o tamanho do oco.
- Assegurar que as toras provenientes de um mesmo fuste sejam numeradas com tinta resistente ao transporte para controlar a cadeia de custódia (ex. 1/3, 2/3, 3/3).
- Garantir que, no pátio, só se encontrem toras das árvores previstas para a exploração, mostrando o número da árvore de origem.
- Empilhar as toras o mais alto possível e organizar a estocagem por grupos de madeira branca e dura, e/ou espécies frequentes, para facilitar o carregamento dos caminhões.

- Assegurar que nenhuma tora em boas condições seja deixada no pátio.
- Sempre fazer o traçamento em função do transporte e aproveitamento na indústria.
- Não exceder os limites do pátio com o empilhamento.

## **Recursos necessários**

Pessoal: Um operador de carregadeira, um técnico e um ajudante.

Equipamento: Carregadeira.

Material: EPI, fitas métricas, etiquetas, tinta, DOF e outros.

## **Exemplos**

Na empresa Juruá Florestal, em Novo Repartimento, as toras chegam à esplanada, provenientes das UTs, com placas contendo os seguintes dados: número da UT; número do pátio de origem na mata; circunferência; comprimento; eventual dimensão do oco; diâmetro na ponta da tora e na base da tora e número da árvore e segmentação em toras de cada árvore, por meio de letras em cada um dos diferentes segmentos da árvore, em ordem alfabética. As toras são numeradas, sequencialmente, por ordem de chegada na esplanada. Esse número sequencial serve para identificar os dados de cada tora (número da árvore, UT, diâmetro, etc.), inseridos automaticamente por meio de uma planilha eletrônica que fornece os volumes (francon e geométrico) de cada espécie, bem como outros dados. O empilhamento é realizado mediante a classificação das toras, de acordo com a espécie e com a finalidade da madeira (laminação, serraria, etc.).

Na IBL, o motorista do caminhão é responsável pelo preenchimento do romaneio (Fig. 40). Cada tora é marcada num dos extremos com um código que indica o ano da UPA, o número da UT, o número da árvore, o número da tora e o código da espécie, por exemplo: UPA-05, UT-15, 2032A, 13 (Fig. 41).



**Fig. 40.** Início de romaneio em pátio na AMF Água Azul I (Breu Branco, PA), da empresa IBL.

Foto: César Sabogal.



**Fig. 41.** Código de identificação de tora em pátio da AMF Água Azul I (Breu Branco, PA), da empresa IBL.

Foto: César Sabogal.

Na Cikel, quando o skidder solta a tora no pátio, o romaneador anota o número da mesma, mede sua circunferência e comprimento e anota as informações numa ficha de romaneio. Em seguida, a carregadeira pega a tora e a arruma nas extremidades e fundo do pátio (Fig. 42). Quando a tora vem muito comprida da floresta, o traçador, com auxílio de uma tabela contendo as bitolas das madeiras para lâmina e serraria, faz o traçamento no tamanho certo para transporte e uso na indústria. Logo após o arraste das toras da floresta para o pátio, faz-se a limpeza destas com auxílio de uma lâmina de madeira, quando a carregadeira vai empurrando (arrumando), para os lados, os restos de cascas e madeira oriunda dos traçamentos. O objetivo dessa operação é deixar o pátio limpo para facilitar o carregamento dos caminhões. Dois tratores florestais trabalham num mesmo pátio com o objetivo de ter melhor controle sobre as operações e maior aproveitamento da mão-de-obra.



**Fig. 42.** Empilhamento de toras em pátio.

Foto: IFT.

## **Para saber mais**

INSTITUTO NATUREZA AMAZÔNICA. **Atividades do manejo florestal:** armazenagem, cubagem e embarque de toras da colheita florestal. Belém, PA. [200--?]. (Série INAM. Cartilha seu manejo, n.18) Disponível em: <[www.inam.com.br](http://www.inam.com.br)>. Acesso em: 13 jun. 2007.

## **Carregamento e transporte**

### **Diretriz**

O carregamento e o transporte das toras devem ser realizados de forma organizada, respeitando as normas de segurança e as condições climáticas.

### **Importância**

O carregamento e o transporte das toras são atividades de alto custo e envolvem riscos para a equipe por demandar máquinas pesadas e considerável número de funcionários atuando no mesmo espaço físico. Uma boa organização do carregamento é fundamental para garantir um uso efetivo da carregadeira e dos caminhões, assim como para evitar acidentes. O carregamento e o transporte devem ser realizados na época seca para evitar danos à infraestrutura e assegurar um transporte eficiente com baixo custo. Eventualmente, o atolamento de máquinas pode ocasionar um atraso considerável no cronograma de operações.

### **Aspectos-chave para implementação**

- Assegurar, que durante o carregamento, nenhuma outra atividade esteja sendo realizada no pátio.
- Interromper imediatamente o carregamento e o transporte quando houver chuva.
- Realizar o carregamento dos caminhões com carregadeiras, seguindo um sistema eficiente que resulte em um fluxo satisfatório de caminhões, sem comprometer a segurança da equipe.
- Assegurar dimensões e qualidade dos pátios e estradas de acesso adequadas.
- Deve-se considerar que, em áreas de solo muito argiloso, deve haver uma maior atenção quando o solo estiver próximo do encharcamento.

## **Recursos necessários**

**Pessoal:** Motoristas de caminhão, operadores de carregadeiras e ajudantes.

**Equipamento:** Caminhões, carregadeira.

**Material:** EPI, estojo de primeiros socorros.

## **Exemplos**

A Juruá Florestal (Santa Marta) utiliza carregadeira Caterpillar 938 G, no empilhamento e carregamento dos caminhões, para o transporte até o destino. As toras são traçadas de acordo com o comprimento das carrocerias dos caminhões. As pilhas são formadas com espécies para lâmina e espécies para serraria. No transporte, são utilizados três caminhões 6x4 e três caminhões 6x2, todos da própria empresa (Fig. 43).

A Juruá Florestal (Arataú) utiliza carregadeiras Caterpillar 930 ou Case W20, no empilhamento e carregamento dos caminhões, para o transporte até o destino. As toras são traçadas e empilhadas em função da sua utilização (serraria, laminação ou fazenda). O transporte até o destino é feito por freteiros, sendo necessários quatro caminhões 6x4 para “esplanar”, ou seja, tirar da floresta e colocar em um pátio central localizado à beira da estrada principal. A partir do pátio central, o transporte até as unidades industriais é realizado por dois caminhões 6x4 com reboque (tipo Romeu e Julieta).

Na Cikel, o transporte é a operação de carregamento das toras dos pátios de estocagem na floresta até as unidades industriais. O transporte de toras é efetuado por dois caminhões Volvo FM 420, tipo “TRIMIÃO”, que fazem três viagens por dia, transportando, em média, 50 m<sup>3</sup> por viagem. Portanto, não havendo imprevistos, a produção diária de cada caminhão é de 150 m<sup>3</sup> e, considerando 22 dias de trabalho por mês, a produção mensal é de 3.300 m<sup>3</sup> (Fig. 44).



**Fig. 43.** Carregamento de tora em caminhão na AMF Água Azul I (Breu Branco, PA), da empresa IBL.

Foto: César Sabogal.



**Fig. 44.** Transporte de toras na AMF Rio Capim (Paragominas, PA), da empresa Cikel.

Foto: Josué Evandro Ribeiro Ferreira.

Na Precious Woods Belém, a operação de transporte florestal, preferencialmente, acompanha as operações de arraste. Essa prática permite que os pátios possam ser mantidos relativamente pequenos. Nesses pátios, as toras não são separadas por espécie. O carregamento das toras é feito no pátio por caminhões que, em sua maioria, são da empresa. Em média, um caminhão carrega de 25 m<sup>3</sup> a 35 m<sup>3</sup> e faz cinco viagens por dia até o porto. As toras não são amarradas com cabo de aço. O controle e romaneio das toras são feitos só no porto.

Uma carregadeira florestal carrega os caminhões com as toras estocadas e os caminhões fazem o transporte, por meio das estradas construídas, até o pátio principal localizado às margens do Rio Pacajá. A capacidade de recebimento de toras pelo pátio principal é bem maior do que a dos pátios intermediários. Quando os caminhões são descarregados, as toras são, primeiramente, medidas e, depois, estocadas em pilhas separadas por espécie. É mantido um controle de estoque físico pelo responsável do pátio.

No pátio do porto, as toras são alinhadas para o romaneio. Em virtude da largura da balsa (13,5 m), toras com mais de 15 m têm que ser divididas pela metade. A empresa dispõe de um sistema computadorizado para o gerenciamento da cadeia de custódia. O embarque é realizado com ajuda de uma carregadeira. O transporte das toras é feito por via fluvial em balsas terceirizadas. A capacidade das balsas varia de 350 m<sup>3</sup> a até 800 m<sup>3</sup>. Geralmente, a viagem é feita em comboios de duas a três balsas. A partir do pátio principal, as toras são embarcadas nas balsas para seguir o percurso fluvial até o porto da indústria da empresa, localizada no Distrito Industrial de Icoaraci, ou são diretamente vendidas para outras indústrias.

### **Para saber mais**

INSTITUTO NATUREZA AMAZÔNICA. **Atividades do manejo florestal:** armazenagem, cubagem e embarque de toras da colheita florestal. Belém, PA. [200-?-?]. (Série INAM. Cartilha seu manejo, n.18). Disponível em: <[www.inam.com.br](http://www.inam.com.br)>. Acesso em: 13 jun. 2007.

# Atividades Pós-Exploratórias

O manejo da floresta não termina com a saída do último caminhão de toras com destino à indústria. Esse é o momento em que se inicia outra etapa muito importante, que reúne as atividades que irão contribuir para a manutenção da capacidade produtiva da floresta para o próximo ciclo de produção e para atingir a tão esperada sustentabilidade.

Que impacto provocamos na floresta com a exploração na safra atual? Como vem se comportando a floresta quanto à reposição do volume extraído (crescimento das árvores) e regeneração natural? Que ações deveremos tomar para aumentar a produtividade da floresta? Como garantiremos a sua integridade? Há necessidade de manter a infraestrutura construída para possibilitar operações eficientes e eficazes.

