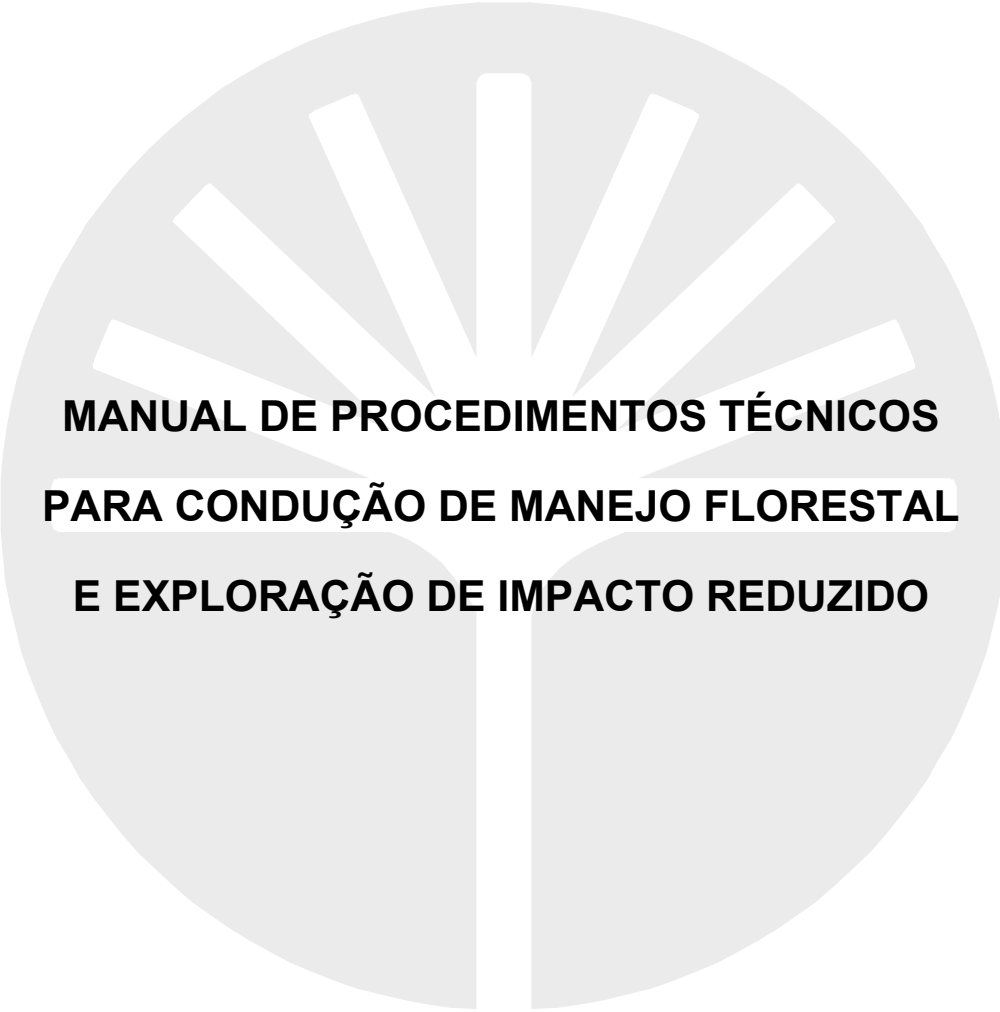


FUNDAÇÃO FLORESTA TROPICAL



**MANUAL DE PROCEDIMENTOS TÉCNICOS
PARA CONDUÇÃO DE MANEJO FLORESTAL
E EXPLORAÇÃO DE IMPACTO REDUZIDO**

Versão preliminar
4.0

Belém, outubro de 2002

**MANUAL DE PROCEDIMENTOS TÉCNICOS PARA CONDUÇÃO DE MANEJO FLORESTAL E
EXPLORAÇÃO DE IMPACTO REDUZIDO**

© Fundação Floresta Tropical, 2002

Todos os direitos estão reservados. Proibida a reprodução parcial ou integral sem autorização prévia.

Coordenação geral

Coordenação de pesquisa

Consultoria em Segurança no Trabalho

Equipe técnica

Coordenação da publicação

Edição de texto

Projeto gráfico

Fotografias

Ilustrações

Estagiário

SUMÁRIO

Introdução

Capítulo I – Atividades pré-exploratórias

- (a) Planejamento e construção da Unidade de Trabalho (UT)
- (b) Inventário Florestal a 100%
- (c) Corte de cipós
- (d) Parcelas permanentes
- (e) Processamento de dados
- (f) Confecção de mapas
- (g) Planejamento e construção da infra-estrutura

Capítulo II – Atividades exploratórias

- (a) Seleção e sinalização das árvores a explorar
- (b) Corte das árvores
- (c) Planejamento do arraste
- (d) Arraste das toras
- (e) Operação no pátio

Capítulo III – Atividades pós-exploratórias

- (a) Tratamentos silviculturais
- (b) Inventário contínuo
- (c) Avaliação de danos
- (d) Avaliação de desperdício
- (e) Proteção florestal
- (f) Manutenção da infra-estrutura

ATIVIDADES PRÉ-EXPLORATÓRIAS

É a etapa inicial do manejo, quando é planejada e construída a infra-estrutura que possibilita a exploração racional da **Área de Manejo Florestal (AMF)**. Em geral, as atividades pré-exploratórias devem ser iniciadas pelo menos um ano antes das atividades exploratórias, sendo divididas em: (a) planejamento e construção da **Unidade de Trabalho (UT)**; (b) inventário florestal a 100%; (c) corte de cipós; (d) instalação e inventário de parcelas permanentes; (e) processamento de dados; (f) confecção de mapas; (g) planejamento e construção de infra-estrutura (estradas secundárias e pátios). Uma exploração eficiente da floresta depende da execução correta dessas atividades.

(a) Planejamento e construção da Unidade de Trabalho (UT)

A delimitação física da unidade de trabalho (UT), também conhecida como talhão ou bloco, permite: i) o mapeamento de aspectos físicos, como topografia e relevo da área; ii) auxilia a execução do inventário florestal; e iii) orienta a equipe durante as operações na floresta.

A UT deve ser delimitada de acordo com os aspectos físicos do terreno, como a bacia hidrográfica e a topografia. São essas características que determinarão a forma e a dimensão da UT, que pode variar de uma forma regular (quadrado ou retângulo) a formas irregulares, seguindo o desenho formado pela hidrografia ou topografia da área (Figura 1.1).

(a.1) Delimitação de Unidades de Trabalho (UT) de forma regular

Em áreas planas, de relevo suave e com pequenos cursos d'água, é recomendado a delimitação de UT em forma de figuras regulares, como um quadrado de 1000m x 1000m. Essa é a medida utilizada nos projetos já implantados pela FFT. Nesse caso, cada UT abrange uma área de 100ha.

A delimitação das UT's pode ser feita de duas maneiras: fechar o quadrado e depois fazer as linhas de orientação no seu interior; ou fazer apenas dois lados do quadrado, uma base e uma lateral, e depois – na medida em que se fizer as trilhas de orientação – fechar os outros dois lados.

Os procedimentos necessários para a delimitação da UT são os seguintes:

1- Antes de ir ao campo, deve-se obter mapas da propriedade que definam a Área de Manejo Florestal (AMF) em escala apropriada, de preferência menor que 1:100.000, com detalhes hidrográficos, topográficos e outros. Sobre esse mapa devem ser traçadas as UT's em escala e na forma da figura que melhor se adapte ao terreno.

2- O posicionamento das UT's é definido em função da localização das estradas existentes.

3- Sempre que possível, a UT deve ser planejada de modo que dois de seus lados fiquem posicionados no sentido Norte-Sul, e os outros dois no sentido Leste-Oeste. Essa orientação facilitará a manutenção das estradas a serem construídas posteriormente, na direção Leste-Oeste. Por causa da penetração da luz solar, elas tenderão a se manter sempre secas (Figura 1.2).

4- Observados os aspectos físicos da UT, esta deverá ser delimitada por meio de abertura de trilhas, as quais deverão ter até 1m de largura.

5- De acordo com as características do terreno, define-se o ângulo que dará o rumo da primeira trilha a ser aberta (**trilha base**). A trilha base servirá para a abertura das demais trilhas.

6- A cada 50m da trilha base deve ser colocados piquetes, nos quais serão escritas, com o auxílio de lápis estaca ou outra forma de marcação, as respectivas metragens (Figura 1.3).

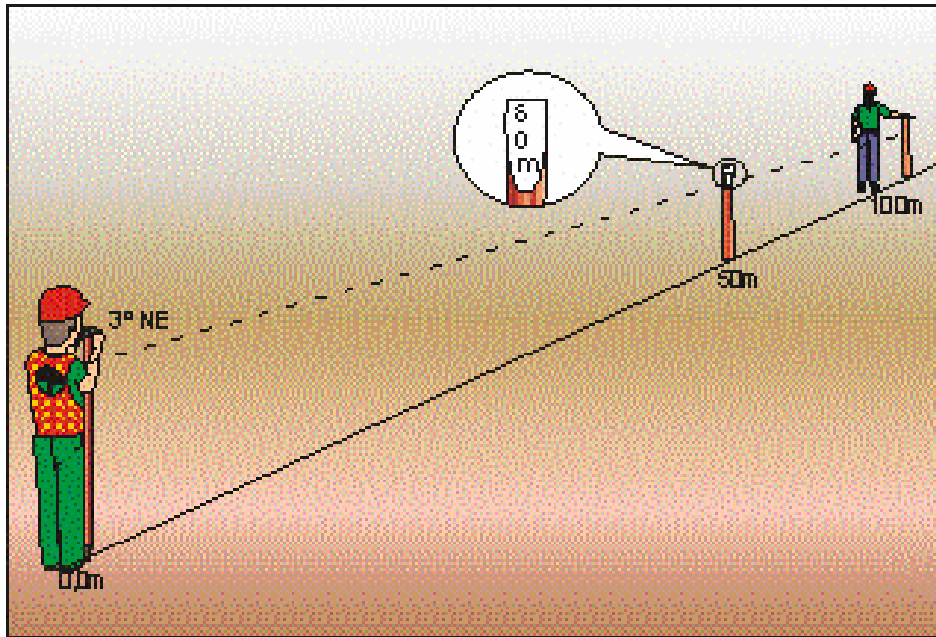


Figura 1.3 - Demonstração de abertura de trilha base, sua largura (1m), ângulo, colocação de piquetes (a cada 50m) e anotação das metragens.

7- No final da trilha base, deve-se obter um ângulo de 90° em relação à mesma, sob o qual será aberta a **trilha de orientação**. Essa trilha é perpendicular à trilha base e servirá para orientação durante o inventário e outras atividades de exploração.

8- A cada 25m da trilha de orientação devem ser colocados piquetes, nos quais serão escritas, com o auxílio de lápis estaca ou outra forma de marcação, as respectivas metragens (Figura 1.4). Esses piquetes servirão de referência durante a realização do inventário e outras atividades de exploração.

9- No final da trilha de orientação, deve-se obter o mesmo rumo utilizado na abertura da trilha base. Inicia-se, então, a abertura de uma nova trilha base, paralela à trilha base inicial, que também deverá ser piqueteada a cada 50m com a anotação da respectiva metragem. Quando um mesmo piquete define a metragem da trilha base e o início ou fim de uma trilha de orientação, ele deve receber duas numerações.

10- No final da segunda trilha base, deve-se obter o rumo utilizado na abertura da trilha de orientação e iniciar a abertura da nova trilha, paralela à trilha de orientação inicial. Concluída a abertura dessa trilha, esta deve coincidir exatamente com o ponto de origem da primeira trilha base (Figura 1.5).

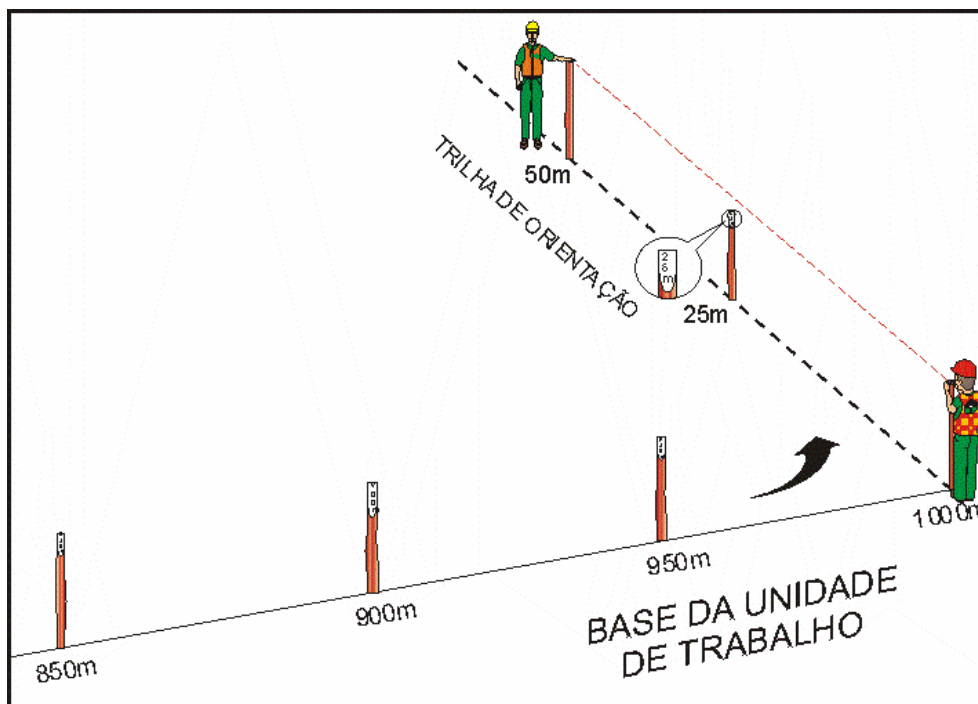


Figura 1.4 – Demonstração de abertura de trilha de orientação, sua largura (1m), ângulo definido a partir da trilha base e de acordo com a forma do talhão (pode-se dar dois exemplos: retângulo e quadrado), colocação de piquetes (a cada 25m) e anotação das metragens.

11- Você pode delimitar sua UT mesmo que só vá utilizá-la em um prazo de tempo médio (± 5 anos). Para isso, os piquetes a serem utilizados na demarcação devem ser de material resistente às intempéries (chuva, umidade, insolação, ventos, etc.) e à ação de agentes biológicos (fungos, líquens, etc.). Sempre que possível, é recomendável coletar nestes pontos as coordenadas geográficas por meio do **GPS**.

12- Concluída a abertura das quatro trilhas de delimitação, a UT estará preparada para a abertura das trilhas de orientação internas.

(a.2) Abertura de trilhas de orientação

Atividade que consiste na abertura de trilhas ao longo da UT, ou seja, no sentido de seu comprimento. Essas trilhas de orientação têm por objetivo facilitar o inventário florestal 100%, a localização das árvores e o posterior mapeamento dos aspectos físicos da área (bacias hidrográficas e topografia do terreno).

A abertura das trilhas pode ser feita simultaneamente ao inventário 100%. Nesse caso, a equipe de delimitação da UT deve adiantar algumas trilhas para permitir o trabalho da equipe de inventário (ver item b).

A divisão da UT é realizada da seguinte forma:

1- As trilhas de orientação devem ser eqüidistantes entre si, isto é, devem ter a distância de 50 metros umas das outras. Sempre que possível, devem obedecer ao sentido Leste-Oeste, o que permitirá a localização de estradas neste mesmo sentido (Figura 1.6).

2- As trilhas de orientação devem iniciar e terminar nos pontos piqueteados durante a delimitação das trilhas base da UT.

3- No primeiro ponto da trilha base (50m), deve-se obter o mesmo ângulo utilizado na abertura das trilhas de orientação durante a delimitação da UT. Esse ângulo nos dará o rumo da trilha a ser aberta, até o ponto correspondente na trilha base oposta à trilha de origem.

4- As novas trilhas de orientação devem ser piqueteadas a cada 25m, com as respectivas metragens anotadas nos piquetes. Devem ter, no máximo, 70cm de largura (Figura 1.7).

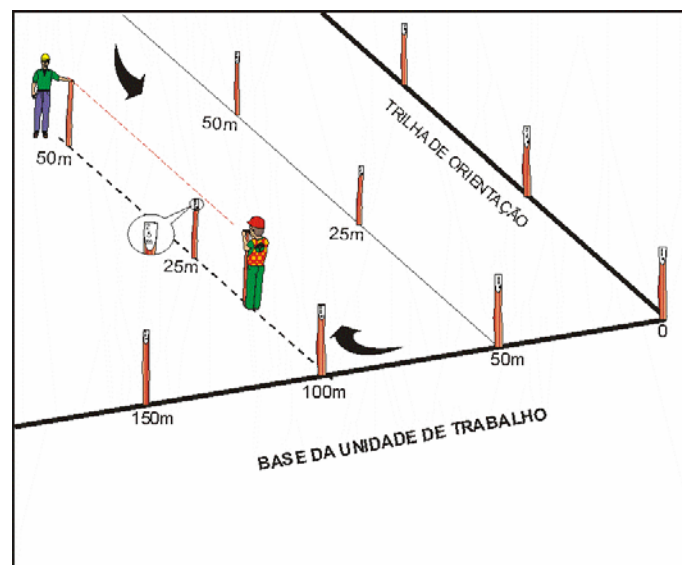


Figura 1.7 – Demonstrar quais devem ser os pontos inicial e final das picadas de orientação, qual o ângulo a ser adotado, a que distância colocar os piquetes e que largura devem ter.

5- Durante a abertura das trilhas, os arbustos e varas devem ser cortados à altura da cintura ($\pm 1\text{m}$ acima do solo) para que, no futuro, evitem danos nos pneus das máquinas que irão operar na floresta.

6- Durante a abertura das trilhas de orientação, deve-se fazer as amarrações. As amarrações são medições periódicas da distância entre uma trilha e outra, feitas com o objetivo de verificar se estão eqüidistantes (Figura 1.8).

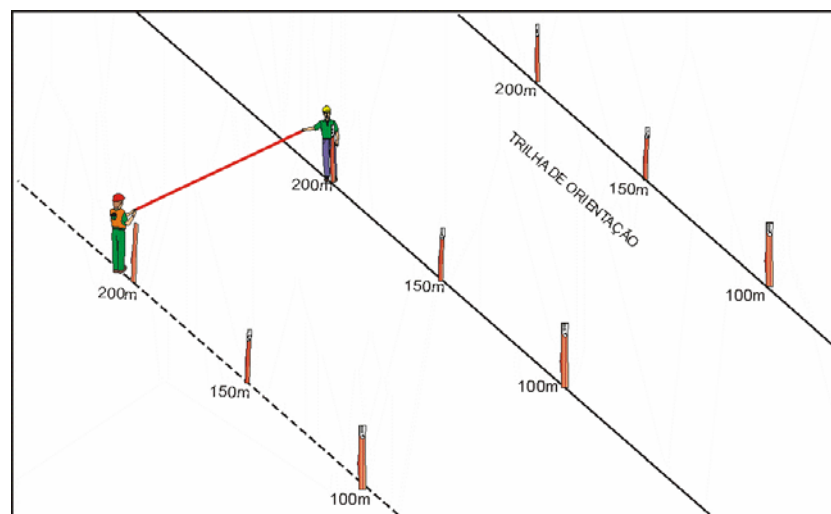


Figura 1.8 – Demonstrar a medição de amarração entre trilhas de orientação.