Todas essas são preocupações e ações que devem estar na agenda do engenheiro florestal responsável pelo manejo da floresta.

## Planejamento da silvicultura pós-colheita

### Diretriz

A empresa define as atividades silviculturais a serem realizadas na floresta após a colheita da madeira, para favorecer as árvores remanescentes que vão compor o estoque para as próximas colheitas. As práticas silviculturais a serem adotadas podem envolver corte de cipós; desbaste das árvores; anelagem; envenenamento, se necessário; plantios de adensamento de áreas abertas pela exploração e indução da regeneração natural de espécies de interesse da empresa.

## **Importância**

As práticas silviculturais aumentam significativamente o crescimento das árvores em florestas tropicais. O corte de cipós e a liberação de copas por meio de desbaste ou anelagem para maior penetração de luz proporcionam o crescimento mais rápido das árvores tratadas. Já o enriquecimento de clareiras e outras áreas abertas pela exploração florestal, assim como o cuidado com as plantas de regeneração natural, possibilitam o aumento da qualidade produtiva da floresta, considerando que as espécies plantadas ou beneficiadas são, em sua maioria, de alto valor comercial ou são espécies comerciais de rápido crescimento.

## **Aspectos-chave para implementação**

- Definir um técnico responsável para as atividades silviculturais pós-colheita.
- Proporcionar treinamento à equipe responsável pelas atividades silviculturais pós-colheita.
- Elaborar plano de atividades silviculturais pós-colheita.
- Definir os métodos que vão compor o sistema silvicultural a ser utilizado.
- Definir procedimentos, técnicas e materiais a serem utilizados.
- Fazer uma estimativa de custos das atividades silviculturais.
- Disponibilizar equipamento para criar banco de dados, realizar processamentos e gerar informações para a silvicultura.

## **Recursos necessários**

Pessoal: Engenheiro florestal ou técnico florestal e equipe de operários de campo, treinados em práticas silviculturais pós-colheita.

Equipamento: Equipamento de informática.

Material: Mapas de corte e listas de espécies.

## **Exemplos**

Na Cikel (Fazenda Rio Capim) e na Juruá Florestal (Fazendas Santa Marta e Arataú), foram aplicados tratamentos silviculturais após a colheita da madeira, seguindo um planejamento experimental, envolvendo técnicas, métodos e sistemas diferentes.

Na empresa Precious Woods Belém, as primeiras intervenções silviculturais baseiam-se nas informações obtidas diretamente das operações de colheita e nos primeiros resultados obtidos das parcelas permanentes. No caso de haver necessidade de realizar tratamentos para a liberação da competição por luz e nutrientes das árvores da próxima colheita, não são utilizados produtos químicos. No caso de ocorrência de impactos ambientais que necessitem recuperação, serão realizadas atividades de plantio somente com espécies nativas. Os resultados obtidos do monitoramento do crescimento da floresta manejada durante o ciclo de corte podem indicar a necessidade de serem realizadas outras intervenções silviculturais.

### **Para saber mais**

SILVA, J. N. M.; LOPES, J. do C. A.; OLIVEIRA, L. C. de; SILVA, S. M. A. da; CARVALHO, J. O. P. de; COSTA, D. H. M.; MELO, M. S.; TAVARES, M. J. M. **Diretrizes para instalação e medição de parcelas permanentes em florestas naturais da Amazônia brasileira**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2005. 60 p. Disponível em: < <http://bommanejo.cpatu.embrapa.br/arquivos/6-Silvaetal2006.pdf>>. Acesso em: 23 jun. 2007.

## **Corte pós-exploratório de cipós**

### **Diretriz**

O corte de cipós deve ser realizado após a exploração florestal em toda a área sob manejo ou nas árvores selecionadas para as colheitas futuras e que estejam prejudicando o seu crescimento.

### **Importância**

O corte de cipós, quando é realizado nas árvores selecionadas para as futuras colheitas, proporciona maior exposição das copas dessas árvores à radiação solar e, portanto, favorece seu crescimento.

### **Aspectos-chave para implementação**

- Definir um técnico responsável pela silvicultura pós-colheita.
- Definir a época e a intensidade de corte a ser adotada.
- Definir procedimentos, técnicas e materiais a serem utilizados.
- Treinar a equipe responsável pelo corte de cipós.
- Fazer uma avaliação de custos do corte de cipós.
- Disponibilizar equipamento para criar banco de dados, realizar processamentos e gerar informações para a silvicultura.

### **Recursos necessários**

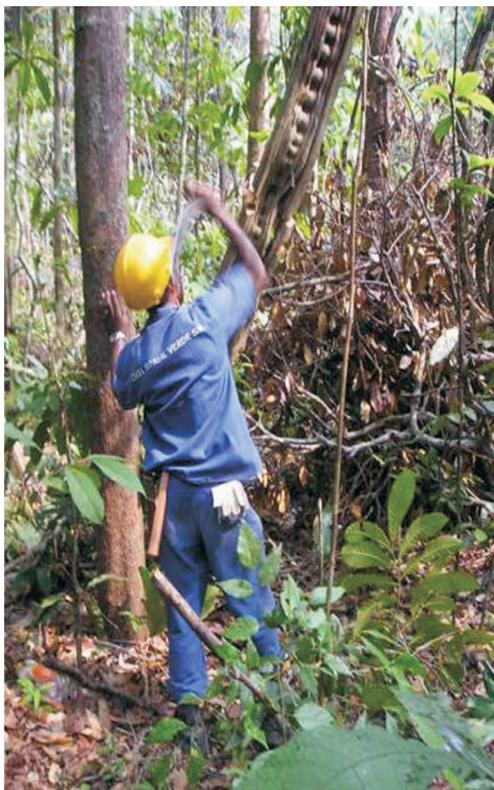
**Pessoal:** Engenheiro florestal ou técnico florestal e equipe capacitada na atividade de corte de cipós.

**Equipamento:** Equipamento de informática.

**Material:** Machadinhas e/ou terçados, martelo, tinta, pincel, pregos, plaquetas de alumínio.

## Exemplos

Na Cikel (Fazenda Rio Capim) e na Juruá Florestal (Fazendas Santa Marta e Arataú), foram realizados cortes de cipós após a exploração florestal, em árvores selecionadas para as colheitas futuras. Na Fig. 45, é ilustrada a operação de corte de cipós sendo realizada com terçoado por um operário treinado, na Fazenda Rio Capim, Cikel.



**Fig. 45.** Corte pós-exploratório de cipós que estão prejudicando o desenvolvimento de árvore beneficiada na AMF Rio Capim (Paragominas, PA), da empresa Cikel.

Foto: João Olegário Pereira de Carvalho.

Na Cikel, a equipe de corte de cipós é constituída de dois operários devidamente treinados. Quando a floresta não apresenta grande incidência de cipós, o corte é realizado apenas nas árvores que serão derrubadas.

## **Para saber mais**

JONKERS, W. B. J. **Vegetation structure, logging damage and silviculture in a tropical rain forest in Suriname**. Wageningen: Wageningen Agricultural University, 1987. 172 p.

LAMPRECHT, H. **Silvicultura nos trópicos**: ecossistemas florestais e respectivas espécies arbóreas - possibilidades e métodos de aproveitamento sustentado. Eschborn: Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH, 1990. 343 p.

SIST, P.; ABDURACHMAN. Liberation thinnings in logged-over forests. In J. G. BERTAULT, K. KADIR (ed.). **Silvicultural research in a lowland mixed dipterocarp forest of East Kalimantan**: the contribution of STREK Project. Montpellier: CIRAD-Forêt, 1998. Cap.9, p.171-180.

SOUZA, A. L.; JARDIM, F.C.S. **Sistemas silviculturais aplicados às florestas tropicais**. Viçosa, MG: SIF. 1993.125 p. (Documento SIF, 008).

## **Desbaste de liberação de copas**

### **Diretriz**

Após a exploração florestal, pode ser feito o desbaste de liberação das árvores selecionadas para as próximas colheitas de madeira. O desbaste, ou eliminação das árvores competidoras, pode ser feito com a utilização da técnica de anelagem ou aplicação de produto arboricida.

### **Importância**

O desbaste de liberação aumenta significativamente o crescimento das árvores em florestas tropicais, pois as copas das árvores selecionadas para as colheitas futuras, ao serem liberadas de competição das copas das árvores vizinhas, recebem radiação solar mais intensa, que proporciona um crescimento mais rápido.

### **Aspectos-chave para implementação**

- Definir um técnico responsável pela silvicultura pós-colheita.
- Treinar uma equipe responsável pela aplicação do desbaste.
- Definir o método a ser utilizado no desbaste (anelagem, envenenamento).
- Definir procedimentos, técnicas e materiais a serem utilizados.
- Elaborar plano de aplicação do desbaste.
- Fazer uma estimativa de custos do desbaste.
- Disponibilizar equipamento para criar banco de dados, realizar processamentos e gerar informações para a silvicultura.

### **Recursos necessários**

Pessoal: Engenheiro florestal ou técnico florestal e equipe de operários de campo, treinados para a operação.

**Equipamento:** Pulverizador ou outro equipamento (para aplicação de arboricida) e equipamento de informática.

**Material:** Machadinha (para o caso de anelagem – entalhes ou completa), terçado (também para o caso de anelagem), arboricida (para o caso de envenenamento), máscaras contra gases (para o caso de utilizar arboricida), luvas próprias (para o manuseio de produtos químicos, para o caso de utilizar arboricida), recipiente seguro para armazenamento de arboricida e utensílios utilizados no processo de anelagem, tinta, pincel, pregos, martelo e plaquetas de alumínio.



**Fig. 46.** Anelagem completa de árvore com defeito, não comercial, para beneficiar uma árvore com potencial para a próxima colheita na AMF Rio Capim (Paragominas, PA), da empresa Cikel.

Foto: João Olegário Pereira de Carvalho.