7- Ao final da trilha de orientação, já na outra trilha base (paralela à trilha base inicial), deve-se seguir até o próximo ponto demarcado para dar início a uma nova trilha de orientação, até o ponto correspondente na trilha base inicial. Esse procedimento deve ser repetido até a conclusão de todas as trilhas de orientação e, conseqüentemente, a completa divisão da UT em faixas (Figura 1.9).

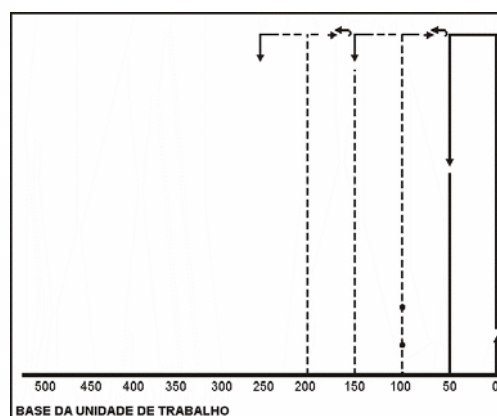


Figura 1.9 – Demonstrar como deve ser o vai-e-vem durante a abertura das picadas de orientação.

8- Concluída a abertura das trilhas de orientação, a área estará preparada para a execução das atividades de manejo.

(a.3) Delimitação de Unidades de Trabalho (UT) de forma irregular

São UT que seguem o desenho formado pela micro-bacia hidrográfica (rios, igarapés e outros cursos d'água) da área a ser manejada. (vamos escrever sobre isso e depois te enviamos)

Vantagens da delimitação de Unidades de Trabalho (UT) e da abertura de trilhas de orientação

- Facilita o planejamento das operações de manejo e da exploração de impacto reduzido, além de delimitar a área de ação das equipes de planejamento, derrubada e arraste.
- Permite a definição de parâmetros de produtividade por hectare e o monitoramento da produtividade das operações florestais.
- Garante maior precisão durante o inventário e facilidade para a localização dentro da área.

Desvantagens da delimitação de Unidades de Trabalho (UT) e da abertura de trilhas de orientação

- Exige mão de obra qualificada.

Produção

Nos trabalhos realizados pela FFT na região de Paragominas (PA), uma equipe de 3 pessoas apresentou uma produtividade média de 262,17 metros /hora de trilhas abertas. Levando-se em conta que são abertos 22.000 metros lineares de trilhas em cada UT de 100 hectares, foi necessário aproximadamente 84 horas ou cerca de 11 dias de trabalho para a delimitação de uma UT.

Esta produtividade pode variar em função da habilidade da equipe, das características da vegetação (presença de cipós, densidade da vegetação) e da topografia do terreno.

Atividades realizadas por uma equipe de 3 (três) pessoas:

- Um coordenador que tenha liderança e que seja treinado para trabalhar com bússola ou outro instrumento de orientação. Os ângulos de orientação para a abertura das trilhas devem ser definidos pelo coordenador.
- Dois trabalhadores rurais, que – caso ainda não tenham desenvolvido essa atividade anteriormente – levarão em média dois dias de trabalho para alcançarem boa produtividade. Eles serão responsáveis pela abertura das trilhas, por sua medição com trena métrica e pela colocação de piquetes.

Material e Equipamento

Facão, lápis estaca azul, tinta a óleo, bússola, trena /cabo de agrimensor (30/50m), capacetes, macacão, bota bico de aço, colete de identificação, cantil, kit de primeiros socorros.

Glossário

Área de Manejo Florestal (AMF): denominação proposta pela legislação florestal para a área total da propriedade a ser utilizada por meio de manejo florestal.

Unidade de Trabalho (UT): o mesmo que talhão ou bloco, ou seja, é a área de floresta a ser manejada.

GPS: Global Positioning System

Trilhas base e trilhas de orientação: são as picadas abertas na UT, obedecendo a linhas previamente traçadas. As linhas de sentido Norte-Sul são denominadas de linhas base e darão origem às trilhas base. As linhas de sentido Leste-Oeste são denominadas de linhas de orientação, que originarão, por sua vez, as trilhas de orientação.

Figuras:

Figura 1.1 – Mapas de dois terrenos hipotéticos, um demarcado com talhões de forma regular, outro demarcado com talhões irregulares. Incluir exemplos de acidentes geográficos (rios, igarapés, curvas de nível, etc.).

Figura 1.2 – Mapa de terreno hipotético demonstrando um conjunto de talhões regulares, sua orientação geográfica (dois lados voltados para Norte-Sul e dois para Leste-Oeste) e a demarcação das linhas base e de orientação em função de rios e estradas.

Figura 1.5 – Demonstração do fim da demarcação do talhão, os ângulos, as metragens, a coincidência dos pontos de partida e de chegada.

Figura 1.6 – Demonstrar o que significa picadas eqüidistantes e como abri-las no sentido Leste-Oeste.

(b) Inventário Florestal a 100%

É o fundamento básico para o bom planejamento e execução do manejo florestal e da exploração de impacto reduzido. Consiste em localizar, identificar, medir e avaliar as árvores da Unidade de Trabalho (UT), de acordo com as necessidades e objetivos do Plano de Manejo Florestal. Nesse levantamento sistemático, são quantificadas e qualificadas 100% das árvores e/ou espécies existentes na área, a partir de um diâmetro pré-estabelecido, com o fim de obter não apenas uma noção básica da quantidade de árvores e espécies, mas também sua qualidade para a exploração.

Antes de iniciar o inventário na floresta, é fundamental definir as variáveis que serão investigadas. Esta definição depende dos objetivos do Plano de Manejo Florestal, tempo e recursos financeiros para sua realização. Via de regra, quanto mais detalhado for o inventário, maior o tempo necessário para sua realização e, conseqüentemente, seu custo. Por outro lado, mais informação estará disponível para o desenvolvimento do Plano de Manejo.

Um bom inventário deve possuir ao menos as seguintes variáveis:

- **Espécie:** definir as espécies que deverão ser inventariadas, ou seja, se devem ser inventariadas todas as espécies que ocorrem na área (sejam elas comerciais ou não), apenas as espécies comerciais ou as comerciais e potencialmente comerciais. Para isso, é importante possuir uma lista que defina, para cada espécie da região, sua categoria quanto ao mercado. Espécie não comercial é aquela que não possui mercado local para sua madeira e nem perspectiva para que isto ocorra; espécie comercial é aquela que atualmente possui mercado local estabelecido; e espécie potencialmente comercial é aquela que ainda não apresenta um mercado local estabelecido, mas que pode ser comercializada em outras regiões ou que possui perspectiva para sua comercialização na região.
- **Diâmetro à altura do peito (DAP):** definir o DAP mínimo a partir do qual se realizará o inventário florestal. A legislação atual permite o corte de árvores com DAP igual ou maior a 45 cm. No entanto, pode-se definir um DAP mínimo que seja superior ou inferior a este número. As razões, vantagens e desvantagens na definição do DAP mínimo podem ser observadas na Tabela 1.1.

Tabela 1.1

DAP mínimo para inventário	Razões para sua adoção	Vantagens	Desvantagens

- **Altura:** definir a altura de aproveitamento, se altura comercial (altura de aproveitamento comercial do fuste) ou altura do fuste (altura total do fuste, que vai do solo até a primeira bifurcação).
- **Coordenadas (x) e (y):** (Figura 1.10)

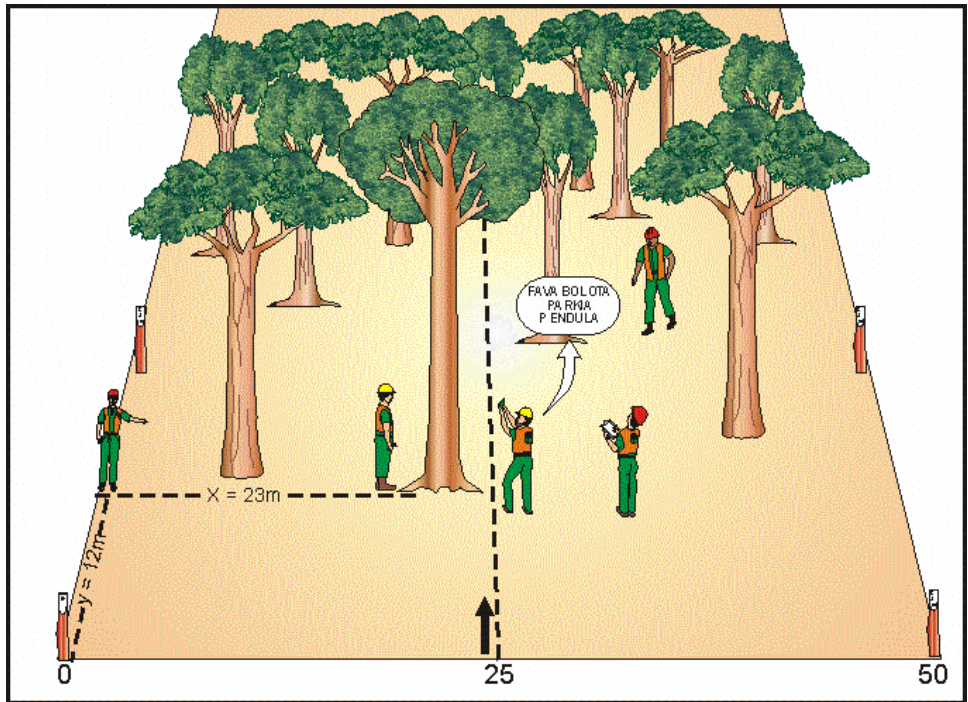
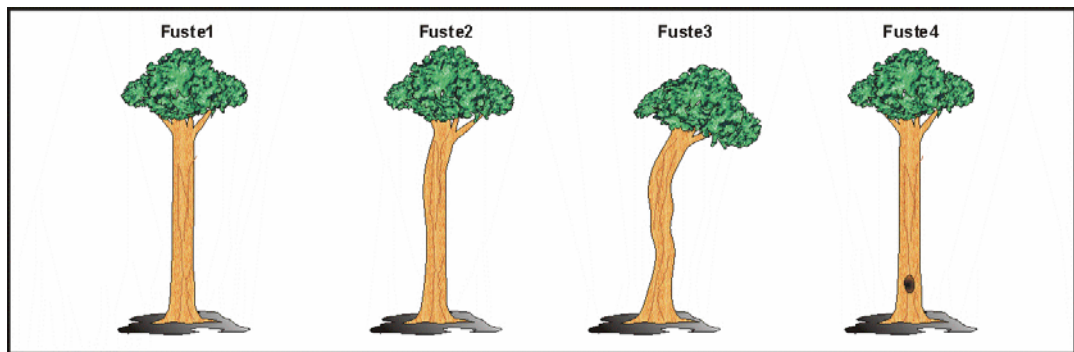


Figura 1.10 – Esquema de Coordenadas (x) e (y)

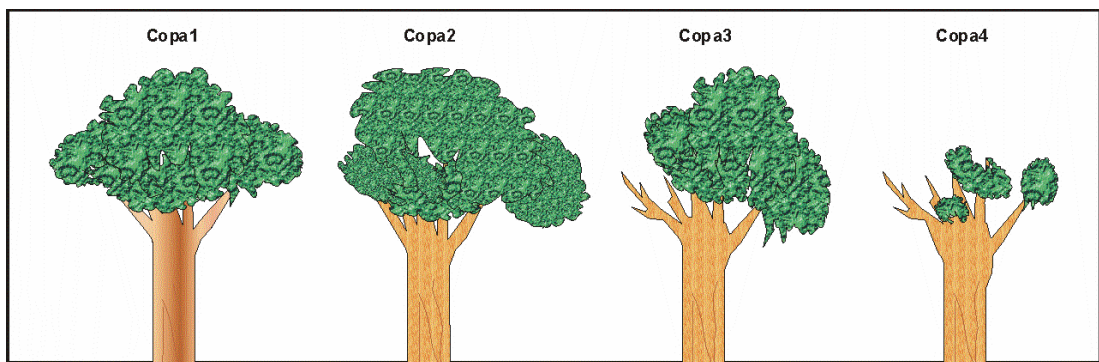
- Qualidade de fuste (QF): (Figura 1.11)



Tipos de fuste

Figura 1.11 – Esquema de Qualidade de fuste (QF)

- Qualidade de copa (QC): (Figura 1.12)



Tipos de copa

Figura 1.12 – Esquema de Qualidade de copa (QC)

Distribuídos os membros da equipe, inicia-se o inventário:

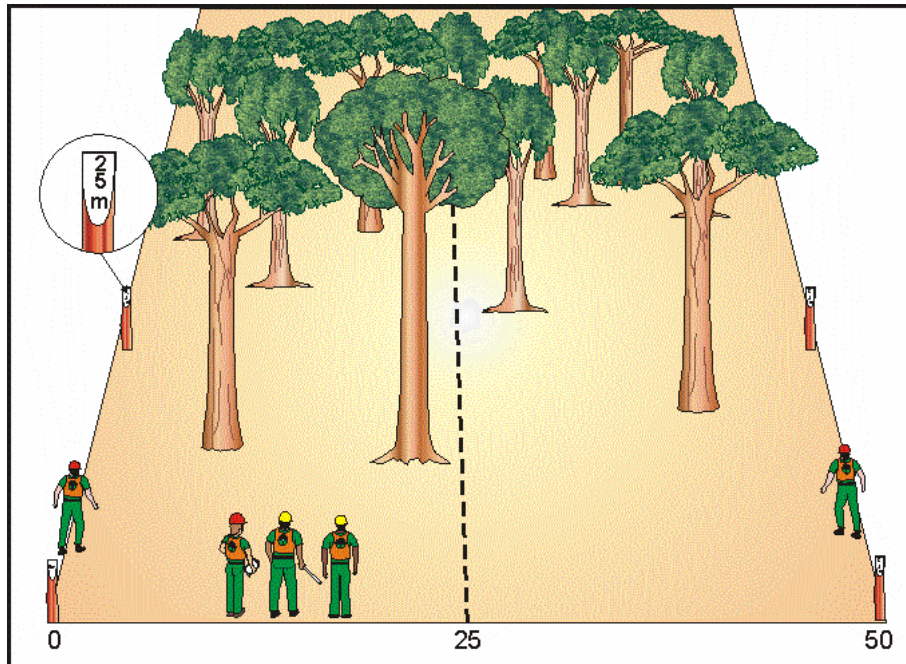


Figura 1.13 – Exemplo da localização de árvore a partir de zero da coordenada (y)

1- A primeira árvore deve ser localizada por um dos laterais a partir de zero da coordenada (y) (Figura 1.13).

2- O anotador, o identificador e o plaqueteador dirigem-se até a árvore. O anotador coleta todos os dados e os registra na ficha de campo: número de ordem, nome vulgar da espécie, qualidade de fuste (QF), qualidade de copa (QC), coordenadas (x) e (y), altura (comercial ou fuste) e outras observações, como ocorrência de cipós, **grotas**, **baixões**, árvores caídas, árvores com ninhos, presença de animais silvestres, etc.

3- O identificador mede o DAP da árvore e a identifica (nomes vulgar e científico). Em casos de dúvida, faz a coleta de material botânico (alguns ramos e, se possível, flores e frutos) para posterior identificação em **herbário**. Para agilizar este serviço, pode-se utilizar dois identificadores botânicos.

4- O plaqueteador fixa uma placa numerada na árvore, que deve coincidir com o número que recebeu na ficha de campo. Para facilitar as atividades seguintes, todas

as placas devem ficar voltadas para o lado da trilha onde se encontra o lateral que forneceu as coordenadas de cada árvore (Figura 1.14).

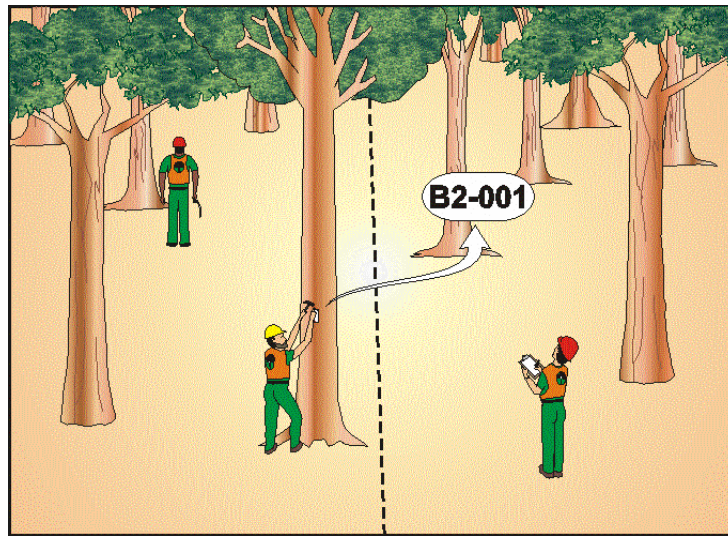


Figura 1.14 – Demonstração de como posicionar as placas nas árvores.

5- Concluído o inventário da árvore, um dos laterais localiza a próxima, sempre tomando por base a coordenada (y) em relação à última árvore inventariada (Figura 1.15). Na nova árvore, são repetidos os mesmos procedimentos da anterior.

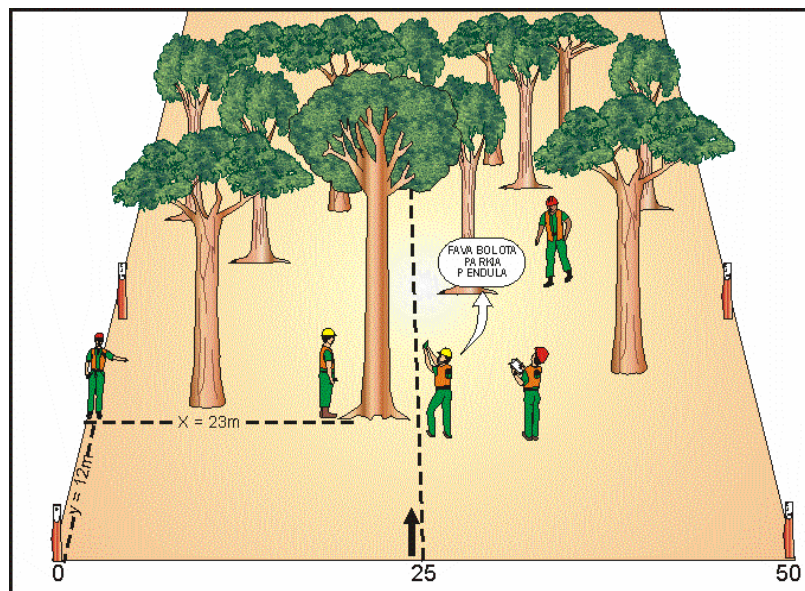


Figura 1.15 – Demonstração de como se localiza as árvores a serem inventariadas, tomando como base a coordenada (y).

6- Assim, a equipe caminhará na faixa entre duas trilhas de orientação (50m de largura), inventariando todas as árvores segundo os critérios estabelecidos para o inventário. Seguirá por uma faixa e voltará por outra, sucessivamente, até concluir todo o inventário da área (Figura 1.16).

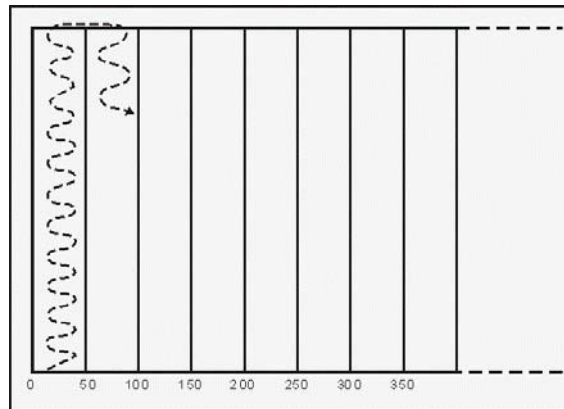


Figura 1.16 – Exemplo do vai-e-vem da equipe nas faixas

Variações

As variações dependem da metodologia a ser escolhida para o inventário e da estrutura da equipe:

- O inventário pode ser feito apenas com 4 (quatro) pessoas;
- Pode-se inventariar 100% das árvores com DAP acima de 45cm, mas se perderão as informações das árvores abaixo desse diâmetro. Isso dificulta a marcação das remanescentes;
- Pode-se, ainda, inventariar somente as árvores comerciais com DAP acima de 45cm. Ou inventariar as árvores com DAP requisitado pela empresa (inventário apenas das árvores a serem exploradas e no(s) diâmetro(s) mínimo(s) de corte). Nesse caso, os custos serão os menores possíveis, porém as dificuldades serão maiores para a realização dos tratamentos silviculturais. Se a opção for pelo inventário das árvores a serem exploradas, pode-se utilizar um mateiro no lugar do identificador botânico.

Abaixo, citamos algumas alternativas para a realização do inventário e o que implicariam no desenvolvimento do manejo:

1- Inventário de 100% das árvores com DAP acima de 45cm ($DAP \geq 45\text{cm}$): essa opção não é recomendada pela FFT, pois os custos são equivalentes aos do inventário feito com árvores de DAP acima de 35cm ($DAP \geq 35\text{cm}$). Além da perda de informação sobre árvores com DAP abaixo de 45cm ($DAP \leq 45\text{cm}$), esse tipo de inventário dificultaria o planejamento e a realização dos tratamentos silviculturais;

2- Inventário de 100% das árvores de valor comercial com DAP definido pelas bitolas utilizadas pela indústria: essa opção também não é recomendada pela FFT. Os custos podem ser baixos em relação às outras opções de inventário, porém a perda de informação sobre as árvores com DAP abaixo de 45cm ($DAP \leq 45\text{cm}$) será ainda maior, aumentando assim as dificuldades do planejamento e realização dos tratamentos silviculturais.

Vantagens do Inventário Florestal a 100%

A realização do Inventário Florestal a 100% proporciona algumas vantagens para o planejamento da exploração e para o gerenciamento e comercialização da madeira:

- Permite o conhecimento prévio do potencial madeireiro da floresta, possibilitando à empresa ou ao proprietário um planejamento e/ou uma negociação mais segura da madeira;
- Permite o conhecimento prévio da quantidade (número de árvores, volume e **área basal**) e qualidade da madeira (espécies) presente na Área de Manejo Florestal, bem como quais as espécies que poderão ser comercializadas;
- Promove a localização das árvores dentro da Unidade de Trabalho, facilitando o planejamento da exploração madeireira. Além disso, promove o registro dos aspectos físicos da área (topografia, hidrografia, vegetação, etc.);
- De acordo com o nível de detalhamento do inventário, outras vantagens podem ser oferecidas: em inventários de todas as árvores (comerciais ou não), a partir

de diâmetro inferior ao diâmetro de corte, uma das vantagens, além das anteriormente citadas, é o conhecimento de todas as árvores remanescentes presentes na floresta, em especial daquelas de valor comercial que deverão ser protegidas durante as atividades de exploração e favorecidas pelos tratamentos silviculturais, para garantir colheitas futuras.

Desvantagens do Inventário Florestal a 100%

- Para a realização do inventário florestal a 100%, é necessária a utilização de uma equipe treinada e capacitada;
- Aumento do custo de produção da empresa, o qual dependerá diretamente do nível de detalhamento do inventário.

Atividade realizada por uma equipe de 5 (cinco) pessoas:

- Um coordenador, que pode ser um técnico de nível médio (florestal) ou uma pessoa treinada para o serviço. Ele decidirá em caso de dúvidas e anotará todos os dados coletados durante o inventário;
- Um identificador botânico ou mateiro, que deve ser experiente e saber identificar espécies vegetais através de **características botânicas e dendrológicas**. Ele identificará as árvores (nome vulgar e, se possível, científico), fará a medição do diâmetro e observará a qualidade do tronco e da copa;
- Um mensurador, trabalhador rural que auxiliará na medição das árvores e colocará a placa de identificação;
- Dois “laterais”, trabalhadores rurais que localizarão as árvores a serem inventariadas através das coordenadas (x) e (y), e indicarão para o restante da equipe cada árvore a ser inventariada. Também informarão sobre a existência de clareiras, áreas de cipó, declividades, cursos d’água, etc.

Material e Equipamento

Facão, lápis estaca azul, tinta à óleo, pregos de alumínio (2¼), fitas plásticas, barbante, martelo, plaquetas de alumínio, bússola e trena /cabo de agrimensor (30/50m).

Glossário

Grotas:

Baixões:

Herbário:

Área basal:

Características botânicas e dendrológicas:

(c) Corte de cipós

Atividade executada em áreas de manejo com incidência de cipós, principalmente se estiverem presos às árvores de valor comercial. Essa atividade deve ser realizada pelo menos um ano antes da exploração, de preferência junto com o inventário florestal a 100% ou logo após o mesmo.

O corte de cipós facilita a derrubada das árvores, diminui os danos causados às outras árvores (remanescentes) e os riscos de acidentes para as equipes de exploração.

Os procedimentos para o corte de cipós, apesar de simples, requerem muito cuidado e atenção da equipe:

1- A equipe de corte de cipós deve acompanhar a equipe do inventário e ser orientada pelo coordenador do inventário. A equipe também poderá realizar o corte de cipós após a realização do inventário.

2- Devem ser identificadas para o corte de cipós todas as árvores inventariadas com $DAP \geq 45\text{cm}$.

3- Realizada a identificação, todos os cipós presos às árvores devem ser cortados. Os cipós que provêm de árvores vizinhas também devem ser cortados na base de suas respectivas árvores (Figura 1.17).

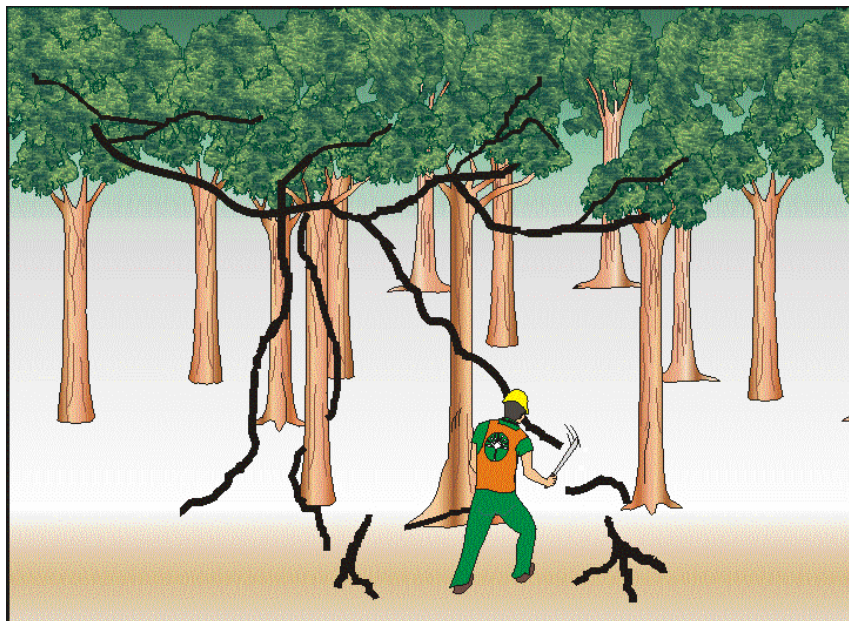


Figura 1.17 – Demonstração de como os cipós devem ser cortados (duas seções, altura e cipós entrelaçados nas árvores vizinhas).

4- O corte dos cipós deve ser realizado a uma altura de, aproximadamente, 1m acima do solo, devendo esse corte ser feito em duas seções do cipó. Isso evitará o contato direto de sua parte superior com o solo, o que poderia levar a um novo enraizamento. Ou o contato entre as partes cortadas, o que poderia provocar a regeneração do cipó.

5- A FFT não recomenda o corte de 100% dos cipós que estejam presos às árvores (corte raso), mesmo nas florestas com grande incidência de cipós, pois o custo

dessa atividade tornar-se-ia elevado demais e os impactos ecológicos seriam acentuados.

Vantagens do corte de cipós

- Diminui o tamanho das clareiras abertas na floresta durante a exploração, principalmente durante o corte das árvores;
- Diminui os danos causados à vegetação;
- Oferece mais segurança ao motosserrista no decorrer da derrubada;
- Facilita o direcionamento da queda da árvore pelo operador.

Desvantagens do corte de cipós

- Aumenta o custo de produção;
- Com o corte de cipós, a produção de alimento para a vida silvestre poderá ser reduzida;
- Poderá afetar o **ciclo hidrológico** da floresta.

Produção

A produtividade no corte de cipós é idêntica à produtividade do inventário, já que ambas as atividades acontecem ao mesmo tempo. Caso a equipe de corte de cipós execute o serviço após o inventário, sua produtividade pode ser maior, pois não estará atrelada à produtividade da equipe de inventário.

A equipe para a execução dessa atividade varia de acordo com a frequência e intensidade de cipós na área a ser manejada:

- Um a três trabalhadores rurais, que devem estar acostumados a trabalhar com facões e foices.

Material e Equipamento

Facão, lápis estaca azul, tinta a óleo, pregos de alumínio (2¼), fitas plásticas, barbante, martelo, plaquetas de alumínio, bússola e trena /cabo de agrimensor (30/50 m).

Glossário

Ciclo hidrológico:

(d) Parcelas permanentes

Parcelas permanentes são pequenas amostras de floresta instaladas de forma permanente nas unidades de trabalho, onde são feitos regularmente o estudo e o acompanhamento da vegetação. Na legislação florestal, recomenda-se uma parcela de 1ha para cada 200ha manejados, mas nos trabalhos da FFT adotou-se parcelas de 1ha para cada 100ha manejados.

As parcelas permanentes servem como indicativo das transformações que a floresta pode vir a sofrer antes, durante e após as intervenções realizadas pelo homem (abertura de clareiras, estradas, exploração, etc.) ou mesmo causadas pela própria natureza. Também servem como área demonstrativa do desenvolvimento da floresta após a intervenção humana (capacidade e tempo de regeneração, taxa de mortalidade das plantas).

(d.1) Instalação de parcelas permanentes

Há várias formas e métodos de instalação de parcelas permanentes. Estudos têm comprovado que, para florestas tropicais, parcelas em forma de transectos são mais apropriadas (Figura 1.18).

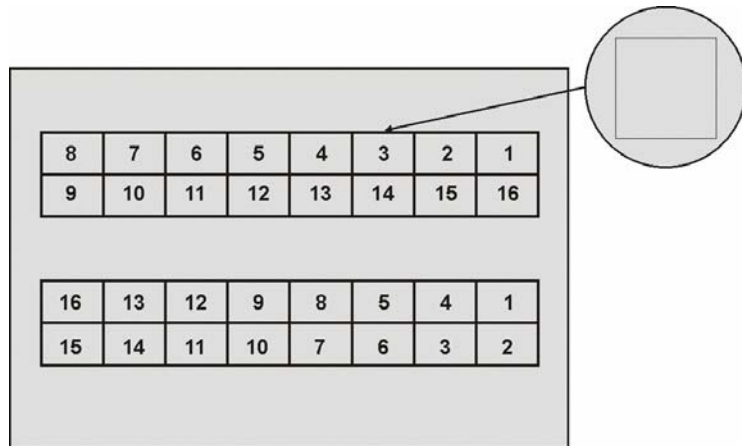


Figura 1.18 – Exemplo de parcelas em forma de transectos.

A FFT utiliza em seus modelos de Manejo Florestal e Exploração de Impacto Reduzido (MF-EIR) uma parcela de 1ha, subdividida em duas parcelas menores (0,5ha cada) posicionadas de forma sistemática e em coordenadas que variam de acordo com o tamanho da área, mas em local sujeito à ação de todas as atividades de manejo e exploração (Figura 1.19).

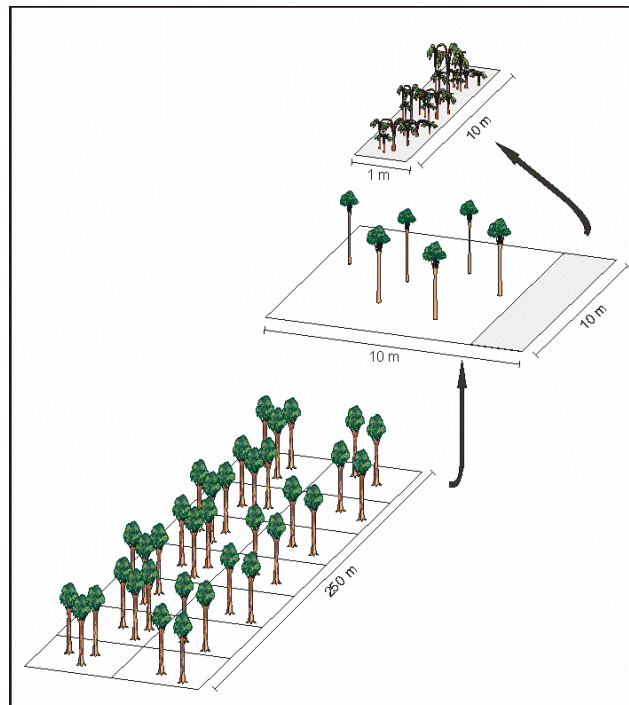


Figura 1.19 – Exemplo da delimitação de parcelas no modelo da FFT

A instalação das parcelas permanentes ocorre da seguinte forma:

1- A quantidade e a posição das parcelas permanentes devem ser definidas no mapa de distribuição das unidades de trabalho.

2- Definida a localização, coloca-se um piquete no ponto de origem das trilhas de delimitação da parcela.

3- Nesse ponto inicial, define-se o ângulo da trilha base (comprimento da parcela) e outro ângulo perpendicular a este (para a largura da parcela).

4- A partir do rumo da largura da parcela são colocados piquetes a cada 10m. Em seguida, inicia-se a abertura da trilha base (Figura 1.20).

5- Os piquetes colocados na trilha base delimitam as sub-parcelas. Perpendicularmente a estes, são colocados mais piquetes para delimitar, no sentido da largura, as demais sub-parcelas. Este procedimento deve ser seguido até o final do comprimento da parcela (Figura 1.21).

6- Podem ser instalados transectos com sub-parcelas circulares. Nesse caso, os piquetes são instalados apenas no centro dos círculos, com uma distância um do outro de duas vezes o tamanho do raio do círculo (Figura 1.22).

(d.2) Inventário contínuo

No inventário são anotadas todas as árvores com diâmetro igual ou superior a 10cm, algumas com diâmetro inferior a 10cm e **plântulas** a partir de uma altura previamente definida (na maioria das vezes, a partir de 10cm). Com esse inventário, a **composição florística** e a **fitossociologia** da floresta poderão ser avaliadas, permitindo-nos o conhecimento da **estrutura horizontal e vertical** da floresta, a densidade de espécies e outros fatores essenciais ao desenvolvimento do Plano de Manejo Florestal.

Um novo inventário deverá ser feito um ou dois anos após a exploração das parcelas. A partir daí, os inventários poderão ser feitos em intervalos regulares (em geral, de 5 em 5 anos), garantindo a continuidade do estudo da floresta.

Instalada a parcela permanente, o levantamento das árvores, varas e mudas é realizado nas sub-parcelas de 0,01ha (10 x 10m), da seguinte maneira:

1- Em primeiro lugar, define-se o sentido de caminhamento do inventário dentro da parcela e a numeração de cada sub-parcela.

2- Deve-se observar o número total de sub-parcelas para, em seguida, fazer o sorteio do percentual de sub-parcelas que terão as árvores e varas mensuradas. Em cada uma de suas parcelas permanentes, a FFT costuma sortear 10% das sub-parcelas (Figura 1.23).

3- Inicia-se o levantamento na parcela a partir da primeira sub-parcela. Nesta, todas as árvores com DAP maior ou igual a 10cm devem ser medidas e identificadas. Suas características devem ser observadas e anotadas de acordo com a **ficha de campo** (Anexo PP1). Cada árvore inventariada recebe uma plaqueta com um número composto de seis dígitos: os dois primeiros identificam a parcela, o terceiro e o quarto dígitos referem-se à sub-parcela e os dois últimos identificam a árvore. Estas placas são fixadas à altura de 1,6m, exatamente 30cm acima do local de mensuração do DAP. Assim, a próxima mensuração será facilitada, bastando tomar o DAP 30cm abaixo da placa de identificação da árvore (Figura 1.24).

4- Quando todas as árvores da sub-parcela estiverem inventariadas, segue-se para a próxima sub-parcela. Ao chegar em uma sub-parcela sorteada, onde varas e mudas também devem ser mensuradas e anotadas, inicia-se o inventário das árvores para depois realizar o das varas.

5- Nas sub-parcelas sorteadas, todas as varas com DAP de 5 a 9,9cm ($5\text{cm} \leq \text{DAP} \leq 9,9\text{cm}$) serão mensuradas e identificadas. Suas características também devem ser observadas e anotadas de acordo com a ficha de campo (Anexo PP1). As varas receberão uma placa com um número formado por dois dígitos, indicando apenas o seu número de ordem.

6- Terminado o levantamento das varas na sub-parcela, deve-se sortear uma micro-parcela de 0,001ha (1x10m) para a medição das mudas. Estas têm altura superior a

1,5m e DAP inferior a 4,99cm. As mudas não recebem placas, apenas são identificadas.

7- Na mesma micro-parcela, deve-se proceder o estudo da regeneração, no qual são inventariados todos os indivíduos com altura entre 1,3m e 0,1m ($1,3\text{m} \leq \text{altura} \leq 0,1\text{m}$) (Figura 1.25).

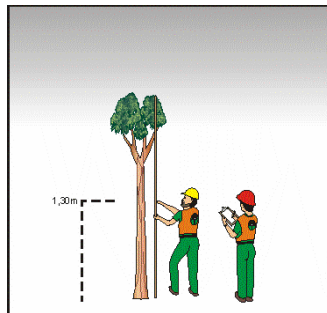


Figura 1.25 – Exemplo em escala das medidas das árvores, varas e mudas, com os respectivos sistemas de medição e identificação

8- Concluídos todos os levantamentos na sub-parcela sorteada, prossegue-se com o levantamento das árvores na próxima sub-parcela, até chegar novamente em outra sub-parcela sorteada.