## Exemplos

Na Cikel (Fazenda Rio Capim) e na Juruá Florestal (Fazendas Santa Marta e Arataú), foram realizados desbastes de liberação de copas, após a colheita da madeira, utilizando o método de anelagem de árvores com machadinhas e, em alguns casos, com terçados. Na Fig. 46, é ilustrada a operação de desbaste de liberação pós-colheita, por anelagem de árvores. A árvore anelada vai permitir que uma árvore vizinha, selecionada para as próximas colheitas, seja beneficiada pela liberação de sua copa para receber mais luz. No caso de se optar pela utilização de arboricida, a aplicação do produto pode ser feita no local anelado, por pulverização.

Na Cikel, o desbaste de liberação de copas é realizado como parte de um estudo piloto, por meio de anelagem da árvore. A anelagem é feita em árvores com DAP  $\geq 35$  cm. Quando necessário, o desbaste é efetuado por duas equipes compostas por três pessoas, sendo um técnico que identifica, avalia e registra as árvores a serem desbastadas, um operário para anelar a árvore e um operário que ajuda na limpeza com facão (Fig. 46).

### Para saber mais

CARVALHO, J. O. P. **Anelagem de árvores indesejáveis em floresta tropical densa na Amazônia**. Belém, PA: Embrapa CPATU. 1981, 11p. (Embrapa CPATU. Boletim de pesquisa, 22).

CARVALHO, J. O. P.; SILVA, J. N. M.; SILVA, M. G. Anelagem de árvores e plantio em clareiras como silvicultura pós-colheita em floresta natural na Amazônia brasileira. In: FOREST 2006; CONGRESSO E EXPOSIÇÃO INTERNACIONAL SOBRE FLORESTAS, 8.; SEMINÁRIO ESTADUAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS, 1., 2006, Cuiabá. [Resumos...]. Rio de Janeiro: Instituto Ambiental Biosfera, 2006. v.1, p.179 – 181.

COSTA, D. H. M.; SILVA, S. M. A.; SILVA, J. N. M. Efetividade e custos do desbaste com aplicação de arboricida em floresta natural na região do Tapajós, Pará e Jarí, Amapá. In: SILVA, J. N. M.; CARVALHO, J. O. P.; YARED, J. A. G. (Eds.). **A silvicultura na Amazônia Oriental**: contribuições do Projeto Embrapa/DFID. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental; DFID, 2001. p. 339-352

JARDIM, F. C. S.; SOUZA, A. L.; BARROS, N. F.; MACHADO, C. C.; SILVA, E.; SILVA, A. F. Técnica de abertura do dossel por anelamento de árvores na Estação Experimental de Silvicultura Tropical do INPA, Manaus-AM. **Boletim da FCAP**, n. 25, p. 91-104. 1996.

OLIVEIRA, L. C.; COUTO, H. T. Z.; SILVA, J. N. M.; CARVALHO, J. O. P. Exploração florestal e eficiência dos tratamentos silviculturais realizados em uma área de 136ha na Floresta Nacional do Tapajós, Belterra, PA. **Revista de Ciências Agrárias** Belém, PA, v. 46, p. 195-213, 2006.

OLIVEIRA, L. C.; COUTO, H. T. Z.; SILVA, J. N. M.; CARVALHO, J. O. P. Efeito da exploração de madeira e tratamentos silviculturais na composição florística e diversidade de espécies em uma área de 136ha na Floresta Nacional do Tapajós, Belterra, PA. **Scientia Forestalis**, Piracicaba, v. 69, n. 69, p. 62-76, 2005.

SANDEL, M. P.; CARVALHO, J. O. P. Anelagem de árvores como tratamento silvicultural em florestas naturais da Amazônia brasileira. **Revista de Ciências Agrárias**, Belém, PA, n. 33, p. 9-32. 2000.

WADSWORTH, F.H.; ZWEEDE, J. C. Liberation: acceptable production of tropical forest timber. **Forest Ecology and Management**, v. 233, n.1, p. 45-51. 2006.

## **Condução da regeneração natural**

### **Diretriz**

A condução das plantas de regeneração natural de espécies cuja madeira tem alto valor econômico deve ser feita nas áreas abertas pela exploração florestal.

### **Importância**

A condução das plantas de regeneração natural de espécies de valor comercial possibilita o aumento da qualidade produtiva da floresta. Nas áreas abertas pela exploração, há uma regeneração espontânea proveniente de sementes que estão em dormência no solo ou de sementes que são dispersadas durante ou logo após a exploração florestal. Há ainda aquelas plantas que já se encontravam nas áreas antes da exploração florestal. A condução da regeneração natural pode ser feita, também, juntamente com o plantio de espécies de valor comercial e de rápido crescimento.

### **Aspectos-chave para implementação**

- Definir um técnico responsável pelas atividades de condução da regeneração natural.
- Definir um identificador de plântulas de espécies de valor comercial.
- Definir as espécies a serem beneficiadas.
- Treinar uma equipe para realizar as atividades de condução da regeneração natural.
- Elaborar plano de condução da regeneração natural.
- Fazer uma estimativa de custos das atividades de condução da regeneração natural.
- Disponibilizar equipamento para criar banco de dados, realizar processamentos e gerar informações para a silvicultura.

## Recursos necessários

**Pessoal:** Engenheiro florestal ou técnico florestal e equipe de operários de campo, treinados para a operação.

**Equipamento:** Equipamento de informática.

**Materiais:** Terçado, tinta, pincel, pregos, martelo, plaquetas de alumínio, piquetes (para localizar mudas de regeneração natural).

## Exemplos

Na Cikel (Fazenda Rio Capim) e na Juruá Florestal (Fazendas Santa Marta e Arataú), foram selecionadas mudas de regeneração natural para serem conduzidas e monitoradas em clareiras abertas pela exploração florestal. Há clareiras onde foram selecionadas e registradas plantas de regeneração natural e foram plantadas mudas produzidas em viveiro. Há outras clareiras onde foi realizado apenas o plantio, enquanto em outras houve apenas a seleção de plantas de regeneração natural. Na Fig. 47, pode-se visualizar uma planta de regeneração natural de maçaranduba (*Manilkara huberi*), selecionada para ser monitorada, devidamente localizada com um piquete de madeira. A ponta pintada de vermelho indica que a planta é de regeneração natural.



**Fig. 47.** Planta de regeneração natural de maçaranduba (*Manilkara huberi*), selecionada para ser monitorada em clareira de exploração, devidamente localizada com um piquete de madeira na AMF Rio Capim (Paragominas, PA), da empresa Cikel.

Foto: João Olegário Pereira de Carvalho.

### **Para saber mais**

GOMES, J. M., CARVALHO, J. O. P., SILVA, M. G., NASCIMENTO, S. M. Espécies arbóreas indicadas para enriquecimento de clareiras causadas por exploração florestal de impacto reduzido na Amazônia. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICO, 59., 2008, Natal. **[Anais...]** Porto Alegre: Sociedade Botânica do Brasil, 2008.

## **Plantios de enriquecimento em áreas abertas pela exploração**

### **Diretriz**

As áreas abertas pela exploração florestal devem ser adensadas ou, até mesmo, repovoadas com espécies arbóreas nativas, quando for o caso, com exceção daquelas que fazem parte da estrutura permanente da área de manejo, como, por exemplo, estradas principais. As clareiras e trilhas de arraste na mata são áreas abertas que podem ser enriquecidas com plantios.

### **Importância**

O enriquecimento de clareiras e outras áreas abertas pela exploração florestal possibilita o aumento da qualidade produtiva da floresta, considerando que a madeira das espécies plantadas é de alto valor comercial.

### **Aspectos-chave para implementação**

- Definir um técnico responsável pela silvicultura pós-colheita.
- Definir um técnico responsável pelas atividades de viveiro e plantio.
- Treinar a equipe responsável pelas atividades de viveiro e plantio.
- Selecionar as espécies a serem plantadas, de preferência nativas da região.
- Utilizar plantas de origem confiável.
- Selecionar as áreas abertas a serem plantadas.
- Definir procedimentos, técnicas e materiais a serem utilizados em viveiro e no plantio.

- Adquirir mudas de fonte confiável, no caso de a empresa não possuir viveiro com produção própria.
- Elaborar plano de plantio.
- Fazer uma estimativa de custos das atividades de viveiro e plantio.
- Disponibilizar equipamento para criar banco de dados, realizar processamentos e gerar informações para a silvicultura.

## **Recursos necessários**

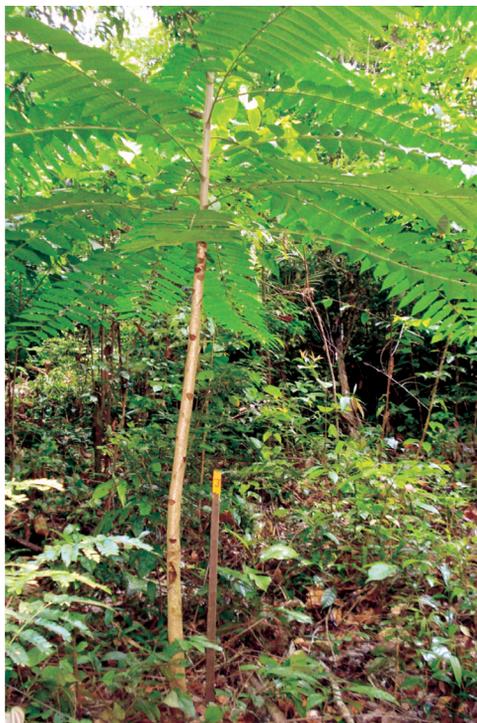
**Pessoal:** Engenheiro florestal ou técnico florestal, assim como equipe de operários de campo, treinados nas atividades de viveiro e plantios.

**Equipamento:** Equipamento para abrir covas, equipamento de informática.

**Material:** Tinta, pincel, pregos, martelo, plaquetas de alumínio, piquetes (para localizar áreas abertas, assim como as mudas plantadas), infraestrutura de viveiro e produção de mudas, padiola para transportar mudas de viveiro dentro da mata.