9- Para melhor compreensão da composição e distribuição florística da área, pode-se coletar, durante o inventário da parcela permanente, uma amostra do solo para posterior análise físico-química, visando futuras indagações sobre a relação vegetação-solo nas áreas manejadas.

Vantagens da instalação e inventário de parcelas permanentes

- Facilita o monitoramento da floresta manejada;
- Facilita a decisão quanto aos **tratamentos silviculturais** a serem realizados na floresta;
- Obtenção de um relatório indicando parâmetros fitossociológicos, como: composição florística, estrutura horizontal (abundância, frequência, índice de valor de importância), estrutura vertical (regeneração natural) e qualidade de fuste. Todos esses parâmetros serão de suma importância para as demais fases

do desenvolvimento dos modelos. Utilizados pelas equipes de planejamento e de silvicultura, indicarão ações a serem tomadas para o sucesso do manejo, tais como: árvores a serem relacionadas como sementeiras, espécies a serem aneladas ou desbastadas;

- Por meio do inventário contínuo, acompanharemos o comportamento e o crescimento da floresta após a exploração, sendo possível, assim, planejar a época adequada para uma nova exploração da floresta.

Desvantagens da instalação e inventário de parcelas permanentes

- Aumento do custo imediato da exploração. Esse aumento é irrelevante por m³ explorado durante a primeira colheita e será compensado pelas vantagens de se manter uma parcela permanente em uma floresta produtora;
- Custos adicionais com o monitoramento.

Instalação da parcela permanente

Atividade realizada por uma equipe de 3 (três) pessoas, podendo ser a mesma que delimitou a unidade de trabalho e abriu as trilhas de orientação:

- Um coordenador que tenha liderança e que seja treinado para trabalhar com bússola ou outro instrumento de orientação. O coordenador irá definir os ângulos de orientação para a abertura das trilhas;
- Dois trabalhadores rurais que já tenham desenvolvido essa atividade anteriormente. Eles abrirão as trilhas e, com o auxílio de uma trena métrica, medirão e colocarão os piquetes. Caso essas pessoas não estejam acostumadas com este sistema de trabalho, levarão em média dois dias para alcançarem boa produtividade.

Inventário

A equipe que realiza o inventário na parcela permanente é a mesma utilizada no inventário a 100%, exceto os dois “laterais”:

- Um coordenador, que pode ser um técnico de nível médio (florestal /agrícola) ou uma pessoa treinada para o serviço. Ele decidirá em caso de dúvidas e anotará todos os dados coletados durante o inventário;

- Um identificador botânico ou mateiro que seja experiente e conhecedor de espécies vegetais através de características botânicas e dendrológicas. Ele identificará as árvores (nome vulgar e, se possível, o científico), fará a mensuração das árvores (DAP, altura, direção de queda natural da árvore, etc.) e anotará os defeitos, como podridão, ocos, etc.;
- Dois trabalhadores rurais, um localizador e um plaqueteador. O primeiro localizará as árvores a serem medidas e marcará o local da medição na árvore. Nos inventários subseqüentes, essa equipe poderá ser reduzida para apenas duas pessoas, um medidor e um anotador.

Material e Equipamento

Facão, lápis estaca azul, tinta à óleo, pregos de alumínio (2¼), fitas plásticas, barbante, martelo, plaquetas de alumínio, bússola, trena /cabo de agrimensor (30/50m), bota bico de aço, colete de identificação, cantil, kit de primeiros socorros.

Glossário

Plântulas:

Composição florística:

Fitossociologia:

Estrutura horizontal e vertical:

Ficha de campo:

Tratamentos silviculturais:

(e) Processamento de dados

Essa atividade consiste na transferência das informações coletadas no campo e anotadas em fichas para um **banco de dados**, armazenados e processados de acordo com cada tipo de informação e a finalidade a que se destina. Posteriormente, esses dados serão utilizados para um determinado fim, como o planejamento da exploração, a exploração propriamente dita, o tratamento silvicultural, o planejamento de vendas e a comercialização da madeira.

Para comunidades e pequenos produtores que exploram até 300 ha/ano, o processamento dos dados poderá ser realizado manualmente. Para grandes empresas que exploram mais de 10.000 ha/ano, o processamento deverá ser realizado de forma automatizada, sendo aconselhável, inclusive, o uso do coletor de dados para efeito de ganho de produção na atividade.

Depois de coletados os dados, inicia-se no próprio campo ou no escritório o seu processamento:

1- As informações das fichas de campo são transferidas para um banco de dados, tal como foram coletadas (mesmos campos e valores). Nessa atividade, a FFT utiliza o Banco de Dados **ACCESS**.

2- Digitadas as informações da ficha de campo, devem ser acrescentados alguns campos de valores que não podem ser obtidos durante a coleta dos dados. Esses campos são, basicamente, o **grau de comercialização da árvore (GC)**, a **área transversal (g)** e o **volume (m³)**.

3- Uma vez montado o banco de dados, deve-se digitar os valores de **GC** e calcular os valores de **g**, **m³** e outros campos acrescentados.

4- Depois de completo o banco de dados, inicia-se a fase de consulta para a seleção das árvores. É nessa fase que obtemos as listagens de espécies, árvore a explorar, porta-sementes, remanescentes comerciais e potencialmente comerciais, volume estimado a ser explorado, área basal total e por espécie, além de outras listagens que poderão ser necessárias às atividades de manejo.

Seleção das árvores

A seleção das árvores é realizada para obtermos as listagens que serão utilizadas no desenvolvimento das atividades de planejamento, exploração e pós-exploração. A seguir, estão descritas as listagens de seleção mais utilizadas no manejo florestal e exploração de impacto reduzido:

Espécies inventariadas

É uma listagem que contém todas as espécies inventariadas em ordem alfabética, com seus respectivos nomes vulgar e científico, família, quantidade de árvores, diâmetros inferior, médio e superior, altura média, área basal – G (m^2) e volume (m^3).

Essa listagem serve para demonstrar a composição florística da área inventariada, a partir do diâmetro mínimo utilizado no inventário 100%. Poderão ser observadas, por exemplo, aquelas espécies de maior densidade na floresta e também as mais raras. Por meio do cálculo da área basal e do volume que cada espécie apresenta pode-se chegar ao número ideal de árvores a ser exploradas.

Árvores a explorar

É uma listagem que contém todas as árvores que poderão ser exploradas, com seus respectivos números de inventário, nomes vulgar e científico, diâmetro, coordenadas (x, y), altura, área basal – G (m^2) e volume (m^3).

Essa listagem é a base para a confecção do mapa pré-exploratório e para a seleção, no campo, das árvores a explorar. A seleção das árvores é realizada de acordo com os critérios de diâmetro mínimo para exploração definidos pelo IBAMA (DAP > 45cm). É baseada, ainda, na lista das espécies e diâmetros mínimo e máximo de interesse para a exploração, fornecida pelo parceiro (empresa). Além das necessidades ou exigências em espécies e diâmetros de corte, outras características – como qualidade de fuste, posição topográfica, ninho, etc. – são levadas em consideração, visando o maior aproveitamento comercial da árvore e a redução dos impactos durante a exploração.

Árvores remanescentes

É uma listagem que contém todas as árvores que poderão ser exploradas na futura colheita (árvores remanescentes comerciais e potencialmente comerciais), bem como as **árvores porta-sementes**, **árvores ninho** e as protegidas por lei. Nessa listagem, as árvores selecionadas apresentam-se com seus respectivos números de inventário, nomes vulgar e científico, diâmetro, coordenadas (x, y), altura, área basal – G (m²) e volume (m³).

Essa listagem é utilizada na confecção do mapa pré-exploratório (árvores porta-sementes, ninho e protegidas por lei) e para a seleção, no campo, das árvores a serem protegidas durante a exploração. Também é útil para a confecção de um mapa de tratamento silvicultural (árvores de colheita futura) e para facilitar a localização durante a execução do trato silvicultural.

A seleção dessas árvores é realizada com base nos critérios de seleção de árvores porta-sementes definidos pelo IBAMA. Com base na seleção das árvores a explorar, são também selecionadas árvores das mesmas espécies, mas com diâmetro inferior ao diâmetro de corte, e qualidade de fuste para garantir colheitas futuras. Nessa seleção, a FFT recomenda a utilização da qualidade de fuste 1 e 2.

Outras

Outras seleções e listagens de árvores podem ser geradas, de acordo com a necessidade e finalidade. São os casos das espécies a explorar e espécies remanescentes.

Vantagens

- O processamento dos dados facilita o planejamento e a execução das atividades antes, durante e após a exploração de uma determinada área;
- Permite o acesso rápido e dinâmico a todo o potencial de espécies e madeiras inventariado. Por exemplo, as espécies que podem ser aproveitadas na próxima colheita;
- Permite conhecer o potencial madeireiro da área a ser explorada (volume e espécies a serem exploradas) e, conseqüentemente, fazer o planejamento prévio das vendas;

- Permite conhecer o potencial remanescente da floresta em termos qualitativo (espécies) e quantitativo (volume) e, conseqüentemente, fazer o planejamento de futuras intervenções silviculturais;
- Facilita o mapeamento das árvores por meio de **softwares**, agilizando o planejamento da exploração e as atividades pós-exploratórias;
- Evita que árvores comerciais em condições de serem exploradas não sejam selecionadas e, por outro lado, que árvores indesejáveis sejam selecionadas ou mesmo exploradas;
- O custo inicial é pouco elevado, levando-se em consideração o treinamento de mão-de-obra e a aquisição de equipamentos.

Desvantagens

- Requer equipamentos (microcomputadores, impressoras e outros), além de softwares específicos;
- Necessita de mão-de-obra treinada para desenvolver a atividade.

Atividade realizada por uma equipe de 2 (duas) pessoas:

- Um digitador treinado para desempenhar a função e que conheça um pouco da linguagem florestal. Pode ser um membro da equipe de planejamento ou vários membros que se revezam;
- Um operador, que será responsável pela análise dos dados e que domine os softwares utilizados.

Obs.: Se a empresa possuir muitos dados, a equipe poderá ser constituída por profissionais da área de informática, que deverão ser auxiliados pelos membros da equipe de planejamento.

Material e Equipamento

Microcomputadores adequados aos softwares utilizados. Além do já citado, podem ser utilizados outros softwares que convenham ao encarregado do processamento de dados, ou à empresa.

Glossário

Banco de Dados:

ACCESS:

Grau de comercialização da árvore (GC) :

Área transversal (g) :

Volume (m³):

Árvores porta-sementes:

Árvores ninho:

Softwares:

(f) Confecção de mapas

É a etapa em que se transpõem para o papel as informações coletadas no campo, durante a realização das atividades de exploração de impacto reduzido, como a localização e distribuição das árvores, áreas de cipós, topografia, hidrografia, estradas, pátios, etc. A confecção de mapas proporciona à(s) equipe(s) de planejamento a visualização da Área de Manejo Florestal (AMF), de modo a facilitar a orientação e o trabalho durante as atividades de campo. Os mapas são considerados os elos de ligação entre todas as atividades do Manejo Florestal e Exploração de Impacto Reduzido (MF-EIR).

A FFT trabalha com imagens de satélite, mapas do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e outros tipos de mapas, dentre os quais: a) mapa de localização da Área de Manejo Florestal (AMF); b) mapa base; c) mapa de exploração; d) mapas de corte e arraste; e outros para auxiliar nas pesquisas, como os mapas pós-exploratório e remanescente.

O mapa utilizado pela FFT na exploração florestal é confeccionado manualmente para mostrar a viabilidade econômica a uma empresa de pequeno e médio porte, que explora até 500ha/ano, e também para trabalhos comunitários com atividade madeireira. Para uma empresa de grande porte, que explora mais de 500ha/ano, o trabalho manual pode ser inviável economicamente. A saída seria utilizar softwares específicos e outros adaptáveis ao setor florestal. Pode-se, também, terceirizar a confecção dos mapas ou, quando não se dispõe de todos o material necessário para sua execução, plotar as árvores e demais informações somente no papel milimetrado.

A seguir, serão descritos os procedimentos para a confecção manual dos mapas. Para mapas confeccionados de forma automatizada, pode-se seguir a metodologia do sistema ou software utilizado, desde que o mesmo seja adequado ao sistema de localização das árvores utilizado no inventário.

Mapa de localização da área

Para um estudo prévio de escolha e localização da Área de Manejo Florestal (AMF), a FFT utiliza imagens de satélite recentes e cartas do Exército (Mapa IBGE). Nessas imagens e mapas, podem ser obtidas as informações sobre topografia, hidrografia, clareiras naturais, áreas de pasto, queimadas e exploração clandestina. O mapa de localização da área ajuda no planejamento da implantação das estradas de acesso, principais e secundárias. As informações obtidas nesse mapa são conferidas por uma equipe de campo, equipada com GPS para coletar as coordenadas e localizar de maneira precisa a informação. Após o levantamento de dados na imagem de satélite e mapa do Exército e delimitação da área no campo, é feito um mapa geral da área a ser manejada para auxiliar e planejar a distribuição das equipes de trabalho no campo. Este mapa geral deve ser atualizado de acordo com a localização, definição, delimitação e abertura de trilhas nas UT (Figura 1.26).

Croqui da Unidade de Trabalho

É um mapa confeccionado durante a delimitação e abertura de trilhas na Unidade de Trabalho, com o objetivo de representar e localizar os aspectos físicos e hídricos da área. Este mapa facilita o planejamento e indica o melhor local para a

construção das estradas secundárias e pátios de estocagem, além de registrar os cursos d'água existentes para posterior definição da área de preservação permanente exigida por lei. Para áreas irregulares este mapa é indispensável.

A confecção deste mapa é feita pela equipe de medição, durante a atividade de delimitação e abertura de trilhas. Enquanto esse serviço está sendo executado, a equipe de medição deve observar a ocorrência de declividades ao longo da trilha. Caso existam, deve anotar o ponto inicial e o ponto final do aclave da mesma trilha, bem como seguir observando e anotando os pontos nas demais trilhas. Em seguida, deverá ligar estes pontos para registrar esta área irregular dentro da UT (Figura 1.27).

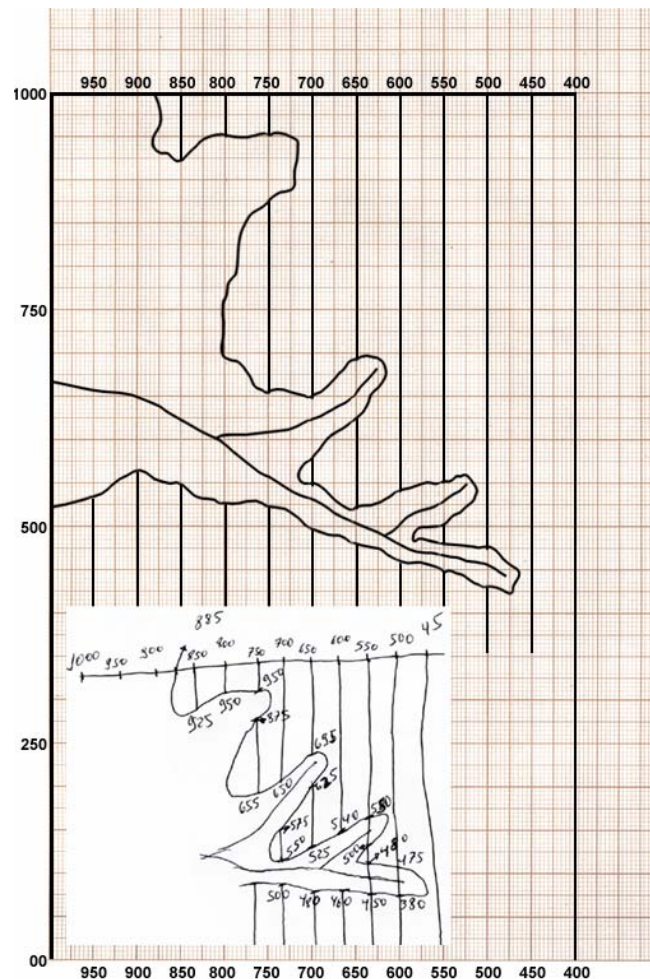


Figura 1.27 – Croqui da área

Mapa base no papel milimetrado (mm)

É o primeiro mapa elaborado a partir das informações obtidas durante a delimitação da UT e do inventário 100%. Este mapa pode ser feito no campo ou no escritório, dependendo da disponibilidade de pessoas treinadas. A execução do serviço no campo facilita a correção de possíveis erros de coordenadas (x) e (y) e de números de árvores trocados durante o inventário. Sua confecção é simples, mas requer atenção e paciência. Deve ser confeccionado da seguinte maneira:

1- Deve-se definir uma escala apropriada que facilite a transposição das informações coletadas no campo (durante o inventário florestal 100%) e do croqui da UT para o papel milimetrado (mapa). Essa escala deve ser a de mais fácil conversão para facilitar a plotagem das coordenadas (x) e (y) no mapa. A FFT utiliza, nesse tipo de mapa, confeccionado em sistema manual, a escala 1:1000 (Figura 1.28).

2- Definida a escala, o desenhista deve observar o posicionamento da equipe no início do inventário 100%, levando em consideração a primeira árvore inventariada, para não correr o risco de confeccionar o mapa com as linhas e posições das árvores invertidas (Figura 1.29).

3- De posse das fichas de campo do inventário 100%, inicia a localização das árvores no papel milimetrado através dos valores das coordenadas (x) e (y). Esses valores são localizados no papel e, no seu ponto de interseção, a árvore deve ser plotada. O número da árvore (o mesmo da ficha de campo) deve ser anotado ao seu lado (Figura 1.30).

4- Além das árvores plotadas, devem constar neste mapa base todas as informações coletadas no campo, incluindo a topografia, hidrografia, áreas de cipó, etc. (Figura 1.31).

Mapa base no papel vegetal

Concluída a plotagem no papel milimetrado, todas as informações devem ser repassadas para o papel vegetal, a partir do qual poderão ser feitas cópias, reduções e ampliações necessárias para o andamento das demais atividades do manejo florestal. Também devem ser anotadas no mapa base em papel vegetal, através de legendas, as informações mais importantes: responsável pelo projeto, área (ha) da UT, localização do Norte magnético e outras (Figura 1.32).