## **Exemplos**

Na Cikel (Fazenda Rio Capim) e na Juruá Florestal (Fazendas Santa Marta e Arataú), foram realizados plantios em clareiras abertas pela exploração florestal. Na Fig. 48, é apresentada uma muda de cedro (*Cedrela odorata*), plantada em uma clareira e devidamente localizada com um piquete de madeira. A ponta do piquete pintada de amarelo indica que a muda foi plantada.



**Fig. 48.** Muda de cedro (*Cedrela odorata*) com 3 anos de idade, plantada em clareira de exploração na AMF Rio Capim (Paragominas, PA), da empresa Cikel.

Foto: João Olegário Pereira de Carvalho.

## Para saber mais

CARVALHO, J. O. P.; SILVA, J. N. M.; SILVA, M. G. Anelagem de árvores e plantio em clareiras como silvicultura pós-colheita em floresta natural na Amazônia brasileira. In: FOREST 2006; CONGRESSO E EXPOSIÇÃO INTERNACIONAL SOBRE FLORESTAS, 8.; SEMINÁRIO ESTADUAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS, 1., 2006, Cuiabá. **[Resumos...]**. Rio de Janeiro: Instituto Ambiental Biosfera, 2006. v.1, p.179 – 181.

GOMES, J. M., CARVALHO, J. O. P., SILVA, M. G., NASCIMENTO, S. M. Espécies arbóreas indicadas para enriquecimento de clareiras causadas por exploração florestal de impacto reduzido na Amazônia. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICO, 59., 2008, Natal. **[Anais...]** Porto Alegre: Sociedade Botânica do Brasil, 2008.

JONKERS, W. B. J. **Vegetation structure, logging damage and silviculture in a tropical rain forest in Suriname.** Wageningen: Wageningen Agricultural University, 1987. 172 p.

LAMPRECHT, H. **Silvicultura nos trópicos: ecossistemas florestais e respectivas espécies arbóreas - possibilidades e métodos de aproveitamento sustentado.** Eschborn: Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH, 1990. 343 p.

SOUZA, A. L.; JARDIM, F.C.S. **Sistemas silviculturais aplicados às florestas tropicais.** Viçosa, MG: SIF. 1993.125 p. (Documento SIF, 08).

## **Manutenção da infraestrutura**

### **Diretriz**

A infraestrutura viária deve ser mantida regularmente de modo a possibilitar a execução de todas as operações do manejo florestal, incluindo o acesso para as atividades de controle, silvicultura e proteção.

### **Importância**

A manutenção das estradas tem como vantagem principal a diminuição do tempo de transporte de pessoal, material e matéria-prima e, assim, uma redução dos custos. Estradas bem mantidas facilitam o escoamento de água da chuva e evitam atoleiros, garantindo continuidade do trabalho; diminuem o número de acidentes e resultam em várias vantagens logísticas que aumentam a eficiência das operações e, em geral, ajudam a reduzir os custos do manejo.

Diretamente relacionadas ao trânsito nas estradas, as pontes e bueiros também necessitam ser mantidos em bom estado de conservação, o que implica em maior segurança nas operações e não permite atrasos para a sua transposição pelas máquinas e caminhões. A sinalização nas estradas, indicando a proximidade de pontes e bueiros, de curvas ou demais trechos que requerem mais atenção do motorista, é fator fundamental de segurança. Dessa forma, o bom estado de conservação das placas de sinalização deve ser observado, juntamente com a limpeza de vegetação que possa encobrir a visualização da sinalização.

Os alojamentos devem ser mantidos em bom estado e oferecer condições mínimas de conforto e segurança. Dentre as características mínimas de conforto, há a necessidade de proteção contra chuva, espaço suficiente para os ocupantes, banheiros e chuveiros em quantidade adequada ao número de pessoas, condições mínimas de higiene, refeitório e cozinha adequados, dentre outros.

## **Aspectos-chave para implementação**

- A manutenção deve incluir a superfície de rolamento e as estruturas de drenagem. Os bueiros e outras estruturas para drenagem devem ser limpas com frequência para evitar formação de poças d'água persistentes após chuvas fortes e/ou vegetação morta em represamentos. Quando necessário, devem-se aplicar medidas para controlar a erosão em taludes, pista de rolamento e pontes.
- As estradas principais devem estar acessíveis o ano inteiro e as estradas secundárias não devem ser usadas durante a estação chuvosa.
- A manutenção das estradas deve incluir o leito trafegável e também as estruturas de drenagem. Bueiros, pontes e valetas devem ser frequentemente limpos de vegetação ou sedimentos acumulados. As estradas principais devem ser acessíveis o ano inteiro, tanto na época seca quanto na chuvosa.
- A manutenção das placas de sinalização deve ser feita com a substituição de peças, sempre que necessário.
- Os alojamentos, bem como toda a estrutura relacionada, devem ser mantidos, com a substituição de madeiras, telhas, estrutura hidráulica e elétrica, dentre outros.
- Caso ocorra a persistência de grandes poças d'água após as chuvas, deve haver a abertura de drenos para o escoamento da água para um nível mais baixo, sempre que possível.
- Sempre que necessário, deve haver medidas de controle de erosão em declividades, tais como taludes de corte, de aterro e imediações de bueiros e pontes. Tais medidas podem ser a compactação do solo, caixas de contenção, plantio de gramíneas, entre outras.

## **Recursos necessários**

Pessoal: Técnico responsável, operador de motoniveladora, operador de motosserra, operador de trator de esteira, motorista de caçamba e ajudantes.

Equipamento: Motoniveladora, pá-carregadeira, caçamba, trator de esteira, motosserra.

Material: Piçarra, madeira para pontes e placas, telhas, materiais hidráulicos e elétricos diversos.

## **Exemplos**

Na Juruá Florestal (Santa Marta), a manutenção das estradas principais consiste praticamente na recuperação da malha viária no sentido de repor material (piçarra) em pontos necessários, além de aplainar (com motoniveladora), como também na manutenção de pontes e bueiros. As estradas secundárias são apenas aplainadas para evitar a formação de camaleão (bitolas). O equipamento utilizado é trator de esteira CAT D6, motoniveladora CAT 120G, dois caminhões basculantes e carregadeira frontal com concha CAT 938.

A Cikel realiza manutenção de infraestrutura de forma permanente, tanto durante como após as operações exploratórias. O equipamento utilizado é basicamente a motoniveladora, ou em determinados casos quando é necessário empicarrar, utiliza-se trator de esteira, carregadeira e caçamba. O pessoal envolvido consiste de: operador de motoniveladora, operador de carregadeira, operador de trator de esteira e motorista de caçamba.

Na IBL, a manutenção da estrada inclui a raspagem do solo e a retirada de árvores que entulham o seu leito (Fig. 49).

Na PWB, a estrada principal é considerada infraestrutura permanente da área de manejo e, portanto, recebe manutenção constante durante as safras de madeira, ao longo de todo o ciclo de corte. As estradas secundárias recebem manutenção, em cada ciclo de corte, somente durante o período de colheita da respectiva UPA, e só voltarão a ser reabertas e receber manutenção por ocasião de nova colheita a ser realizada. A manutenção é feita com trator de esteira e motoniveladora e inclui um motosserrista (Fig. 50).



**Fig. 49.** Nivelamento com lâmina de trator de esteira como parte da manutenção de estrada secundária na AMF Água Azul I (Breu Branco, PA), da empresa IBL.

Foto: César Sabogal.



**Fig. 50.** Manutenção de estrada principal com motoniveladora na AMF da empresa Precious Woods Belém, em Pacajá, PA.

Foto: César Sabogal.

## **Para saber mais**

KELLER G, P. E.; AUERG, P.; ALDANA, M. **Caminos rurales con impactos mínimos. Un manual de capacitación con énfasis sobre planificación ambiental, drenajes, estabilización de taludes y control de erosión.** Guatemala: USAID; USDA; Ministerio de Comunicaciones, Transporte y Obras Públicas de Guatemala, 1995.

## **Relatório de atividades do POA**

### **Diretriz**

O relatório de atividades do plano operacional anual deve ser elaborado pelo Engenheiro Florestal e apresentado ao órgão ambiental competente segundo os termos de referência contidos em instrução normativa.

### **Importância**

Tal como o plano de manejo e o plano operacional anual, o relatório de execução das atividades do POA é um documento gerencial indispensável. Nele, o Engenheiro Florestal deve informar a performance das atividades do manejo florestal, indicar as dificuldades encontradas e apontar as alternativas técnicas ou gerenciais para superá-las. Deve ser um documento simples, conciso, com informações diretas como se espera de um bom relatório gerencial. É obrigatória a sua apresentação ao órgão ambiental, porém, tal como o plano de manejo e o plano operacional anual, é um documento gerencial de maior interesse para a empresa do que para o governo.

### **Aspectos-chave para implementação**

- Um bom relatório de atividades é fundamentado em um bom acompanhamento de todas as atividades executadas durante o ano na AMF e dos dados delas coletados. Para isso, o uso de ferramentas de monitoramento e de outras que digam respeito ao controle de produção e dos custos operacionais são absolutamente fundamentais.

- O relatório de atividades do POA deve cobrir, no mínimo, os seguintes aspectos ou fornecer as seguintes informações:
  - Responsável pela elaboração do relatório.
  - Informações sobre o plano de manejo florestal (identificação, número do protocolo do PMFS, área de manejo florestal).
  - Dados da(s) propriedade(s): (nome, localização, município, estado).
  - Resumo das atividades planejadas e executadas no ano do POA (indicar o ano): atividades pré-colheita, atividades de colheita e atividades pós-colheita).
  - Resumo dos resultados da exploração por UT apresentados em tabelas contendo as seguintes informações:
    - área de efetiva exploração (ha).
    - área basal explorada ( $m^2$  total e  $m^2/ha$ ) (ABE).
    - volume explorado ( $m^3$  total e  $m^3/ha$ ) (VE).
    - volume romaneado ( $m^3$  total) (VR).
    - volume selecionado para corte (VS).
    - relações ou índices VE/VS( %), VR/VS( %) e VR/VE( %).
  - Resumo dos resultados da exploração por espécie (volume e número de árvores autorizado ( $m^3$ )).
  - Volume e número de árvores explorado ( $m^3$ ) e respectivos saldos em pé ( $m^3$ ).
  - Volume e número de árvores derrubadas e não arrastadas.
  - Volume e número de toras arrastadas, mas não transportadas, deixadas em pátios ou na floresta.
  - Resumo da produção de madeira explorada e transportada à indústria, contendo informações das espécies, número de árvores exploradas, número e volume de toras transportadas.
  - Descrição de informações e atividades complementares previstas no POA.