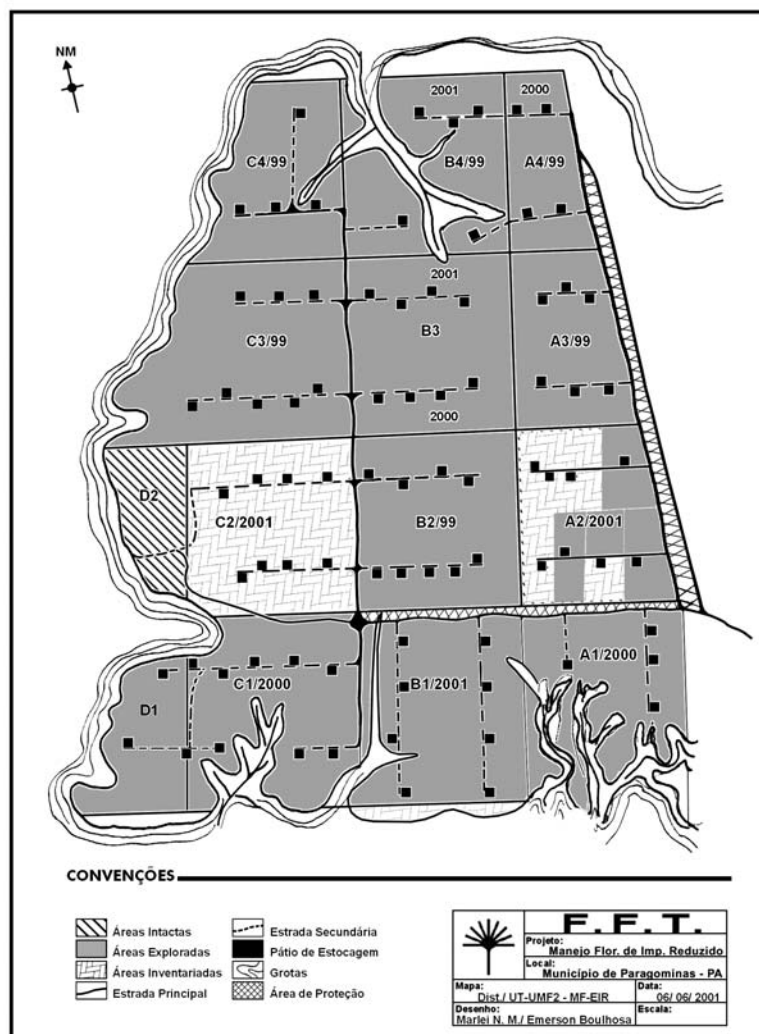


Figura 1.32 – colocar mapa com legenda

Mapa pré-exploratório

Os mapas pré-exploratórios da Unidade de Produção Anual (UPA) são exigidos por lei. Estes devem conter informações referentes às árvores selecionadas para a exploração, características topográficas, hídricas, áreas de cipós e outras disponíveis no mapa base.

O mapa pré-exploratório auxilia no andamento de todas as atividades exploratórias. É utilizado, primeiramente, no planejamento de escritório, quando são localizadas as árvores a serem exploradas. Esse procedimento facilita a escolha dos locais e do número de pátios de estocagem a serem construídos, bem como o planejamento das estradas secundárias. Deve ser confeccionado diretamente em papel vegetal e na mesma escala utilizada para a confecção do mapa base, da seguinte maneira:

- 1- O desenhista deve estar de posse da listagem das árvores a explorar e do mapa base. Sobre o mapa base (papel vegetal), deve ser colocado outro papel vegetal, no qual já deverão estar plotadas as trilhas de delimitação da UT e as trilhas de orientação.
- 2- A partir da lista de árvores a explorar, cada árvore deve ser localizada no mapa base e plotada no mapa pré-exploratório, sobreposto ao mapa base.
- 3- Após a plotagem de todas as árvores a explorar, deverão ser plotadas as características da topografia e hidrografia, as áreas de cipós e as mudanças referentes à vegetação (Figura 1.33).

Mapa de corte e arraste

Este mapa é chamado de corte e arraste por ser utilizado nas atividades de corte, planejamento dos ramais de arraste e arraste das árvores para o pátio de estocagem. Deve ser confeccionado a partir do mapa pré-exploratório, com base nas árvores selecionadas para exploração. Veremos sua confecção:

1- Definida a localização dos pátios de estocagem, de acordo com a distribuição das árvores na UT, os mapas de corte e arraste devem ser confeccionados em papel milimetrado na mesma escala dos demais mapas, sendo que para cada pátio devem ser confeccionados dois mapas, um do lado direito e outro do esquerdo.

2- Para confeccionar este mapa, é necessário a listagem das árvores a serem exploradas, a mesma que foi utilizada para o mapa pré-exploratório.

3- Além das árvores, devem ser plotadas todas as informações de campo (topografia, hidrografia, áreas de cipós, etc.) contidas no mapa pré-exploratório, bem como as estradas secundárias e pátios de estocagem.

4- A equipe que primeiro utiliza este mapa é a que executa o corte das árvores. Essa equipe deve anotar no mapa as informações relevantes para a equipe de arraste, a próxima a utilizar o mapa, tais como: setas indicando a queda real das árvores, um traço pequeno no meio da árvore para indicar que a mesma foi dividida em toras e árvores descartadas (ocas, com fuste inadequado, finas, etc.) (Figura 1.34).

Mapa pós-exploratório

É o mapa que retrata a exploração florestal. Por meio dele, pode-se visualizar toda a infra-estrutura planejada e construída, o desenho dos ramais de arraste, as árvores exploradas e outras informações preciosas para a continuidade e sucesso das atividades pós-exploratórias. Esse mapa deve ser confeccionado sobre um mapa base ou pré-exploratório, diretamente no papel vegetal e na mesma escala utilizada nos demais mapas.

1- De posse da listagem das árvores exploradas e dos mapas de corte e arraste, dá-se início à confecção do mapa pós-exploratório. Sobre o mapa pré-exploratório (papel vegetal), deve ser colocado outro papel vegetal, no qual já deverão estar plotadas as trilhas de delimitação da UT e as trilhas de orientação.

2- A partir da lista de árvores exploradas e dos mapas de corte e arraste, cada árvore deve ser localizada no mapa pré-exploratório e plotada no mapa pós-exploratório (que deverá estar sobreposto ao mapa pré-exploratório).

3- Após a plotagem de todas as árvores exploradas, deverão ser plotadas as características da topografia e hidrografia da área, as áreas de cipós e as mudanças referentes à vegetação.

4- A localização das estradas, pátios e ramais de arraste deve ser realizada no campo, sobre o mapa base. Para isso, deve-se utilizar como referência a posição das árvores e as trilhas de orientação. Deve-se medir e transpor em escala para o mapa base as dimensões das estradas, pátios e ramais de arraste.

5- Sobre o mapa base deve ser colocado o mapa pós-exploratório (já com as árvores exploradas e outras características da área plotadas) para que seja copiada a localização das estradas, pátios e ramais de arraste (Figura 1.35).

Vantagens da confecção de mapas

- Através dos mapas, pode-se fazer o acompanhamento das atividades de manejo dentro da UT;
- Proporciona a visualização da infra-estrutura (estradas secundárias e pátios);
- Permite melhor visão da distribuição espacial das árvores, com suas respectivas classificações por grupos de valor, além de demonstrar as variações de vegetação (áreas de cipós, clareiras), rios, igarapés e topografia (acidentes do terreno).

Desvantagens da confecção de mapas

- Se realizada manualmente, demanda tempo;
- Requer mão-de-obra qualificada (técnico de nível médio, desenhista ou pessoa treinada) para executar a atividade;

- Oferece um custo adicional pela necessidade de aquisição de material técnico de desenho ou, no caso de automação, de microcomputador, software especializado e impressora.

Atividade realizada apenas por uma pessoa:

- Um desenhista ou uma pessoa treinada para desempenhar a atividade. Nos trabalhos da FFT, essa atividade é realizada por um técnico de nível médio. No caso de automação da atividade, a mesma equipe de processamento dos dados poderá confeccionar os mapas.

Material e Equipamento

Para a confecção de mapas de modo manual, o material utilizado é o seguinte: papel milimetrado, papel vegetal, material de desenho (régua paralela/T, escalímetro, normógrafo, esquadro, compasso, canetas à nanquim, mesa para desenho e outros).

Para a confecção de mapas de modo automatizado, o material utilizado é o seguinte: microcomputadores adequados aos softwares utilizados, plotter ou impressora apta à impressão dos mapas e material para impressão (papéis, tintas e outros).

(g) Planejamento e construção da infra-estrutura

É a fase em que são definidas a disposição e distribuição das estradas e dos pátios na UT. Para aumentar a estabilidade e a compactação do solo nas estradas e pátios, bem como para diminuir o aparecimento de buracos e poças d'água, recomenda-se que essas atividades sejam realizadas no período de estiagem da região e pelo menos um ano antes da exploração.

(g.1) Estradas secundárias

São infra-estruturas permanentes dentro da área a ser manejada (UT), construídas para facilitar o acesso à floresta e o escoamento da madeira durante a exploração. As estradas também garantem o acesso à floresta para a realização das atividades pós-exploratórias.

As estradas a serem construídas em cada UT devem ser planejadas para a definição do trajeto, distribuição, número e tamanho. O planejamento das estradas viabiliza do melhor modo possível a execução do manejo e exploração. Por exemplo, permite a diminuição da distância de extração, otimiza o tráfego durante o transporte das toras dos pátios à fábrica e garante uma estrutura viária permanente para futuras explorações na UT. Estradas bem planejadas também facilitam a orientação do tratorista durante sua construção, permitem a diminuição do tempo de trabalho da máquina e evitam danos desnecessários à floresta.

O planejamento e construção das estradas secundárias são atividades bem simples, devendo ser realizadas da seguinte forma:

1- As estradas secundárias devem ser planejadas de modo que fiquem equidistantes entre si, objetivando uma melhor divisão da área para o arraste. Nos trabalhos da FFT, as estradas secundárias ficam equidistantes 500m umas das outras, o que limita a distância de arraste em 250m para cada estrada dentro de uma UT (Figura 1.36).

2- Na trilha base, localiza-se o piquete que demarca 250m. Neste ponto, perpendicularmente à trilha base, está localizada uma trilha de orientação do inventário. Nesta trilha de orientação, a equipe iniciará a demarcação da estrada, procurando sempre os caminhos que ofereçam menor resistência, ou seja, um trajeto onde não haja árvores de grande porte, matrizes, remanescentes comerciais, árvores a explorar, grotas, cursos d'água e outros obstáculos (Figura 1.37).

3- Em áreas de relevo acidentado, com presença de rios, grotões, igapós ou outros elementos que dificultam o planejamento e a construção das estradas, é necessário uma equipe mais especializada.

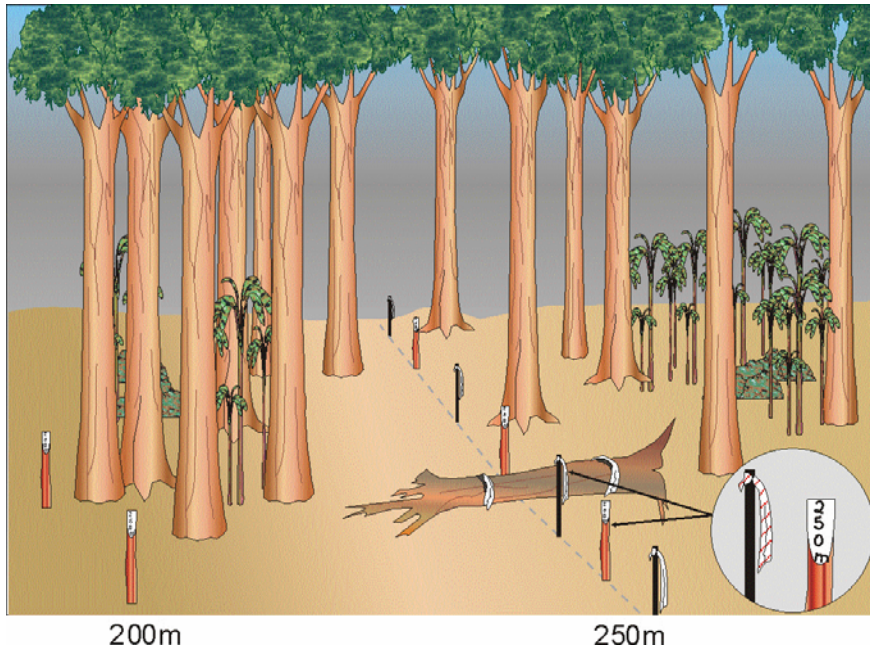


Figura 1.37 – Localização da trilha base onde será construída a estrada.

4- Todo o caminho percorrido pela equipe deve ser sinalizado com varetas de $\pm 1,8\text{m}$. Em seus projetos, a FFT utiliza fitas plásticas brancas para sinalizar o local de construção das estradas, o que facilita a visualização do trajeto pelo tratorista. Os desvios dos obstáculos devem obedecer a padrões pré-definidos. Por exemplo, devem iniciar a 15 metros antes do obstáculo e passar pela lateral a uma distância segura, que dependerá do obstáculo encontrado: no caso de árvores a explorar, recomenda-se uma distância de 1 metro; para as árvores remanescentes, 2 metros; e para as árvores matrizes, 3 metros. Os desvios devem, ainda, ser suaves a fim de facilitar o deslocamento dos veículos de transporte de madeira dentro da floresta, oferecendo boa visibilidade ao motorista. Completado o desvio, a estrada deve retornar ao seu eixo inicial, que é a trilha de orientação (Figura 1.38).

5- Os troncos de árvores mortas, caídos perpendicularmente ao trajeto, devem ser sinalizados numa largura que permita a passagem dos veículos (aproximadamente 4m), para posteriormente serem traçados durante a construção da estrada. Essas atividades têm por objetivo facilitar a visão do tratorista e diminuir o tempo de trabalho da máquina e os danos causados à floresta quando da abertura da estrada.

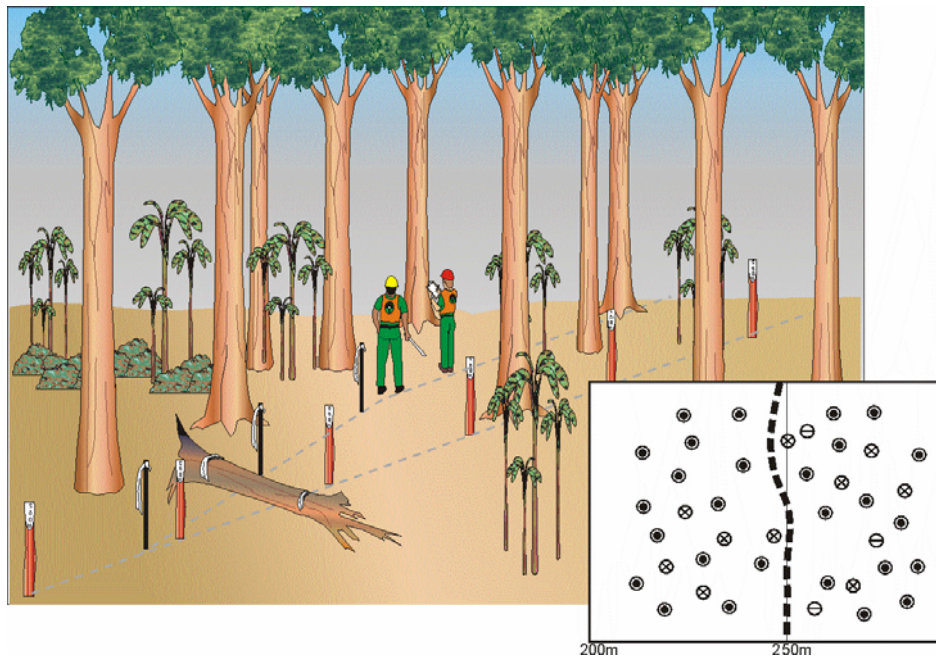


Figura 1.38 – Exemplo do planejamento de um desvio: distância do obstáculo (15m) e distância lateral das árvores (pode-se colocar esquema em escala, para melhor visualização)

6- O primeiro passo para a construção da estrada é a localização, pelo operador da máquina e ajudante, da trilha e do piquete que sinalizam seu rumo. Localizada a trilha, a equipe de construção deve percorrer a pé todo o caminho da futura estrada, observando seus desvios e obstáculos.

7- Ao longo do caminho, o ajudante do tratorista, utilizando-se de uma motosserra, deve seguir traçando os troncos de árvores mortas caídas perpendicularmente ao trajeto e anteriormente sinalizados pela equipe de planejamento. Após essa primeira verificação do local da futura estrada e do traçamento das árvores caídas, o operador do trator, juntamente com seu ajudante, devem retornar ao começo da estrada para dar início à sua construção.

8- O operador deve seguir com o trator a orientação da sinalização da estrada. O trator deverá estar com a lâmina suspensa, quebrando todo o material verde ao longo da sinalização, de modo que seja jogado longitudinalmente ao caminho planejado para a estrada. Esse procedimento deve ser realizado a cada 200m da estrada planejada (Figura 1.39).

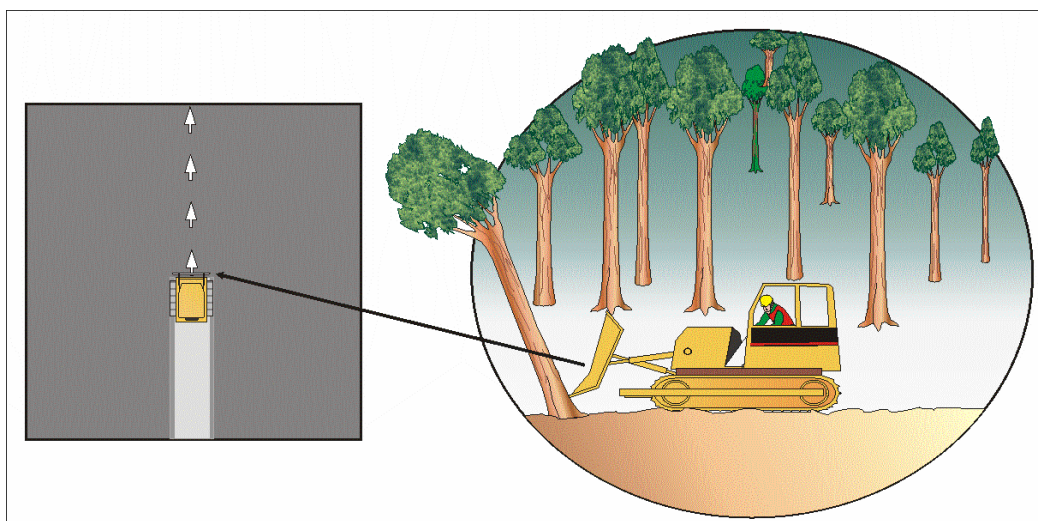


Figura 1.39 – Esquema do serviço a ser realizado a cada 200m da estrada

9- Após a quebra do material verde nos primeiros 200 metros, o trator deve retornar ao ponto inicial. O ajudante do operador entra, então, no trecho quebrado para traçar os troncos menores derrubados, visando diminuir os danos à vegetação que margeia a estrada.

10- O trator retornará ao trecho já aberto, agora empurrando o material quebrado e traçado para ambos os lados da estrada. Não se deve acumular esse material em um único lado (Figura 1.40).