## Recursos necessários

Pessoal: Engenheiro florestal ou técnico florestal.

Equipamento: Computador e acessórios.

Material: Registros e dados coletados de todas as atividades executadas durante o ano do POA. O uso de ferramentas de monitoramento e controle de produção é altamente recomendado para facilitar a elaboração do documento.

## Exemplos

Relatórios de POA da Cikel, Juruá, PWB e IBL em seus respectivos sítios na internet (Web).

### Para saber mais

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Instrução Normativa N. 05, de 11 de dezembro de 2006**. Dispõe sobre procedimentos técnicos para elaboração, apresentação, execução e avaliação técnica de Planos de Manejo Florestal Sustentável – PMFS nas florestas primitivas e suas formas de sucessão na Amazônia Legal. Disponível em: <<http://exmam.com.br/arq/IN05-06doMMA-manejoflorestal.pdf>>. Acesso em: 23 jun. 2007.

MANUAL de vistoria de planos de manejo. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental; Ibama. Projeto Bom Manejo, 2006. Disponível em: <<http://bommanejo.cpatu.embrapa.br/publicacao.htm>>. Acesso em: 11 jun. 2007.



# Monitoramento e controle

**M**onitoramento originalmente significa observar algo. O monitoramento abre a possibilidade de analisar, aprender e ajustar determinada atividade. Com o resultado do monitoramento, chega-se a uma decisão sobre a aprovação ou a necessidade de ajuste para a atividade em questão. No âmbito das empresas florestais, o monitoramento é o processo de coleção, documentação e análise contínua de informações sobre a efetividade da implementação das diferentes atividades florestais e seus efeitos. As informações geradas são necessárias para avaliar as possibilidades de ajustar e melhorar as operações, como também os dados para o planejamento. Nesse sentido, o monitoramento é uma ferramenta-chave para gerenciar uma empresa florestal, informando sobre até que ponto os objetivos da empresa foram alcançados e ajudando a detectar problemas e perigos. Além disso, pode ser usado para identificar potenciais recursos subutilizados e desafios para alcançar a sustentabilidade. Nesse sentido, o monitoramento é uma atividade fundamental para assegurar efetividade e eficiência das diferentes atividades empresariais. Da complexidade do manejo florestal, resulta a necessidade de observar uma grande variedade de distintos aspectos e, assim, a aplicação de vários tipos de monitoramento.

## Desenvolvimento da floresta

### Diretriz

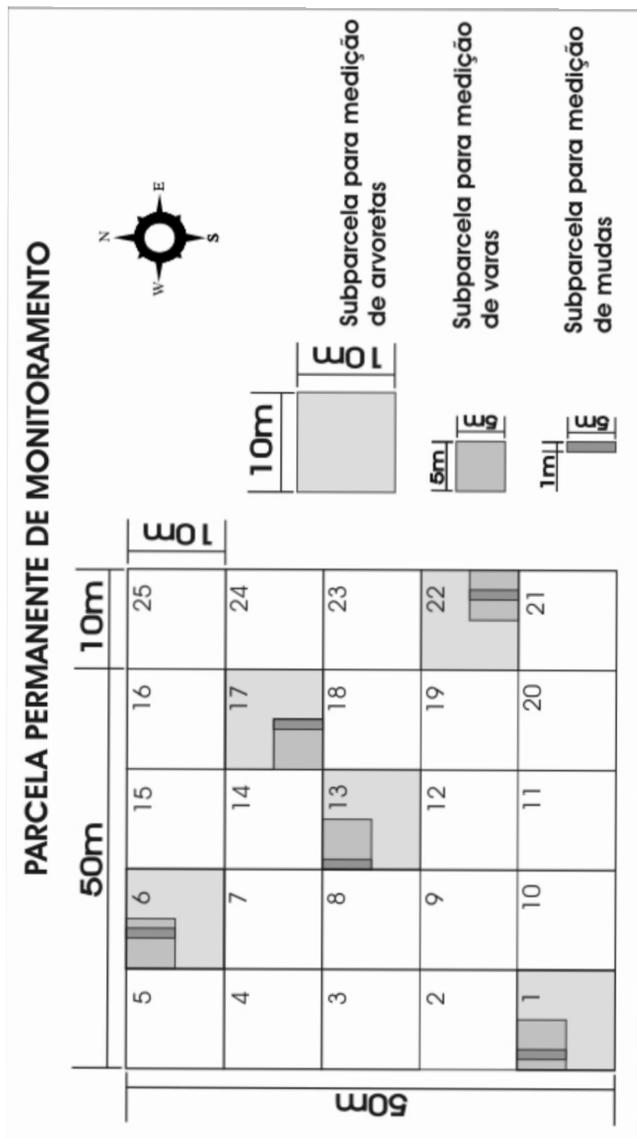
O desenvolvimento da floresta pode ser feito pela aplicação de um sistema de monitoramento com utilização de parcelas permanentes.

## **Importância**

O monitoramento do desenvolvimento da floresta se constitui em uma importante ferramenta para o engenheiro florestal em diversos aspectos, entre os quais: (i.) gera informações ao silvicultor que podem orientá-lo na tomada de decisões quanto à intensidade e ao momento adequado para realizar intervenções silviculturais, tais como desbastes, corte de cipós e o momento de uma nova colheita; (ii) produz as informações que permitem determinar qual o máximo volume a extrair de modo que a produção seja sustentável ao longo dos ciclos de corte; (iii) gera os dados básicos para o desenvolvimento de modelos de crescimento e produção, os quais possibilitam simular intensidades de manejo e determinar ciclos de corte mais adequados.

## **Aspectos-chave para implementação**

- Definir e treinar equipes permanentes para estabelecer e medir as parcelas.
- Utilizar pessoal qualificado para as medições: técnicos florestais e identificadores botânicos.
- De preferência, seguir as diretrizes para o estabelecimento e medição de parcelas permanentes publicadas por instituições de pesquisa para que os resultados sejam comparáveis com iniciativas semelhantes em outras regiões. Na Fig. 51, está ilustrado o desenho, no caso de se optar por parcelas permanentes de 0,25 ha.
- O engenheiro responsável pelo projeto de manejo deve monitorar as medições para assegurar uma boa qualidade dos dados coletados.
- Coletar material botânico para providenciar a identificação de espécies não comuns existentes na floresta.
- Estabelecer e seguir um calendário para medições e remedições das parcelas.



**Fig. 51.** Desenho esquemático de uma parcela permanente de 0,25 ha (50 m x 50 m), mostrando a subdivisão da parcela e unidades menores para medir a regeneração natural.

Fonte: Silva et al. (2007), adaptado por Marcelo Melo.

- As medições devem ser feitas, preferencialmente, durante a época seca.
- Assegurar que as fitas de diâmetro ou de circunferência usadas nas medições estejam em boas condições.
- Usar material durável para materializar as parcelas, tais como madeira de longa durabilidade natural ou tubos de PVC.
- Sempre utilizar escada para medir árvores com sapopemas ou quando o ponto de medição estiver a uma altura não alcançada com facilidade pelo medidor.
- Nunca se esquecer de marcar o ponto de medição com tinta para assegurar que as medições seguintes sejam feitas sempre no mesmo ponto.
- A plaqueta de identificação das árvores deve ser de material durável, como o alumínio, por exemplo.

## **Recursos necessários**

**Pessoal:** Um técnico florestal, um identificador botânico e um ajudante. O número de equipes dependerá do número de parcelas a medir e do tempo disponível em cada ocasião.

**Equipamento:** Nenhum.

**Material:** Fitas de diâmetro ou de circunferência, prancheta, lápis, borracha, pregos de 2½ polegadas, martelo, escada de alumínio expansível até pelo menos 6 m, fichas de alumínio para numeração das árvores e EPI.

## **Exemplos**

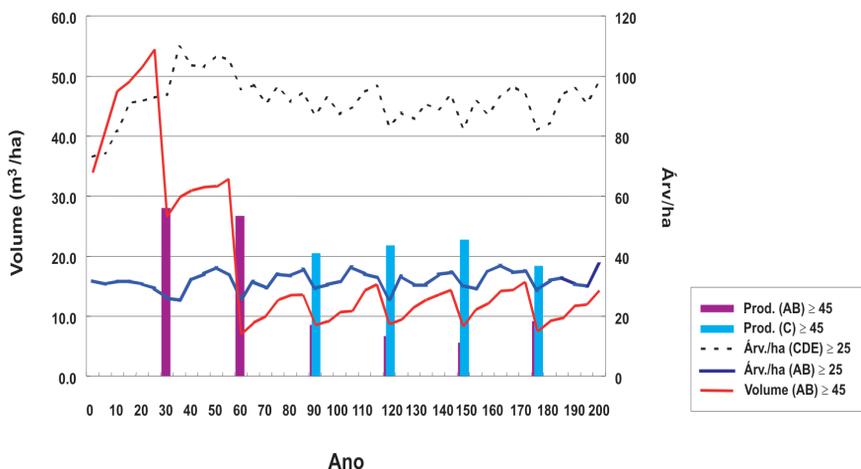
As medições, no caso das parcelas permanentes, geralmente são feitas com equipes compostas de um técnico e três ajudantes, entre eles um bom identificador botânico. Uma equipe dessa pode medir até duas parcelas de ¼ de hectare por dia de trabalho. É

conveniente utilizar certa padronização na coleta de dados. Por isso, é recomendável usar diretrizes publicadas por instituições de pesquisa. A manutenção das parcelas permanentes deve ser periódica, para não se perderem as estacas que as delimitam. Se existem programas pré-desenvolvidos que trabalham com os dados dessas parcelas, é conveniente utilizá-los. Para tanto, os dados e o próprio estabelecimento das parcelas devem seguir um protocolo padrão.