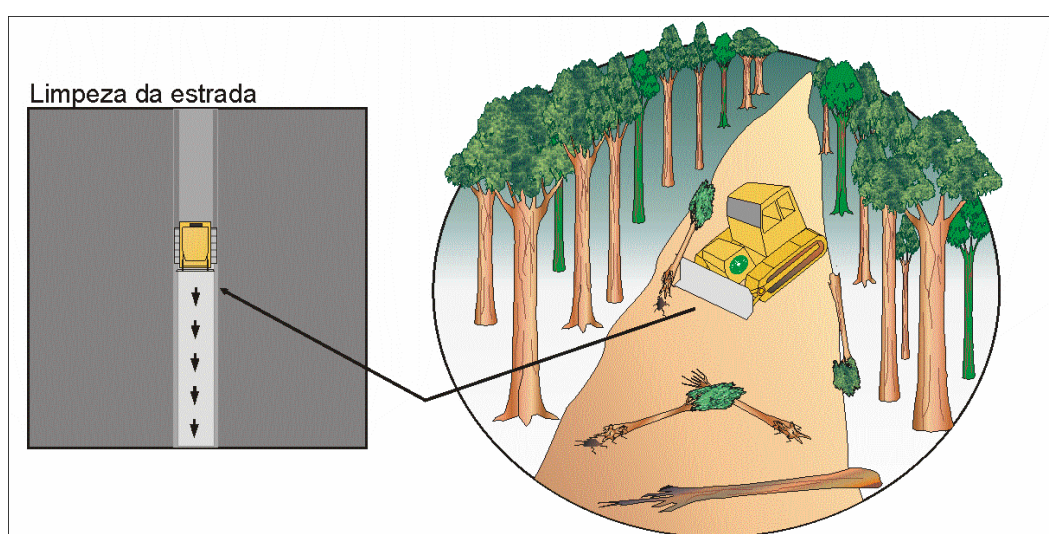


Figura 1.40 – Esquema de como e onde acumular o material verde quebrado e traçado

11- Em seguida, o trator deve retornar ao ponto inicial para começar a raspagem do solo com a lâmina baixa. A raspagem não deve ser muito profunda (10 a 15cm) para preservar a camada superficial do solo.

12- Construído esse primeiro trecho, o trator deverá prosseguir com os mesmos procedimentos realizados nos itens 7 a 10 por mais 200m e, assim, até a conclusão de toda a estrada planejada.

13- Depois de concluída a abertura da estrada, o trator deve iniciar seu nivelamento e acabamento. Para que a estrada fique bem acabada, é necessário que o operador passe a máquina de duas a quatro vezes, dependendo do terreno.

14- Como as estradas devem ser construídas de maneira a não cortar profundamente o solo, será necessário uma limpeza para a retirada de cipós, raízes e troncos de árvores que fiquem ao longo da estrada depois do acabamento. Essa limpeza tem por finalidade facilitar o tráfego seguro dos pneus dos veículos durante o transporte das toras e deve ser realizada por dois ajudantes, munidos de facões e/ou machados.

15- Enquanto estiver sendo realizado o acabamento final da estrada, o operador do trator e o seu ajudante podem se deslocar para a próxima estrada a ser construída.

Vantagens do planejamento e construção das estradas secundárias

- O planejamento das estradas secundárias tem como vantagem principal a diminuição de danos causados à floresta durante a construção das mesmas, tais como: menor número de árvores danificadas/m² construído, menor número de árvores de valor comercial danificadas/m², menor número de árvores remanescentes danificadas e comprometidas para a futura colheita/m², menor abertura de **dossel** e outras;
- Devido ao próprio sistema de exploração, as estradas são planejadas e construídas de modo a tornarem-se infra-estrutura permanente na floresta, que poderá ser utilizada em futuras explorações;

- As estradas planejadas facilitam o tráfego dos veículos durante o transporte da madeira;
- O operador não perderá tempo com dúvidas e decisões sobre desvios e obstáculos na abertura da estrada, pois o trajeto da mesma já estará devidamente planejado e sinalizado;
- O operador também não perderá tempo com a remoção das árvores de grande e médio porte, pois, com o planejamento, o trajeto da estrada não apresentará esses obstáculos;
- A largura e o comprimento das estradas são pré-determinados;
- Não haverá perda de tempo com o desmatamento das laterais da estrada;
- Redução do custo da máquina durante a construção, devido ao menor consumo de combustível, maior aproveitamento e menor desgaste;
- Aumento da produção de área construída/m² e redução dos custos de construção;
- Maior aproveitamento da operação.

Desvantagens do planejamento e construção das estradas secundárias

- Esse padrão de distribuição sistemática de estradas não é recomendado para qualquer tipo de área. De acordo com a topografia, possivelmente haverá um padrão adequado para a distribuição de estradas;
- Na exploração de espécies em reboleiras, não é viável a distribuição sistemática de estradas, pois tornar-se-ia desnecessária;
- Dificuldade de tráfego de veículos longos e pesados em épocas de chuva devido ao não desmatamento das laterais das estradas. Esse padrão também dificulta a penetração do sol e a secagem das estradas. Isso dependerá também da qualidade do solo;
- Necessidade de controlar o tráfego de veículos durante o transporte das toras por causa da largura da estrada ($\pm 4\text{m}$). Da mesma maneira, nem todo veículo poderá transportar as toras, ou seja, o tipo de transporte deve ser dimensionado em função da largura da estrada.

Planejamento das estradas secundárias

Atividade realizada por uma equipe de 2 (duas) pessoas:

- Um coordenador devidamente treinado, que tenha visão de direção de automóveis e conhecimento de espécies comerciais;
- Um trabalhador rural, que também deve conhecer as árvores de valor comercial e saber abrir trilhas.

Construção das estradas secundárias

Atividade realizada por uma equipe de 4 (quatro) pessoas:

- Um operador de máquinas pesadas (trator de esteiras), experiente na construção de estradas e treinado nesse sistema;
- Três ajudantes, sendo um trabalhador rural que saiba manusear motosserra e dois outros que farão a limpeza de acabamento da estrada.

Material e Equipamento acho que falta completar com a parte de planejamento

Um trator de esteiras de 160Hp, equipado com extintor de incêndios, caixa de ferramentas e capota de proteção do trator; motosserra completa; machado; e facão.

Glossário

Dossel:

(g.2) Pátios de estocagem

A próxima etapa consiste em planejar e construir uma área previamente escolhida e delimitada para servir de pátio de estocagem para as toras que serão arrastadas de dentro da floresta.

Durante o planejamento, é necessário dimensionar o tamanho dos pátios, escolher os locais propícios para sua instalação, distribuí-los nas estradas secundárias e demarcar a área para sua construção.

O planejamento dos pátios de estocagem é dividido em duas partes: a primeira, realizada no escritório, é o dimensionamento e pré-localização dos pátios no mapa base ou no mapa pré-exploratório; a segunda, realizada no campo, é a definição, localização e sinalização dos pátios para posterior construção.

A primeira parte deve ser realizada da seguinte forma:

1- Como o dimensionamento dos pátios é realizado em função do volume a ser explorado, estes só podem ser planejados e construídos após o processamento dos dados do inventário e a confecção dos mapas.

2- Deve-se conhecer o número de árvores e o volume a ser explorado, bem como possuir um mapa base ou pré-exploratório da UT, pois os pátios devem ser dimensionados de acordo com o volume de madeira que será retirado por hectare manejado. E, também, de acordo com o tipo de transporte, madeira e máquinas a ser utilizadas na exploração.

3- Definidos o tamanho e o número de pátios, estes devem ser plotados em escala no mapa pré-exploratório e distribuídos na UT ao longo das estradas secundárias, indicando o possível local de construção. A distribuição dos pátios pode ser feita em distâncias regulares um do outro, ou baseada no volume a ser explorado (concentração de árvores a derrubar).

4- Para definir o local de construção dos pátios, deve-se levar em conta os seguintes critérios: o local deve ser plano; com baixa densidade de árvores de grande porte; clareira natural; ou com alta concentração de cipós (Figura 1.41).

5- Quando se tratar de manejar uma área na qual há alta densidade de apenas uma ou poucas espécies de alto valor comercial, é recomendada a distribuição dos pátios em função da concentração das árvores que serão exploradas, como é o caso do mogno (*Sweitenia macrophylla* King).

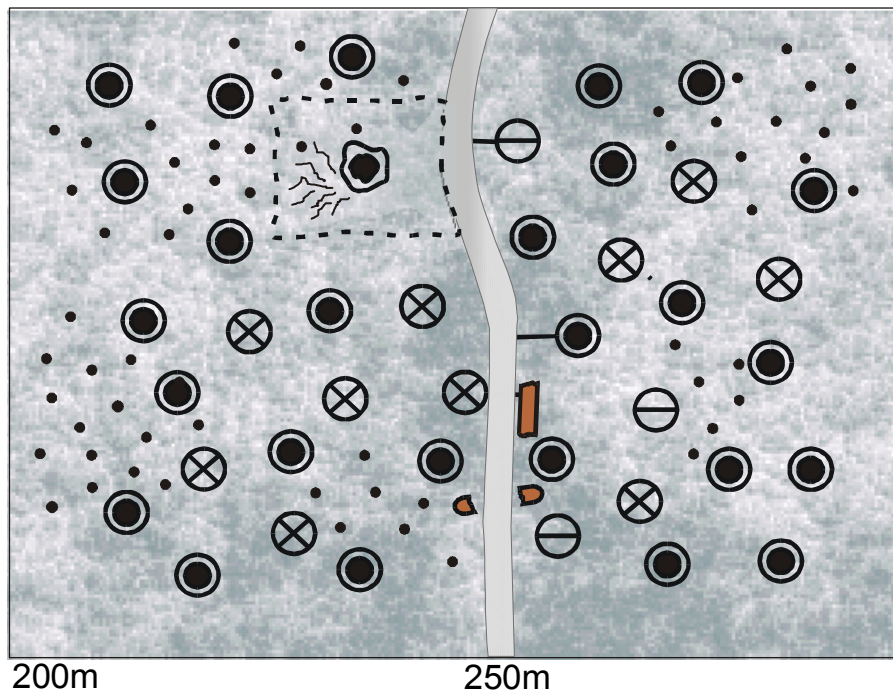


Figura 1.41 – Exemplo de como localizar no mapa os pátios de estocagem.

A segunda parte deve ser realizada da seguinte forma:

1- De posse do mapa em que foram plotados os pátios, a equipe de planejamento encaminha-se à estrada e localiza a área indicada no mapa para instalação do pátio. Localizada a área, devem ser observados os critérios para a escolha do local ideal para a construção do pátio.

2- Caso a área ofereça condições propícias para a instalação do pátio, a equipe pode iniciar sua alocação, colocando na estrada duas balizas limitando a largura do futuro pátio. Em seguida, a equipe deve prosseguir, com a ajuda do mapa, localizando a área de instalação do próximo pátio (Figura 1.42).

3- Caso a área não ofereça condições propícias à instalação do pátio, a equipe deve observar a área oposta (na outra margem da estrada) e adjacências. Nesse último caso, pode-se observar áreas atrás ou adiante daquela indicada no mapa, até ser possível a localização do pátio. Uma vez definido o local para a construção, a equipe deve colocar na estrada duas balizas limitando a largura do futuro pátio. Em seguida, a equipe deve prosseguir, com a ajuda do mapa, localizando a área de instalação do próximo pátio.

4- Distribuídos todos os pátios a serem construídos na estrada secundária, a equipe de planejamento deve iniciar a alocação e sinalização definitivas de cada um dos pátios. Isso é realizado por meio da delimitação da área onde será construído o pátio (a FFT trabalha, geralmente, com pátios de forma retangular, medindo 25 x 20m). O coordenador, com o auxílio de uma bússola, deve orientar o ajudante na abertura da trilha que delimitará o pátio. Esse procedimento é o mesmo realizado na delimitação de UT de forma regular, ou seja, o coordenador deve sinalizar todo o perímetro do pátio com piquetes instalados ao longo das trilhas, a distâncias regulares e a uma altura facilmente visível pelo operador (1,80m). A FFT recomenda a fixação de fitas plásticas de cores padrão nos piquetes, distantes 4 a 5m entre si (Figura 1.43).

5- Concluída a alocação e sinalização do pátio, a equipe deve seguir para outro, até concluir a alocação de todos os pátios planejados para a estrada. Os mesmos procedimentos devem ser adotados para as demais estradas.

Após estarem planejados, locados e sinalizados, o operador de trator e seus ajudantes podem iniciar a construção dos pátios:

1- Em primeiro lugar, é necessário um reconhecimento da área para verificar se há buracos grandes, tocos e árvores caídas. O objetivo desse reconhecimento é facilitar a operação, conservar o equipamento e minimizar os danos na floresta. Caso sejam encontrados tocos e/ou árvores caídas, deverão ser traçados.

2- Eliminados os obstáculos, o operador pode dar início ao seu trabalho, seguindo as fitas ou outra sinalização. Assim, o pátio vai sendo construído das extremidades para o centro, em movimentos circulares e com a lâmina do trator suspensa para quebrar todo o material verde (Figura 1.44).

3- Finda essa primeira etapa, o trator deve retornar para a estrada. O operador e seus ajudantes iniciam, então, um novo reconhecimento da área e novo traçamento de árvores que, durante a laminação, possam provocar danos à vegetação que margeia o pátio.

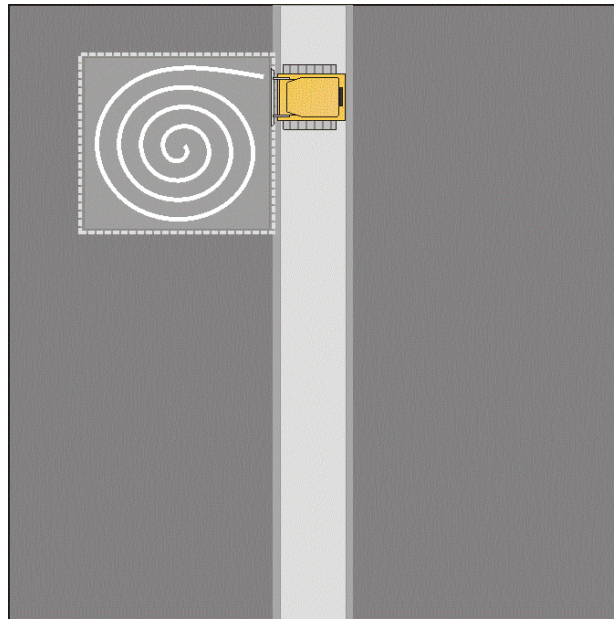


Figura 1.44 – Esquema de construção do pátio, das extremidades para o centro.

4- Em seguida, o trator deve fazer a limpeza da área, colocando todo o material vegetal nas extremidades (Figura 1.45).

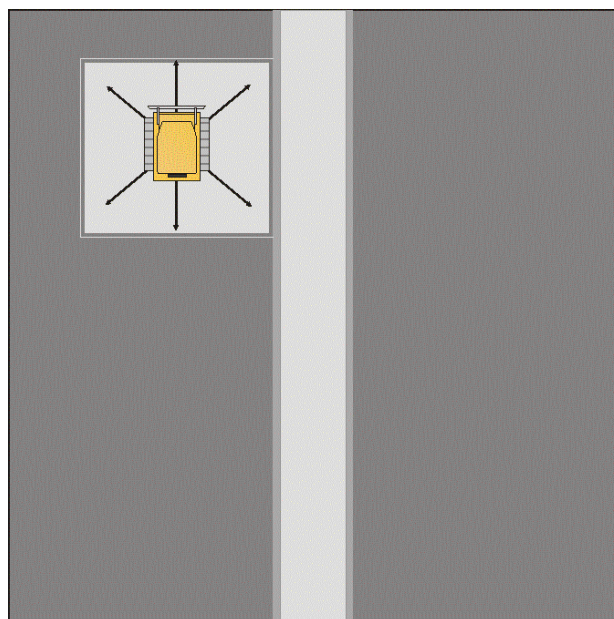


Figura 1.45 – Esquema de como e onde acumular o material verde.

5- Após a limpeza, o trator deve fazer uma leve raspagem do solo para dar acabamento na área. Como ocorreu com a construção das estradas, os pátios devem ser construídos de forma que o operador não precise cortar profundamente o solo.

6- Por fim, será necessário uma limpeza do pátio, com a retirada de raízes, galhadas e/ou cipós que fiquem espalhados pelo chão. Essa limpeza deve ser realizada por um dos ajudantes do operador para garantir o tráfego seguro das máquinas durante o arraste, carregamento e transporte das toras.

7- Os mesmos procedimentos devem ser adotados para a construção dos demais pátios.

Vantagens do planejamento e construção dos pátios

- O operador não perde tempo decidindo onde irá construir o pátio, pois estes já estarão planejados e devidamente sinalizados;
- O operador não perde tempo com a remoção de árvores de grande e médio portes, pois com o planejamento, o local escolhido para a construção do pátio não apresentará tais árvores;
- Os tamanhos dos pátios são determinados durante o planejamento;
- O planejamento reduz o custo de máquina durante a construção, devido ao menor consumo de combustível, menor desgaste e maior aproveitamento;
- Aumenta a produção de área construída/m² e reduz os custos de construção;
- Maior aproveitamento de operação;
- Reduz os danos causados à vegetação e diminui a abertura do dossel da floresta;
- Com o planejamento e a construção dos pátios realizados pelo menos um ano antes da exploração, a safra ou o tempo de exploração pode ser aumentado, pois com a infra-estrutura já construída a equipe de exploração pode iniciar sua atividade mais cedo;
- A construção de pátios da periferia para o centro causa menores danos à vegetação, aumenta o rendimento e produtividade da máquina e da equipe e permite um maior controle no tamanho do pátio.

Desvantagens do planejamento e construção dos pátios

- Como o dimensionamento dos pátios é realizado em função do volume a ser explorado, estes só poderão ser planejados e construídos após o processamento dos dados do inventário e a confecção dos mapas;
- Devido à distribuição das árvores, a distância do arraste é maior;
- Devido ao tamanho dos pátios, há necessidade de uma carregadeira para o empilhamento das toras;
- Há necessidade de treinamento da equipe.

Demarcação dos pátios

Atividade realizada por uma equipe de 2 (duas) pessoas:

- Um coordenador, que deve observar todos os critérios para a escolha do local dos pátios e orientar a delimitação da área;
- Um trabalhador rural, que demarcará e sinalizará a área.

Construção dos pátios

Atividade realizada por uma equipe de 3 (três) pessoas:

- Um operador de trator de esteiras, treinado e capacitado para executar a atividade;
- Dois ajudantes, sendo um para manusear e trabalhar com motosserra e outro para fazer a limpeza das raízes e cipós após a abertura do pátio.

Material e Equipamento

Bússola, facão, fita plástica branca, motosserra, trator de esteiras e outros.

Opções

- Planejar os pátios de acordo com a concentração das árvores, e não em função do volume;
- Planejar pátios de dimensões maiores (maior área) e em menor número. Essa alternativa, contudo, fará aumentar a distância de arraste.

ATIVIDADES EXPLORATÓRIAS

O planejamento da exploração consiste em orientar os operadores antes e durante a extração, o que possibilita reduzir os custos, os danos na floresta e o desperdício de madeira, assim como aumentar a eficiência da extração.

A execução da exploração deve ser realizada após o estudo da floresta (atividades pré-exploratórias) e a definição das técnicas de exploração (planejamento). A intensidade da exploração deve ser dimensionada e compatível com o tipo de floresta a ser manejada.

Nessa fase da Exploração de Impacto Reduzido (EIR), 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 através 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 na floresta.

(a) Seleção e sinalização das árvores a explorar

É a sinalização das árvores que poderão ser exploradas e daquelas que devem ser protegidas e/ou conservadas para futuras intervenções, chamadas árvores remanescentes (porta-sementes, comerciais futuras, árvores ninho, protegidas por lei, etc.). Essa atividade deve ser executada para facilitar o trabalho das equipes de corte que não tenham habilidade na localização de árvores por mapas. Quando esta habilidade for adquirida, a marcação tornar-se-á desnecessária.

Antes de partir para o campo e iniciar a sinalização das árvores, deve-se primeiro definir as classes de árvores a serem trabalhadas, bem como padronizar os sinais que serão utilizados para identificar cada classe. A FFT trabalha com duas classes: árvores a explorar, a ser marcadas com um "X", e árvores remanescentes, sendo essas últimas subdivididas em porta-sementes, a ser marcadas com um anel completo, e comerciais futuras, com dois semi-aneis (Figura 2.1).

Os procedimentos técnicos para a seleção e sinalização das árvores a explorar são os seguintes:

1- Definida e padronizada a sinalização para cada classe de árvore, o próximo passo é selecionar e/ou obter a listagem das árvores a explorar e remanescentes (porta-sementes e comerciais futuras). De posse dessa lista, a equipe de planejamento deve ir ao campo verificar e sinalizar as árvores.

2- Por meio da listagem das árvores a explorar (coordenadas (x, y) e número da árvore) ou do mapa pré-exploratório, a equipe poderá localizar a árvore a explorar. Ao localizá-la, deve verificar sua sanidade e seu real aproveitamento para a exploração.

3- Se a árvore tiver características que impeçam seu aproveitamento comercial, tais como acentuada conicidade do fuste, presença de oco, podridões, necroses (nós, tortuosidade) e outras deformidades físicas do fuste, ou até mesmo se estiver morta, a árvore deve ser descartada da exploração (Figura 2.2). No entanto, de acordo com a avaliação de seu aproveitamento pela equipe de sinalização, a árvore poderá ser incluída na classe de árvores remanescentes ou a explorar.

4- Se a árvore apresentar condições para aproveitamento comercial, deve-se proceder a sinalização. O tipo de sinalização deve ser adequado às condições do condutor do manejo, podendo ser realizada com tinta, fita plástica, golpes de facão ou outro recurso previamente definido e padronizado. A FFT sinaliza suas árvores a explorar com um "X" pintado com tinta branca, sempre para o lado da estrada pela qual a árvore vai ser arrastada (Figura 2.3).

5- Sinalizada a árvore, a equipe deverá localizar na floresta as árvores remanescentes (porta-sementes, comerciais futuras e potencialmente comerciais) que estejam próximas ou no raio de queda da árvore a explorar. Estas árvores devem ser marcadas com a sinalização voltada para a direção da árvore a ser explorada. Isso facilitará a visualização e identificação da árvore por parte da equipe de corte durante a exploração.

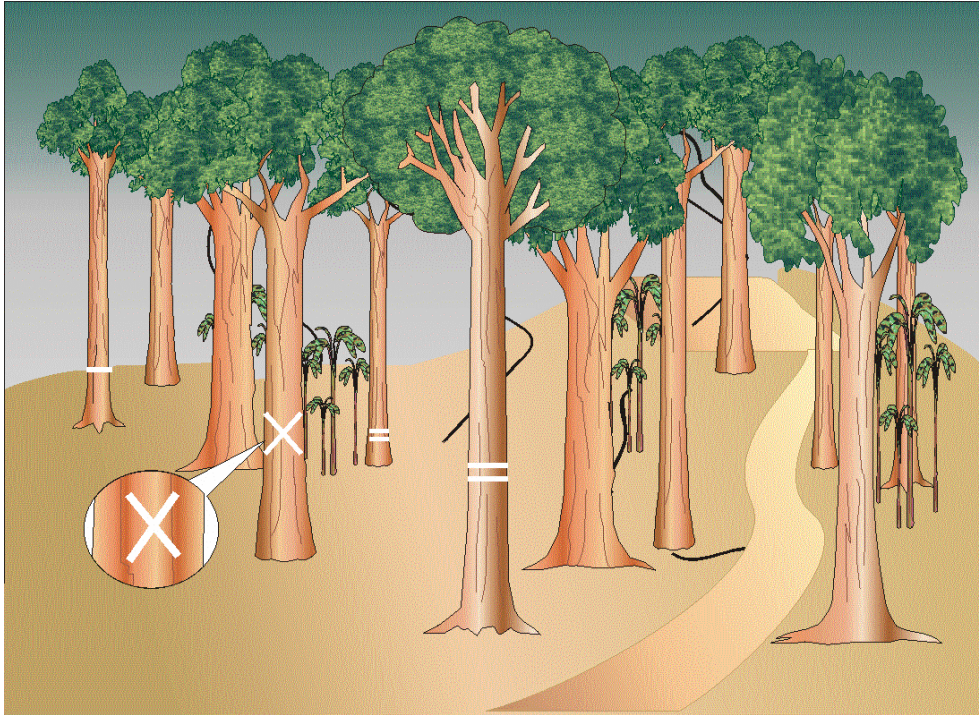


Figura 2.3 – Esquema de sinalização voltada para o lado do arraste.

6- Realizada a sinalização dos grupos de árvores, a equipe deve partir em busca da próxima árvore a explorar e das remanescentes no seu raio de queda.

Vantagens da seleção e sinalização das árvores a explorar

- Facilita a localização da árvore a ser explorada pela equipe de corte, aumentando, assim, a produtividade dessa atividade;
- Nessa etapa, são excluídas árvores que, por falha do inventário ou processamento de dados (erro de digitação), possam ter sido selecionadas para o corte;
- Permite uma nova avaliação das árvores a serem derrubadas, tal como a qualidade do tronco;
- Permite um maior controle do número de árvores a serem exploradas;
- Facilita a escolha da direção de queda, visando a proteção de árvores remanescentes, reduzindo os danos e facilitando o arraste;
- Permite a identificação de árvores caídas de valor comercial, que possam ser aproveitadas para exploração.

Desvantagens da seleção e sinalização das árvores a explorar

- Necessita de pessoal capacitado para executar a atividade;
- Aumenta o custo inicial da exploração.

Atividade realizada por uma equipe de 3 (três) pessoas:

- Um coordenador, devidamente treinado para utilizar mapas, listas de árvores e com capacidade para averiguar as condições necessárias à exploração;
- Dois trabalhadores rurais que saibam ler ou conhecer números, sendo um para localizar as árvores e outro para sinaliza-las.

Dependendo da quantidade de árvores a ser sinalizada, duas pessoas poderão ser suficientes, uma coordenando e outra localizando e sinalizando as árvores.

Material e Equipamento

Uma bomba de pintura/pincel, tinta/fita plástica, facão, listas de árvores a explorar e remanescentes, mapa pré-exploratório e prancheta.

Figuras:

Figura 2.1 – Esquema de sinais para cada grupo de árvores

Figura 2.2 – Esquema das deformidades físicas: conicidade do fuste, presença de oco, podridões, necroses (nós, tortuosidade) e outras

(b) Corte das árvores.

É a execução da derrubada e traçamento das árvores comerciais previamente selecionadas e sinalizadas, utilizando-se das melhores técnicas de corte direcionado para minimizar os danos causados na floresta e garantir a preservação das árvores remanescentes para o futuro ciclo de corte.

Essa atividade vem ser uma das mais importante dentro do manejo florestal, e deve ser conduzida por pessoas treinadas por apresentar alto grau de risco e também dar seqüência para o planejamento de outras atividades.

sendo que atividade vem ser responsável direto pelos danos causados na florestal,

Veremos passo a passo o trabalho da equipe na execução dessa atividade.

1- O coordenador da equipe (operador de motosserra), de posse do mapa de corte Planeja junto com o ajudante o inicio da derruba

2- Após o planejamento a equipe se desloca para a primeira ao árvore a ser derrubada, sendo que a primeira é a ultima árvore localizada no mapa, que fica mais distante do pátio de estocagem para facilitar lomoção da equipe dentro da floresta.

3- Ao chegar na árvore localizada através do mapa de corte/arraste, a equipe verifica o numero na plaqueta comparando com o do mapa, e analisa visualmente a situação da árvore para detectar algum dano ou defeito (oco, podridão, tortuosidade acentuada ou conicidade) que pode não ter sido detectado durante o inventário. Caso seja detectado algum dano ou defeito que impeça o seu aproveitamento, a árvore deverá ser descartada da exploração e observar o motivo do descarte sinalizando no mapa de corte/arraste;

4- Caso a árvore não apresente nenhum dano ou defeito visual,o motosserrista deve fazer um teste, perfurando o tronco com o sabre da motosserra no sentido vertical, aproximadamente à uma altura de 50 à 80cm do solo, sendo que em alguns casos (dúvida se oco almenta)a altura deve ultrapassa à 1m.. Caso seja detectada qualquer anormalidade durante essa operação (terra, cupins, serragem podre), ou se o sabre penetrar rapidamente no tronco, o motosserrista observa o tamanho do oco através do sabre ou simplesmente medindindo o local de perfuração do sabre com facão,

caso o oco não é aceitável na industria a árvore deverá ser imediatamente descartada e sinalizada no mapa de corte/arraste.

5- Caso a árvore não apresente qualquer danos ou defeitos o motosserrista avalia a direção de queda natural e observa a disposição das árvores remanescentes e matrizes ao redor da árvore a ser derrubada e também clareiras de cipó e natural e o local em o que a queda causaria menos danos à vegetação e facilitaria o arraste das árvores para o pátio de estocagem, sendo que os mesmo são os critérios de derruba para direciona a queda da árvore.

6- O ajudante retira da árvore a plaqueta de identificação e coloca no bolso para não correr o risco de perdê-lo.

7- Enquanto o motosserrista avalia esses critérios de derruba, o ajudante inicia a limpeza da árvore retirando o excesso de areia e outro resíduo que possa comprometer a afiação da corrente durante a operação, sendo que alguns casos essa limpeza é mais freqüente nas espécies casca fissuradas ou estriadas, dentre elas se destaca a maçaranduba, maparajuba, jarana etc.

8- Após a limpeza da árvore o motosserrista inicia o corte direcional (veremos detalhadamente a seguir.)

9- Enquanto o motosserrista faz o corte direcional, o ajudante deve abrir os caminhos de fuga para garantir uma saída segura da equipe para evitar maiores riscos durante a queda árvore. Esses caminhos devem ser feitos ao redor da árvore, a 45° contrários à direção de queda direcionada ou natural.

10- Ao mesmo tempo que o ajudante realiza seu trabalho, o motosserrista continua preparando a árvore através do corte de abate (veremos detalhes do corte de abate em seguida).

11- Após derrubar a árvore o ajudante deve colocar plaqueta de identificação fixada com prego no toco ,e em seguida fazer a medição e limpeza no final do tronco para o motosserrista poder fazer o traçamento. A equipe também verifica se há possibilidade de fazer aproveitamento de madeira no galho das arvores, sendo que este aproveitamento de ter no mínimo 3m de comprimento com 45cm de diâmetro.

12- Depois que a árvore foi traçada o motosserrista coloca a direção de queda no mapa sinalizada por uma seta com um traço no meio indicando que tem duas toras. Se o motosserrista fez o aproveitamento, o mesmo é indicado também no mapa de corte/arraste

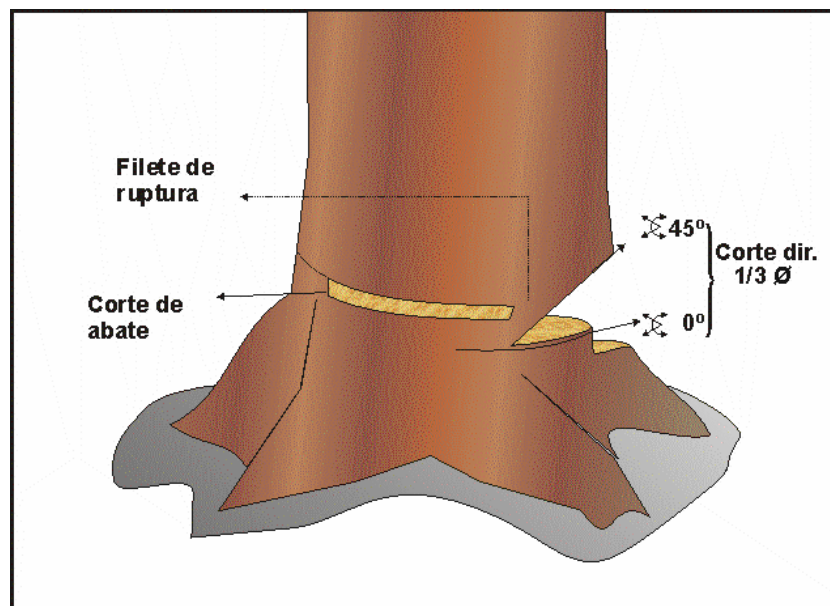
13- Após ter feito todo este trabalho a equipe se desloca para outras árvores para concluir o restante das árvores.

Descrição das etapas para execução do corte aplicado na fft.

Se a árvore apresentar direção de queda natural que coloque em risco as remanescentes e matrizes ou que não favoreça o arraste das toras para o pátio de estocagem, sua direção de queda deve ser conduzida utilizando-se técnicas específicas, descrita a seguir.

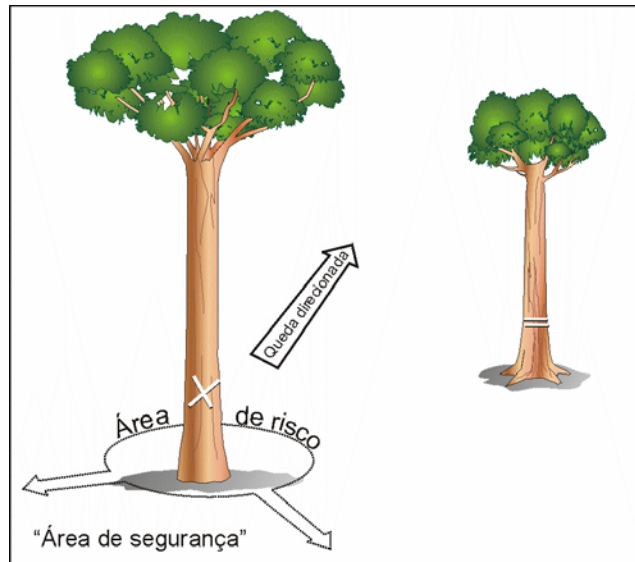
Corte direcional

- 1- Fazer o entalhe direcional (boca) sempre no lado de queda natural ou direcionada da árvore, por meio de um corte horizontal no tronco, que deve penetrar aproximadamente um terço do diâmetro, o mais próximo possível do solo para melhor aproveitamento de madeira, diminuindo o desperdício na floresta. O corte do entalhe direcional (boca) determina a direção de queda da árvore.
- 2- Em seguida, faz-se o segundo corte, em diagonal, até chegar na linha do primeiro corte (horizontal), formando com este um ângulo de 45°. Em seguida retira com as mãos ou dando marretada o pedaço de madeira do corte direcional, nunca deve utilizar a ponta do sabre para bater no pedaço de madeira.

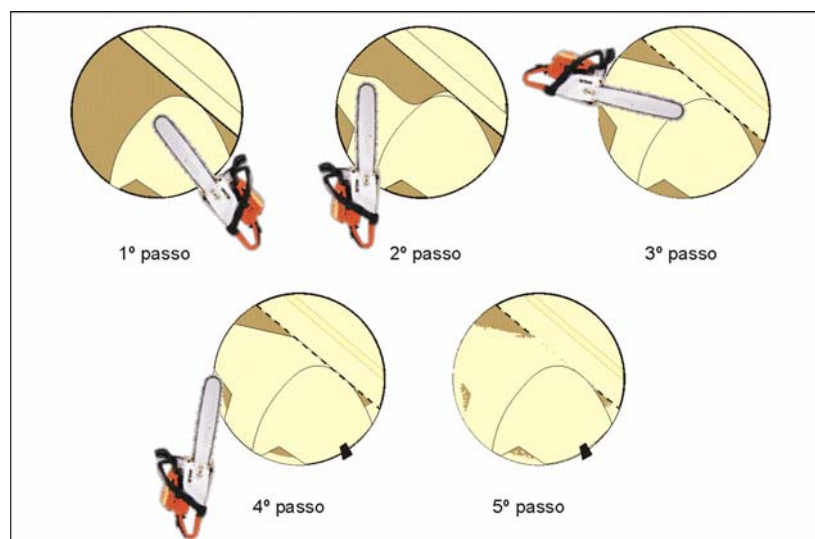


Corte de abate

1- O motosserrista deve iniciar o corte de abate a uma altura de 10 a 15cm do primeiro corte (corte de 0 grau) feito para direcionar a queda da árvore, com objetivo de deixar um salto com madeira servindo de encosto no momento em que a árvore esteja caindo. Este salto evita que a árvore escorrega em cima do toco, evitando maiores riscos para a equipe de corte.



2- Para iniciar o corte o motosserrista deve introduzir o sabre na posição horizontal para cortar todo o centro da árvore, deixando presa somente em três a quatro filetes de ruptura ou segurança, sendo que os dois primeiros filetes (canto do corte direcional) atuam como dobradiça ou como puxa.



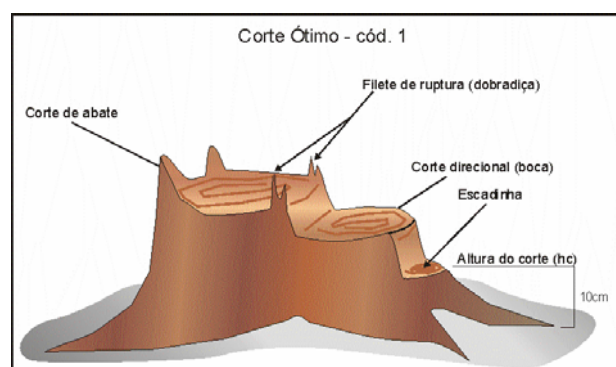
3- Para direcionar a queda da árvore o motosserrista no momento do corte de abate deve deixar no lado da queda direcionada um filete com mais madeira para funcionar como uma espécie de puxa, além da técnica aplicada durante o corte utilizamos também uma cunha que é colocada no lado oposto da queda direcionada para não deixar que árvore tome sua queda natural.



4- O motosserrista executa o ultimo corte em um dos filetes num ângulo de 45° para derrubar a árvore. É cortado neste ângulo para servir como ponto de apoio se a árvore por alguma eventualidade (vento, avaliação de queda errada e etc) queira voltar no sentido contrário do corte direcional, além de evitar que a árvore caia de uma só vez, o corte também oferece maior segurança para equipe.

Se a árvore pertencer a espécies (maçaranduba, maparajuba, cedro, copaíba, e outras) que racham com facilidade durante o corte, o procedimento deve ser o seguinte.

1- Após a preparação do entalhe direcional, deve-se fazer um segundo corte abaixo 10cm do primeiro corte (corte 0 grau) feito no entalhe direcional, para formar uma espécie de degrau com o intuito de amortecer o impacto do tronco com o solo, evitando que a árvore sofra um maior impacto. Sendo este denominado de escadinha.