Na projeção da Fig. 52, as barras representam a produção volumétrica ao final de cada ciclo de corte. A partir do terceiro ciclo se colhe, aproximadamente, o mesmo volume e não há tendência de diminuir significativamente no futuro.

A Juruá Florestal (Arataú) instala as parcelas permanentes após a abertura das estradas e antes do início da derruba. Esse procedimento é seguido para evitar que as estradas cruzem as parcelas. As parcelas são quadradas (50 m x 50 m) com subdivisões de 10 m x 10 m e são estabelecidas de modo aleatório. As parcelas permanentes também servem para uma avaliação complementar do impacto da exploração e para estimar as taxas de mortalidade e de recrutamento. O diâmetro mínimo para medição considerado nas parcelas é 10 cm, porém uma subamostragem de 20 % das subparcelas (cinco quadrados de 10 m x 10 m) em cada parcela é utilizada para monitorar o crescimento de arvoretas, com diâmetros na faixa de 5 cm a 9,9 cm. O calendário de medições para as parcelas é: 1ª Medição – antes da exploração; 2ª Medição – 1 ano após a exploração; 3ª Medição – 3 anos após a exploração; 4ª Medição – 5 anos após a exploração. A partir da 4ª medição, as remedições são realizadas em intervalos de 5 anos (Fig. 53).

*Diretrizes Técnicas de Manejo para Produção Madeireira Mecanizada em Florestas de Terra Firme na Amazônia Brasileira*



**Fig. 52.** Projeção de uma floresta manejada por 200 anos feita por meio de um modelo de crescimento desenvolvido a partir de dados de parcelas permanentes.



**Fig. 53.** Marcação do ponto de medição da árvore em parcela permanente instalada na AMF Santa Marta (Moju, PA), da empresa Juruá Florestal.

Foto: André Caldeira.

Na IBL, as parcelas permanentes, de 0,25 ha, são instaladas no inverno (de março a abril) e as remeidições são feitas de setembro a outubro. A equipe é composta de quatro pessoas para instalação e cinco para medição.

Para a PWB, o principal objetivo do monitoramento do crescimento florestal é acompanhar sistematicamente os efeitos das perturbações naturais e das intervenções operacionais da empresa no incremento volumétrico do estoque remanescente das espécies, assim como o desenvolvimento florestal durante o ciclo de corte. A empresa utiliza parcelas permanentes de 50 m x 100 m, ou seja, 0,50 ha, a razão de uma parcela para cada 200 ha. Na UPA 2006-A, por exemplo, foram instaladas 13 dessas parcelas, resultando numa intensidade de amostragem de 0,252 %. São inventariadas as árvores de espécies comerciais a partir de 15 cm DAP e todas as espécies a partir de 30 cm DAP. As remeidições das parcelas estão previstas para serem realizadas a cada 5 anos e as intervenções silviculturais, em períodos subsequentes de 5 e 8 anos.

### **Para saber mais**

IBAMA.GT Monitoramento de Florestas. **Diretrizes simplificadas para instalação e medição de parcelas permanentes em florestas naturais da Amazônia brasileira.** Manaus: Grupo Inter-Institucional de Monitoramento da Dinâmica de Crescimento de Florestas na Amazônia Brasileira; MMA; IBAMA-ProManejo; PMF, 2004. 25 p. Disponível em: <<http://www.cnpf.embrapa.br/pesquisa/sispp/Miolo%20Diretrizes%20Simplificadas.pdf>>. Acesso em: 23 out. 2007.

## **Análise dos custos das operações florestais**

### **Diretriz**

Os custos relacionados às diferentes atividades florestais e máquinas são controlados com base em um inventário patrimonial e registros contínuos de todas as despesas.

### **Importância**

Para ser viável financeiramente, o manejo florestal tem que gerar lucro. Para avaliar este aspecto, são necessárias a documentação e a análise sistemática dos custos relacionados às operações florestais. Com base nessas informações, é possível tomar decisões certas sobre investimentos em máquinas, detectar a necessidade de melhorar e/ou introduzir novas tecnologias, definir preços, determinar salários, avaliar a possibilidade de terceirização e assegurar liquidez, entre outros. Prejuízos financeiros estão sempre associados à falta de controle sobre os custos.

### **Aspectos-chave para implementação**

- Registrar em forma contínua todas as despesas relacionadas à mão-de-obra, máquinas, material e equipamentos envolvidos nas operações florestais.
- Registrar a composição, o gasto e a produção das diferentes equipes de trabalho de modo que facilite a análise desejada, por máquina, por setor de trabalho, por equipe, etc.
- Arquivar, processar e analisar regularmente as informações coletadas.
- Usar os resultados da análise dos custos para apoiar decisões empresariais sobre tecnologias, investimentos e preços.

- Discutir os resultados sobre custos e produtividades com os funcionários.
- Adequar os procedimentos e rotinas de levantar, processar, analisar e comunicar as informações financeiras.
- Assegurar que existem recursos financeiros adequados para garantir o pagamento das despesas relacionadas ao manejo de florestas.

## **Recursos necessários**

Pessoal: Um operário qualificado, que possa dedicar o tempo necessário para assegurar o funcionamento e a continuidade de fluxo de informações.

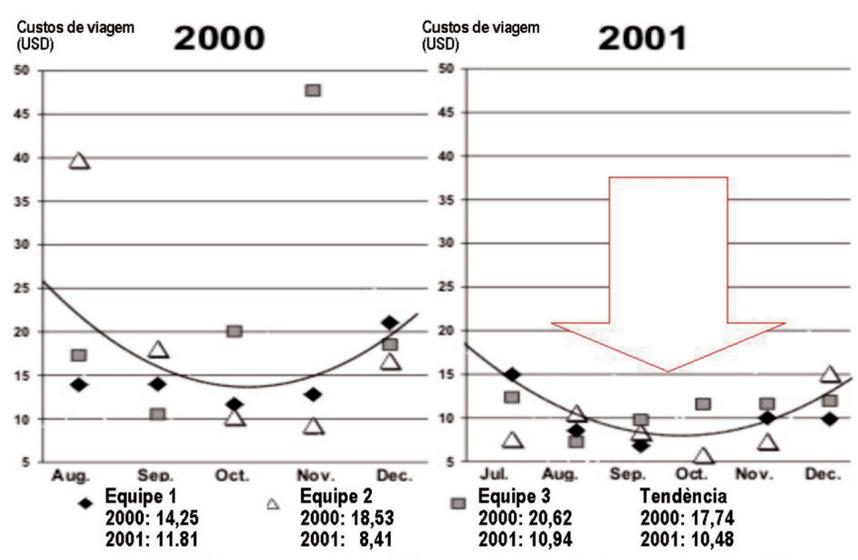
Equipamento: Nenhum.

Material: Formulários.

## **Exemplos**

A cooperação científica entre Embrapa e Cifor, no âmbito do projeto Bom Manejo, financiado pela Organização Internacional de Madeiras Tropicais (OIMT), desenvolveu um sistema de controle de custos em colaboração com a empresa Juruá Florestal. O ponto inicial desse sistema é um inventário das máquinas e outros bens de alto valor para definir os custos relacionados ao capital e à depreciação. A base do controle contínuo é um conjunto de três relatórios: (1) relatório documentando a produção diária das diferentes equipes; (2) relatório mostrando o consumo das diferentes máquinas e (3) documentação cronológica de todas as despesas relacionadas com as atividades florestais, incluindo salários. Com essas informações, é possível calcular os custos mensais para cada atividade florestal, como também determinar o custo relacionado com o uso da máquina. Para facilitar o processamento e análise das informações,

o projeto desenvolveu o software MEOF (Monitoramento Econômico das Operações Florestais)<sup>7</sup>. Na Fig. 54, observa-se um resultado da aplicação do MEOF na empresa Juruá Florestal: os custos relacionados com a operação de arraste durante os anos 2000 e 2001, caracterizados pela implementação de técnicas de EIR.



**Fig. 54.** Custos relacionados com a operação de arraste durante os anos 2000 e 2001 na AMF Santa Marta (Moju, PA), da empresa Juruá Florestal.

Três informações importantes podem ser observadas na figura: (1) a dinâmica típica dos custos durante a safra na Amazônia, com custos unitários relativamente baixos no meio da safra e custos maiores no início e no final. Esse efeito é causado, principalmente, pela probabilidade maior de chuvas e a diminuição das produtividades relacionadas; (2) a existência de diferenças fortes entre as equipes

<sup>7</sup> Programa MEOF – Monitoramento Econômico de Operações Florestais. Disponível em: <<http://bommanejo.cpatu.embrapa.br/MEOF.htm>>

de trabalho, mostrando distintos níveis de treinamento e qualificação ou indicando dificuldades relacionadas com a máquina – assim, uma máquina velha com manutenção insuficiente, por exemplo, provoca um aumento nos custos da produção; e (3) uma tendência de decréscimo dos custos como um efeito típico da implementação de novas tecnologias, neste caso, o arraste planejado. Com apoio de resultados como esses, uma empresa gera uma base para avaliar a necessidade de investimentos em máquinas, treinamento ou novas tecnologias, como também a possibilidade de medir seu efeito financeiro.

### Para saber mais

AMMOUR, T.; KENT, J. **Metodología del análisis financiero/económico**: aplicaciones al manejo de recursos de bosques naturales y de sistemas de producción en áreas de frontera agrícola de Centroamérica. Turrialba: Proyecto Olafo/Manglares CATIE, 1996. 38 p. Presentado en Curso Internacional de Desarrollo Rural, 4-19 noviembre 1996.

DAVIES J. **Guía para el análisis financiero de manejo forestal**. Quesada: DFID-CODEFORSA-MINAE-ITCR, 1997. 143 p. Proyecto de manejo integrado del bosque natural.

HOLMES T. P.; BLATE, G. M.; ZWEEDE, J. C.; PEREIRA JUNIOR, R.; BARRETO. P.; BOLTZ. F. **Custos e benefícios da exploração florestal de impacto reduzido em comparação à exploração florestal convencional na Amazônia Oriental**. Belém, PA, 2006. 68 p.

POKORNY B. **Análise de custos de operações florestais**: uma introdução em noções e conceitos. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental. Projeto Bom Manejo, 2007.

POKORNY B.; STEINBRENNER, M.; SILVA, I. Monitoramento econômico das operações florestais. In: POKORNY, B.; MERRY, F. **Contabilidade de custos e eficiência de produção da indústria madeireira na Amazônia Brasileira**. 2005. Belém, PA: BASA, p.1-53. Relatório Final BASA,

REICHE, C. (Ed.). **Manual para determinar rendimientos y costos de faenas de producción de los sistemas de árboles de uso múltiple**. Turrialba: CATIE/ROCAP, 1989. 62 p.

## **Rastreamento de toras**

### **Diretriz**

Um sistema de identificação de toras permite o controle de sua origem por meio de rastreamento, desde o local de derruba da árvore que originou as toras até o seu local de desdobramento.

### **Importância**

O procedimento de rastreamento das toras assegura a possibilidade de encontrar e aproveitar todas as árvores cortadas e as respectivas toras. O governo requer essa informação no momento da auditoria e para autorizar o transporte das toras exploradas. O procedimento garante ao empresário evitar desvio de produção e o desperdício por toras esquecidas na mata ou no pátio. O procedimento também permite checar o volume inventariado (autorizado) e o romaneio medido no pátio. Serve também para a geração de estatísticas sobre taxas de aproveitamento, fundamental para melhorar o planejamento da exploração e a comercialização da madeira.

### **Aspectos-chave para implementação**

- Marcar cada árvore inventariada com uma placa permanente mostrando UPA, UT e número da árvore, que corresponde à listagem do inventário 100 %.
- Depois da derruba, marcar cada seção de fuste de maneira que se identifique a árvore de origem.
- No pátio, depois da cubagem, remarcar cada tora com o mesmo número para assegurar que a identificação da árvore seja a mesma registrada na listagem do inventário 100 %. Geralmente, a marcação é feita com tinta ou, nas empresas mais capitalizadas, com plaquetas com numeração pré-definida.

- Confirmar a chegada de cada tora no pátio da serraria e colocar o número da tora na listagem do pátio.
- Caso a indústria se abasteça de mais de uma fonte de matéria-prima, acrescentar nas informações o número do protocolo do plano de manejo ou da autorização de desmatamento, ou qualquer outra informação lógica que permita identificar, sem engano, a fonte da matéria-prima.
- No toco das árvores extraídas, deve ser pregada a ficha do inventário florestal. Outra opção para identificar a cadeia de rastreamento é pregar uma ficha de plástico pré-numerada sequencialmente na cabeça de cada tora, porém esse número tem de ser relacionado ao número do inventário, para que seja possível efetuar o rastreamento.

## **Recursos necessários**

Pessoal: Operários responsáveis pela numeração e documentação das toras.

Equipamento: Nenhum.

Material: Pintura e listagem de árvores exploradas.

## **Exemplos**

É comum pintar-se em uma das extremidades das toras as informações que permitam fazer o percurso de volta desde o pátio da indústria até o toco da árvore que as gerou. O caso mais comum é identificar cada tora com o ano da UPA, o número da UT, quando for utilizada, o número da árvore e o código da espécie. Essas informações devem ser colocadas em cada tora.

Toda tora deve ser identificada por letras ou outra convenção qualquer, para indicar que tiveram origem de um mesmo tronco, por exemplo, 475 a, 475 b, 475 c e assim por diante.

Toras provenientes de galhos podem ser identificadas com a letra G. Por exemplo, se houve aproveitamento de dois galhos da árvore 475, então a numeração seria 475 G1 e 475 G2. As outras informações da cadeia de rastreamento permanecem as mesmas.

Na Juruá Florestal (Santa Marta), as árvores têm uma plaqueta de metal contendo o número da UT e o número da árvore, que será repetido nas toras, ficando a plaqueta no toco para posterior identificação.

A Juruá Florestal elaborou normas operacionais de identificação de toras para implementar a cadeia de rastreamento na empresa. Essas normas devem ser seguidas por operadores de motosserras, operadores de skidder e trator, romaneadores e ajudantes.

- 1) Após a derruba da árvore, o motosserrista deverá colocar a plaqueta de alumínio no toco e o ajudante de skidder ou trator, no momento do arraste, deverá anotar o número na tora com giz de cera.
- 2) Todas as toras arrastadas deverão chegar ao pátio com as seguintes informações: número do inventário florestal acompanhado de uma letra A, B, C, etc. (que significa a primeira, segunda, terceira, etc. tora originada de uma mesma árvore) e número da UT (Ex.: 142 B- UT 1 = segunda tora da árvore 142 da UT 1).
- 3) Se não for necessário o traçamento para o arraste, então não será necessário acrescentar a letra na identificação da árvore.
- 4) Árvores ou toras que chegarem ao pátio de estocagem sem a identificação ou com a identificação ilegível não poderão ser carregadas. O romaneador deverá comunicar ao responsável para providenciar a identificação.
- 5) Durante o traçamento e a cubagem das toras, o rodo (circunferência), comprimento e desconto (mancha, oco) serão registrados com giz de cera.

- 6) Deverão constar na placa as seguintes informações (utilizar caneta permanente para escrever e fixar com grampeador de estofador): UT, pátio, N° árvore, segmento da tora, rodo e comprimento.
- 7) O supervisor de exploração deverá ser informado sobre toda e qualquer dúvida no momento da identificação das árvores ou toras.
- 8) Toras de aproveitamento: são árvores inteiras ou porções do tronco (tora), mortas, caídas ou não, que forem ou não identificadas no momento do inventário 100 %, as quais serão aproveitadas na serraria, ou árvores inventariadas não selecionadas, derrubadas acidentalmente por ocasião da derruba de uma selecionada.

#### Identificação das toras:

- 1) Toras ou árvores vivas serão identificadas como mencionado anteriormente. Ex.: 174 B – UT 1.
- 2) Toras ou árvores mortas encontradas após o inventário 100 % receberão um número a partir de 10.000, a letra de identificação do número da tora e a sigla AP para designar que é aproveitamento, seguida das informações da UT. A equipe de transporte terá uma listagem para controle da numeração das toras de aproveitamento. Ex.: 234 C – AP – UT 1.
- 3) As árvores inventariadas e marcadas que caíram antes da derruba serão identificadas normalmente.
- 4) Nenhuma árvore viva, acima do diâmetro mínimo que não foi inventariada, poderá receber a sigla AP.
- 5) A sigla AP somente deve ser utilizada após inspeção no local pelo gerente de campo em serviço, devidamente designado pelo gerente florestal da empresa.

- 6) Toda árvore inventariada viva, com DAP menor que o mínimo estabelecido, quebrada ou arrancada em decorrência da derruba de uma marcada para a exploração, deverá receber a numeração do inventário 100 %. Caso não tenha sido inventariada, receberá a numeração a partir de 20.000.

A Precious Woods Belém repassou para a EcoFlorestal Ltda. (empresa que presta serviços de consultoria técnica exclusiva e executa todos os serviços de planejamento e controle de produção florestal da PWB) o controle da cadeia de rastreamento da área de manejo. O controle é centralizado no porto, onde um computador está instalado para receber todas as informações de controle que começam na marcação numérica de cada tora no momento do corte. Quando a árvore é cortada, o toco e a tora recebem uma plaqueta com a mesma numeração. Caso a tora precise ser dividida em duas partes, uma parte fica com a numeração original e a outra recebe uma numeração diferente, mas que fica vinculada à primeira por meio do controle de campo, que é feito em formulário que registra a sequência das operações de corte, pré-arraste, arraste e transporte para cada tora. Esse formulário é elaborado pelos líderes de equipe, sendo essas informações posteriormente transferidas ao programa de computador que executa o sistema de controle. No sistema de controle, também fica vinculado o número de cada árvore, atribuído por ocasião do inventário 100 % ao(s) respectivo(s) número(s) da(s) tora(s).

### Para saber mais

IBAMA. **Manual do Documento de Origem Florestal (DOF)**. Disponível em: <[www.ibama.gov.br/ctf/manual/html/160000.htm](http://www.ibama.gov.br/ctf/manual/html/160000.htm)>. Acesso em: 14 jun. 2007.

MATO GROSSO. Governo. Secretaria de Estado do Meio Ambiente. **Sisflora**. Disponível em: <<http://monitoramento.sema.mt.gov.br/sisflora/#>>>. Acesso em: 14 jun. 2007.

PARÁ. Governo. Secretaria de Estado de Meio Ambiente. **Decreto Nº 2.592, de 27 de novembro de 2006**. Institui o Cadastro de Exploradores e Consumidores de Produtos Florestais do Estado do Pará - CEPROF-PA e o Sistema de Comercialização e Transporte de Produtos Florestais do Estado do Pará SISFLORA-PA e seus documentos operacionais, e dá outras providências. Disponível em: <[www.sectam.pa.gov.br/dec-2592.htm](http://www.sectam.pa.gov.br/dec-2592.htm)>. Acesso em: 14 jun. 2007.

## **Monitoramento e controle das operações florestais**

### **Diretriz**

Estabelecer um sistema de controle sistemático e contínuo do desempenho e da qualidade das operações florestais e da execução dos planos e programas.

### **Importância**

O monitoramento das operações florestais gera informações sobre dificuldades eventuais no processo de produção, como base para sua otimização. Assim, ajuda a garantir a efetividade e eficiência técnica das operações florestais. Também assegura que a empresa é preparada para as auditorias por órgãos ambientais.

### **Aspectos-chave para implementação**

- Estabelecer um sistema de relatórios para documentar a produção de cada equipe trabalhando nas diferentes atividades.
- Definir critérios para avaliar o desempenho e a qualidade de trabalho das equipes, especificando para cada critério, como medir, onde e com que frequência.
- Elaborar um plano operacional de monitoramento dos critérios definidos a ser realizado por um funcionário treinado, assegurando uma avaliação regular de cada equipe de trabalho.
- Documentar e analisar as informações da avaliação.
- Comunicar e discutir os resultados da avaliação com a gerência, como também com os empregados.

## **Recursos necessários**

**Pessoal:** Uma pessoa com autoridade para coordenar o levantamento, processamento e análise das informações do monitoramento.

**Equipamento:** É recomendável usar computadores para arquivar e analisar os dados.

**Material:** Formulários.

## **Exemplos**

O monitoramento das operações florestais até agora não é realizado pelas empresas na Amazônia. A maioria das empresas certificadas se limita à aplicação de Sistemas de Auditoria Interna para verificar o processo de cadeia de custódia (rastreamento) da serraria até o toco da árvore. Algumas dessas empresas experimentam também processos de reflexão com base numa avaliação dos danos das operações florestais, principalmente em relação aos operadores do skidder; porém, as operações em si não são observadas. Considerando que, a partir da introdução do novo método e vistoria de planos de manejo, o monitoramento da qualidade das operações florestais vai ganhar maior importância, para apoiar as empresas a se prepararem para as vistorias dos órgãos públicos, o projeto Bom Manejo, coordenado pela cooperação científica entre a Embrapa e o Cifor, em colaboração com as empresas Cikel Brasil Verde e Juruá Florestal, desenvolveu um procedimento de monitoramento operacional, apoiado por um software chamando MOP (Monitoramento das Operações Florestais)<sup>8</sup>.

---

<sup>8</sup> Programa MOP – Monitoramento das Operações Florestais. Disponível em: < <http://bommanejo.cpatu.embrapa.br/MOP.htm> >.

A estratégia do monitoramento baseia-se no marco teórico de critérios e indicadores para avaliar a sustentabilidade de manejo florestal (C&I)<sup>9</sup> e é caracterizado pelo uso de verificadores para avaliar cada etapa e cada aspecto importante do manejo florestal. Para cada um dos verificadores, foi desenvolvida uma metodologia de avaliação em campo, como também limites quantitativos para facilitar a interpretação das informações levantadas. Foram desenhadas Unidades de Avaliação, como unidades operacionais para avaliar os verificadores no campo. Cada Unidade de Avaliação reúne todos os verificadores ligados a um local específico e permite ao vistoriador observar, simultaneamente, uma gama de detalhes necessários à avaliação de vários verificadores. Cada Unidade de Avaliação é composta de três elementos: i) a caracterização geral da Unidade de Avaliação; ii) a lista dos verificadores e iii) os formulários de campo. No total, foram definidas sete Unidades de Avaliação: (1) Escritório; (2) Infraestrutura; (3) Sítio em Operações de Derruba; (4) Parcelas de Monitoramento e Silvicultura Pós-colheita; (5) Sítio em Operações de Arraste; (6) Pátios e (7) Acampamento.

### Para saber mais

CIFOR. **The CIFOR criteria and indicators generic template**. Indonesia, 1999. 53 p. (The Criteria and indicators toolbox series, 2). Disponível em: <[http://www.cifor.cgiar.org/livesinforessts/publications/pdf\\_files/toolbox-2c.pdf](http://www.cifor.cgiar.org/livesinforessts/publications/pdf_files/toolbox-2c.pdf)>. Acesso em: 14 jun. 2007..

POKORNY, B.; SABOGAL, C.; SILVA, J. N. M.; BERNARDO, P.; SOUZA, J.; ZWEDE, J. Compliance with reduced-impact harvesting guidelines by timber enterprises in terra firme forests of the Brazilian Amazon. **International Forestry Review**, Shropshire, v. 7, n. 1, p. 9-20, 2005.

POKORNY, B.; SABOGAL, C.; SILVA, J. N. M.; LIMA, J.; BERNARDO, P. C&I para el monitoreo de operaciones forestales: un caso en Brasil. **Revista Forestal Centroamericana**, Turrialba, v. 42, p. 14-19, 2004.

<sup>9</sup> Os C&Is constituem um conjunto de itens hierarquicamente ligados (chamados Princípios, Critérios, Indicadores e Verificadores), em que a informação acumulada em nível hierárquico mais baixo (Verificador) é usada para avaliar os itens relacionados aos níveis mais altos e mais abstratos.

# Referências

BARRETO, P. A. P.; VIDAL, E.; UHL, C. Costs and benefits of forest management for timber production in eastern Amazonia. **Forest Ecology and Management**, v. 108, n. 1-2, p. 9-26, Aug. 1998.

BRASIL. Congresso. Senado. Presidência da República. Casa Civil. **Lei N. 11.284, de 2 de março de 2006**. Dispõe sobre a gestão de florestas públicas para a produção sustentável; institui, na estrutura do Ministério do Meio Ambiente, o Serviço Florestal Brasileiro - SFB; cria o Fundo Nacional de Desenvolvimento Florestal - FNDF; altera as Leis nos 10.683, de 28 de maio de 2003, 5.868, de 12 de dezembro de 1972, 9.605, de 12 de fevereiro de 1998, 4.771, de 15 de setembro de 1965, 6.938, de 31 de agosto de 1981, e 6.015, de 31 de dezembro de 1973; e dá outras providências. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/CCIVIL/\\_Ato2004-2006/2006/Lei/L11284.htm](http://www.planalto.gov.br/CCIVIL/_Ato2004-2006/2006/Lei/L11284.htm)>. Acesso em: 13 jun. 2007.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Instrução Normativa N. 5, de 11 de dezembro de 2006**. Dispõe sobre procedimentos técnicos para elaboração, apresentação, execução e avaliação técnica de Planos de Manejo Florestal Sustentável – PMFSs nas florestas primitivas e suas formas de sucessão na Amazônia Legal, e, dá outras providências. Disponível em: <<http://examam.com.br/arq/IN05-06doMMA-manejoflorestal.pdf>>. Acesso em 23 jun. 2008.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis. **Normas florestais para a Amazônia**. Brasília, DF, 2007. 176 p.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Meio ambiente e resíduos (Item 31.9). In: \_\_\_\_\_. **Norma regulamentadora de segurança e saúde no trabalho na agricultura, pecuária silvicultura, exploração florestal e aquicultura – NR 31**. Brasília, DF, 2005. p. 17. Disponível em: <[www.mte.gov.br/legislacao/normas\\_regulamentadoras/nr\\_31.pdf](http://www.mte.gov.br/legislacao/normas_regulamentadoras/nr_31.pdf)>. Acesso em: 14 jun. 2007.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Norma Regulamentadora Nº 7 (NR-7): Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional**. Brasília, DF, 1978. Disponível em: <[http://www.mte.gov.br/legislacao/normas\\_regulamentadoras/](http://www.mte.gov.br/legislacao/normas_regulamentadoras/)>. Acesso em: 23 ago. 2007.

DYKSTRA, D. P.; HEINRICH, R. **FAO model code of forest harvesting practice**. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations, 1996. 85 p.

HOLMES, P. T.; BLATE, G. M.; ZWEEDE, J. C.; PEREIRA JÚNIOR, R.; BARRETO, P.; BOLTZ, F.; BAUCH, R. Financial and ecological indicators of reduced impact logging performance in the eastern Amazon. **Forest Ecology and Management**, v. 163, n. 1-3, p. 93-110, Jun. 2002.

INSTITUTO FLORESTA TROPICAL. **Manual de procedimentos técnicos para condução de manejo florestal e exploração de impacto reduzido**. Belém, PA, 2002. 93 p.

MANUAL de vistoria de planos de manejo. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental; Ibama. Projeto Bom Manejo, 2006. Disponível em: <[http://bommanejo.cpatu.embrapa.br/arquivos/1-Manual\\_de\\_Vistoria.pdf](http://bommanejo.cpatu.embrapa.br/arquivos/1-Manual_de_Vistoria.pdf)>. Acesso em: 11 jun. 2007.

POKORNY, B.; SABOGAL, C.; SILVA, J. N. M.; BERNARDO, P.; SOUZA, J.; ZWEEDE, J. Compliance with reduced-impact harvesting guidelines by timber enterprises in terra firme forests of the Brazilian Amazon. **International Forestry Review**, v. 7, n. 1, p. 9-20, 2005.

POKORNY, B.; SABOGAL, C.; SILVA, J. N. M.; BERNARDO, P.; SOUZA, J.; ZWEEDE, J. **Conformidade com as diretrizes de exploração de impacto reduzido por empresas madeireiras em florestas de terra firme da Amazônia brasileira**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2008. 36 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 312).

SABOGAL, C.; ALMEIDA, E.; MARMILLOD, D.; CARVALHO, J. O. P. **Silvicultura na Amazônia brasileira: avaliação de experiências e recomendações para implementação e melhoria dos sistemas**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental; CIFOR, 2006. 190 p.

SABOGAL, C.; SILVA, J. N. M.; ZWEEDE, J.; PEREIRA JÚNIOR, R.; BARRETO, P.; GUERREIRO, C. A. **Diretrizes técnicas para exploração de impacto reduzido em operações florestais de terra firme na Amazônia brasileira**. Belém, PA: CIFOR, 2000. 24 p.

SILVA, J. N. M.; LOPES, J. do C. A.; OLIVEIRA, L. C. de; SILVA, S. M. A. da; CARVALHO, J. O. P. de; COSTA, D. H. M.; MELO, M. S.; TAVARES, M. J. M. **Diretrizes para instalação e medição de parcelas permanentes em florestas naturais da Amazônia brasileira**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2005. 60 p. Disponível em: <<http://bommanejo.cpatu.embrapa.br/arquivos/6-Silvaetal2006.pdf>>. Acesso em: 23 jun. 2007.

**Embrapa**  
**Amazônia Oriental**

**Patrocínio**



**Apoio**



**IBL**

Instituto Brasileiro de Lavoura e Silvicultura



**Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento**



ISBN 978-85-87690-82-1



9 788587 169082

**CGPE 8007**