O corte de abate não sofre alteração

Se a árvore for muito grossa os passos a seguir são:

- 1- Para derrubar esse tipo de árvore, a motosserra deve estar adaptada com o sabre longo, o que facilitará o serviço do operador (menos troca de posição durante os cortes);
- 2- Deve-se fazer o entalhe direcional (boca). Em seguida, o corte de cerne, penetrando o sabre por dentro do entalhe direcional;
- 3- Os procedimentos seguintes são idênticos aos realizados para o corte de árvores ocas: inicia-se os dois cortes laterais profundos junto à dobradiça, unindo-os no centro, do lado oposto ao do entalhe direcional (boca), e formando um triângulo perfeito. No entanto, deve-se tomar bastante cuidado para, durante o corte, o triângulo não atingir o oco formado pelo corte de cerne ou tocar a parte central da árvore;
- 4- O corte de abate deve ser executado com o auxílio de cunhas, principalmente quando não se dispõe de sabre longo.

Se a árvore for muito inclinada, os passos a seguir são:

- 1- Fazer o entalhe direcional (boca) normal. Deixar 10% do diâmetro da árvore como filete de segurança (dobradiça);
- 2- Introduzir o sabre a partir do final do filete de segurança, perfurando a árvore de um lado para o outro. Em seguida, cortar de dentro para fora do tronco, deixando 10% do tronco sem cortes;
- 3- Fazer o corte final de abate de forma inclinada ($\pm 45^\circ$), iniciando-o um pouco acima do primeiro corte de abate ($\pm 10\text{cm}$ acima do corte de dentro para fora), indo de encontro a este;

4- Essa técnica é ideal na derrubada de espécies que tendem a rachar durante o corte. Nunca tente derrubar uma árvore inclinada dessas espécies sem a adoção da técnica anteriormente descrita, pois o risco de acidentes é muito grande.

Se a árvore apresentar sapopemas (catanas, contra-fortes ou raízes tabulares), o procedimento é o seguinte:

1- Deve-se iniciar pelo corte das sapopemas na vertical, de cima para baixo, depois na horizontal, o mais próximo possível do solo. Em seguida, faz-se o entalhe direcional (boca) e o corte de abate de maneira normal.

Se a árvore apresentar sapopemas (catanas, contra-fortes ou raízes tabulares) e inclinação acentuada, os passos a seguir são:

1- Faz-se o entalhe direcional (boca) no lado da queda desejada. Deve-se deixar 10% do diâmetro da árvore como filete de segurança (dobradiça);

2- Com o sabre, a partir do final do filete de segurança, o motosserrista deve perfurar totalmente o tronco da árvore, prosseguindo com o corte, de dentro para fora do tronco, no sentido oposto ao do entalhe direcional. O corte deve parar ao atingir as sapopemas opostas, deixando 10% do diâmetro sem cortar, em cada uma delas;

3- Cortar as sapopemas laterais de maneira inclinada ($\pm 45^\circ$);

4- Por último, nas sapopemas opostas ao entalhe direcional, iniciar – a ± 10 cm acima do corte de dentro para fora – o corte final de abate, até que este encontre o fim do corte de dentro para fora.

Feito o entalhe direcional, o motosserrista deve executar o **corte de alburno** para evitar as possíveis rachaduras longitudinais em espécies de fibras longas, as quais apresentam alto índice de rachadura durante o corte ou na própria queda.

Posteriormente, inicia-se o corte de abate por trás do entalhe direcional e acima deste, para garantir a formação do **filete de ruptura** e da **faixa de fratura** (1/10 do

diâmetro da árvore). Durante o corte de abate, para evitar mudanças na direção de queda planejada, provocada pelo vento ou pela pressão da queda natural, o motosserrista deve utilizar cunhas para direcionar a queda da árvore .

Depois de abatida, a árvore deve ser traçada em toras com comprimento proporcional à capacidade de arraste da máquina (Skidder). As partes inaproveitáveis devem ser cortadas e mantidas na floresta para decomposição, sem tomar espaço no pátio.

Variações

- Utilizar o sistema de exploração com o caminhamento da equipe por linhas. A equipe percorre uma linha completa e retorna por outra. Dessa maneira, a localização das árvores é mais fácil e o deslocamento da equipe é mais rápido. Há, contudo, o inconveniente de só se poder planejar o arraste após a conclusão de um lado completo da estrada secundária;
- Também é possível fazer a exploração por pátios, permitindo que o planejamento do arraste seja mais rápido. O inconveniente, no caso, é o deslocamento da equipe tornar-se aleatório e mais demorada a localização das árvores.

Produção e Custos

A produção média das duas equipes utilizadas nos trabalhos da FFT foi:

- Um operador e um ajudante produzem cerca de 68,25 m³/dia ou 11,37 m³/hora, trabalhando em média 6 horas efetivas;
- Dois operadores e um ajudante produzem cerca de 115,50 m³/dia ou 19,25 m³/hora, com a mesma carga horária.

Para maior eficiência dessa atividade, os operadores de motosserras devem ser capacitados e treinados na derruba direcionada. Devem, ainda, adaptar-se ao sistema de trabalho utilizando os mapas de corte/arraste. Os ajudantes também devem passar por um período de treinamento e adaptação ao trabalho, principalmente com relação à utilização do mapa de corte/arraste e localização das árvores.

De acordo com o nível técnico, responsabilidade e experiência dos operadores, a equipe pode ser constituída da seguinte maneira:

Equipe 1

- Um operador, treinado e capacitado para executar a atividade, responsável pela derruba e traçamento das árvores;
- Um ajudante (trabalhador rural), treinado para auxiliar na localização e limpeza das árvores e no transporte do material.

Equipe 2

- Dois operadores, treinados e capacitados para executar a atividade, que podem se revezar no serviço, ora derrubando ora traçando, diária ou semanalmente;
- Um ajudante (trabalhador rural), treinado para auxiliar na localização e limpeza das árvores e no transporte do material.

Material e Equipamento

A quantidade de material utilizado para a derrubada de árvores em uma área de 100ha pode sofrer uma variação considerável, principalmente no número de correntes, sabres e limas; na quantidade de combustível e lubrificantes; e em algumas peças da motosserra ou outros equipamentos que possam vir a sofrer avarias durante as atividades.

Para cada tipo de região ou floresta existem fatores que podem comprometer a obtenção de resultados de consumo destes materiais de uma maneira fixa. Os fatores de maior importância são as variações de diâmetro das árvores de região para região; a densidade ou dureza das madeiras; a maior ou menor presença de areia, terra ou cupins; a necessidade de traçamento dentro da floresta ou no pátio; a quantidade de árvores comerciais a ser abatida; o número de motosserras em trabalho; e o número de equipes formadas e envolvidas na atividade.

De acordo com dados obtidos nos projetos da FFT, realizados em várias regiões e com diversos tipos de floresta, pode-se fornecer quantidades aproximadas do material utilizado para uma área de 100ha. Com relação ao consumo de combustível, irá variar em função do tipo de floresta explorada, diâmetro e altura média das árvores a serem derrubadas e número de traçamentos a serem realizados.

Material de Uso Pessoal	Quantidade Mínima
Bota bico de aço para cada membro	1
Macacões por membro da equipe	2
Perneira para cada operador (mata e pátio)	1
Colete para cada membro	1
Par de luvas para cada operador	1
Capacete simples para ajudantes	1
Capacete de serrador completo para os operadores	1
Capa de chuva para cada membro	1
Bolsa de Primeiros Socorros para cada equipe	1

Material de Uso Operacional	Quantidade Mínima
Motosserras para operação na mata	2
Motosserra para operação no pátio	1
Facão para ajudantes	1
Cunhas para cada equipe	2
Marreta para cada equipe	1
Correntes para cada motosserra	2
Sabres para cada motosserra	2
Bolsa para materiais para cada equipe	1
Jogo de chaves de manutenção para cada motosserra	1
Galão conjugado para as equipes	1
Trena para traçamento no mato	1
Motosserra reserva	1
Peças de motosserra para reposição (filtros, parafusos prisioneiros, velas, cabos de vela, parafusos tensores, componentes plásticos, cabos de arranque)	Variada
Limas planas	6
Limas redondas para cada tipo de corrente	12

Combustível	Quantidade
Gasolina	17 a 18 m ³ /litro
Lubrificante	34 a 36 m ³ /litro

Glossário

Corte de alburno

Filete de ruptura

Faixa de fratura

(c) Planejamento do arraste

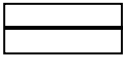

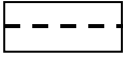
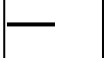
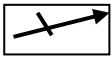

Consiste na definição e demarcação, através de sinalização padronizada, do caminho a ser percorrido pelo trator durante o arraste das toras ao pátio de estocagem. O planejamento do arraste facilita, assim, a orientação do operador do trator, aumentando a produtividade.

Antes de iniciar o planejamento dos ramais de arraste, alguns critérios devem ser estabelecidos para que o planejamento e a execução do arraste tenham êxito, provocando o menor dano possível à vegetação e reduzindo o custo dessa atividade. Os critérios mínimos a serem obedecidos durante o planejamento são os seguintes:

- Os ramais devem ser distribuídos em função da menor resistência da floresta ao trator e da direção de queda das árvores;
- Para facilitar as operações nos pátios, principalmente o empilhamento e o carregamento das toras, os ramais devem terminar, preferencialmente, no fundo e na frente dos pátios;
- Portanto, para tratores de esteiras é recomendável o planejamento de, no máximo, 10 árvores por um mesmo ramal principal; e, para tratores com pneus, é recomendável o máximo de 15 árvores;
- O número de ramais principais dependerá do tipo de trator a ser utilizado, do solo da floresta, da distribuição das árvores a serem arrastadas para o pátio, do peso específico da espécie e comprimento da árvore. Observar se as toras estão traçadas no comprimento exigido pela indústria, que facilite o arraste e reduza os danos na floresta;
- Os ramais principais devem ser o mais retilíneos possível, ou com curvas abertas;
- A junção de um ramal secundário a um ramal principal deve ter uma curva suave, que não exceda os 45°;
- A estrutura padrão dos ramais deve assemelhar-se à forma de uma espinha de peixe;
- O planejamento deve evitar árvores com diâmetro superior a 30cm no caminho a ser percorrido pelo trator;

- No planejamento de curvas, as fitas de sinalização devem ficar mais próximas, o que facilita a orientação do operador na execução do planejamento;
- As fitas devem estar, preferencialmente, a uma altura de 1,80m, para melhor visualização do operador;
- O traçamento de toras e obstáculos deve ser sinalizado no campo e ser representado graficamente no mapa;
- Não planejar ramais na tangente de declives;
- Sempre que houver obstáculos que ofereçam risco à máquina e ao operador, que dificultem a operação com a garra ou que possam provocar a destruição de um bosque de remanescentes comerciais, deve ser planejado o guinchamento da tora.

Definidos os critérios, pode-se iniciar o planejamento dos ramais de arraste. Esse planejamento é realizado em duas etapas. A primeira ocorre no escritório ou acampamento e é realizada sobre o mapa de corte e arraste. Nesta etapa, os ramais são planejados de acordo com a distribuição dos pátios e das árvores derrubadas (Figura 2.20). Também é definida a convenção de sinais utilizados no campo e representados graficamente no mapa. Abaixo, segue a tabela de convenções da FFT:

Infra-estrutura	Sinalização na floresta	Representação no mapa
Ramal principal: início e fim	Duas fitas listradas	
Ramal principal: caminhamento	Uma fita listrada	
Ramal secundário: início	Uma fita listrada e uma fita com bolas	
Ramal secundário: fim	Duas fitas de bolas	
Ramal secundário: caminhamento	Uma fita de bolas	
Parada da máquina	Duas fitas de bola	
Árvore a traçar	Uma fita de listras no local de traçamento	
Obstáculo a traçar	Uma fita de listras no local do traçamento	

A segunda etapa ocorre no campo. Nesta fase, o mapa de corte /arraste poderá sofrer modificações em função dos obstáculos que a floresta oferece. Esta etapa pode ser realizada da seguinte maneira:

1- O planejamento no campo deve ser realizado a partir das árvores mais distantes do pátio até as árvores mais próximas. Isto evitará o esquecimento de árvores e diminuirá a distância da equipe das vias de acesso (estradas) no decorrer do dia.

2- Chegando na árvore a ser arrastada, a equipe de planejamento deve definir o local onde o trator deve parar, guinchar ou prender a tora com a garra. Esse local depende do local e do posicionamento da tora em relação ao seu toco (Figura 2.21).

3- Após definir o local de parada do trator, deve-se iniciar a abertura da trilha e a sinalização do ramal de arraste principal, seguindo em direção ao fundo ou à frente do pátio, onde será concluído o arraste (Figura 2.22).

4- No próximo passo, um membro da equipe, através do mapa, localizará as árvores que estiverem com direcionamento de queda favorável à sua saída pelo ramal principal.

5- Após a localização da árvore e definida a parada do trator, deve-se iniciar a abertura e sinalização de uma trilha que, ao final, se ligará ao ramal principal. Esta trilha é denominada de ramal secundário.

6- Para o planejamento do ramal secundário, deve existir sempre um trecho de ramal principal já planejado. Isto facilitará a orientação da equipe que executará o planejamento (Figura 2.23).

7- Uma vez realizada a junção do ramal secundário com o principal, a equipe deve seguir com a sinalização do ramal principal. Todas as árvores devem ser ligadas por ramais secundários ao ramal principal, até sua conclusão.

8- O início de cada ramal deve ser sinalizado com um piquete ou vareta com fitas padronizadas. Esta sinalização deve ser feita da árvore mais distante até a mais próxima do pátio, com intervalo de 3 a 5m de distância entre cada fita. A sinalização deve estar sempre voltada para o sentido de entrada da máquina (Figura 2.24).

Vantagens do planejamento do arraste

- Reduz a taxa de toras esquecidas pelo arraste;
- Aumenta a produtividade do arraste ($m^3/hora$ trabalhada);
- Diminui o desgaste do trator e a taxa de acidentes de trabalho;
- Reduz os danos nas árvores remanescentes;
- Reduz consideravelmente o custo do arraste;
- O operador terá um mapa com a localização e quantidade de árvores a arrastar.

Desvantagens do planejamento do arraste

- O planejamento requer boa visão periférica, sentido de orientação na floresta, conhecimento de operação da máquina e bom senso. Estas são qualidades fundamentais para um bom planejamento;
- Exige treinamento e prática para aperfeiçoamento da equipe.

Atividade realizada por uma equipe de 3 (três) pessoas:

- Um coordenador, podendo ser um técnico de nível médio (florestal) ou uma pessoa treinada, que saiba se localizar na floresta com o auxílio do mapa de corte /arraste;
- Dois ajudantes, trabalhadores rurais que deverão 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.

Material e Equipamento

Fitas plásticas brancas com listras diagonais vermelhas, fitas plásticas brancas com bolinhas vermelhas, facões e a primeira versão do mapa de corte e arraste.

Figuras:

Figura 2.20 – Exemplo de como planejar ramais de acordo com a distribuição dos pátios e das árvores a explorar e remanescentes;

Figura 2.21 – Exemplo de como definir o local de parada do trator.

Figura 2.22 – Esquema de como iniciar a abertura da trilha e a sinalização do ramal de arraste principal

Figura 2.23 – Exemplo de como fazer o planejamento do ramal secundário

Figura 2.24 – Exemplo de como fazer a sinalização dos ramais

(d) Arraste das toras

Atividade que consiste no arraste das toras de dentro da floresta para o pátio de estocagem, usando como vias os ramais de arraste planejados, e, como transporte, um trator adequado para esta atividade (trator de esteira equipado com guincho ou trator florestal Skidder).

Na Exploração de Impacto Reduzido (EIR), o arraste prioriza a eficiência da operação com a redução do desgaste do trator durante o transporte das toras, e tem

como base a segurança do operador e a redução dos danos à vegetação remanescente.

Para dar início à atividade, o planejamento dos ramais de arraste principais e secundários contido no mapa de corte /arraste deve ser repassado para o operador de trator, que deverá segui-lo na execução de seu trabalho. De posse do mapa, o operador saberá a localização exata e a quantidade de árvores a serem arrastadas para o pátio de estocagem.

1- Localizada a sinalização do ramal principal na borda do pátio, o operador – com a lâmina do trator suspensa – entrará na floresta, seguindo as fitas plásticas que indicam a trajetória do ramal principal. O trator removerá todos os obstáculos até a última sinalização, que indica o fim do ramal principal e a parada da máquina para o arraste da primeira árvore. Ao chegar nesta árvore, o operador deve prendê-la ao cabo ou à garra do trator e retornar pelo mesmo caminho até o pátio, onde as toras serão deixadas.

2- Durante o arraste, o ajudante do operador deve adiantar-se ao trator levando consigo um estropo, o que agilizará a operação. Quando chegar na tora, o ajudante deve enlaçá-la com o estropo e esperar a chegada do trator. Após a chegada do trator, o estropo será preso ao cabo principal do guincho, evitando, assim, o deslocamento desnecessário do trator (Figura 2.25).

3- Depois de presa ao cabo principal, a tora deve ser guinchada até a garra da máquina, se o arraste for com Skidder, ou até estar com uma das extremidades suspensas, se o arraste for com trator de esteira equipado com guincho (Figura 2.26).

4- Quando o acesso da máquina à tora facilitar o arraste, o operador não precisará usar o guincho, pois com a garra (arraste com Skidder) a operação torna-se mais rápida. Neste caso, o operador deve sempre escolher o melhor posicionamento da tora durante a operação, além de evitar passar por cima de obstáculos que possam furar ou estragar os pneus.

5- Arrastada a primeira árvore do ramal principal, o operador – orientado pelo mapa e pela sinalização na floresta – seguirá para a próxima árvore, mais distante do pátio. O procedimento de arraste é o mesmo para os ramais principal e secundários, isto é, caminha sempre das árvores mais distantes para as mais próximas do pátio.

Alguns itens devem ser observados durante o arraste das toras, tais como:

- Os ramais de arraste, tanto principal como secundários, devem ficar livres de obstáculos que possam influenciar na produtividade do trator;
- Durante a abertura dos ramais e o arraste das toras, o operador deve evitar, sempre que possível, derrubar e danificar árvores de menor porte. Estas devem permanecer intactas, constituindo assim o povoamento das remanescentes da floresta;
- O trator deve ser manejado com cuidado. Sua capacidade deve ser utilizada integralmente, mas sem provocar danos na máquina.

Segurança no trabalho

Na operação de arraste, é importante que o ajudante e o operador tenham um diálogo aberto um com o outro e também com as demais equipes.

Nos projetos planejados e implantados pela FFT, 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. Há outros cuidados que a equipe de arraste deve ter, como:

- Usar equipamentos adequados, tais como botas antiderrapantes, óculos de proteção, capacete, aparelho para o ouvido, macacões ou outro tipo de roupa que não atrapalhe a operação;
- O ajudante também deve estar com seu material de segurança, inclusive com um colete de cor forte para que o operador o localize com facilidade;

- Os degraus, corrimãos e compartimento do operador devem estar sempre limpos;
- Antes e depois da operação, a equipe deve fazer um relatório dos reparos necessários na máquina.

Produção e custos

Nos projetos da FFT, a produção dessa atividade foi de 18,43 m³/h, trabalhando-se 6,91 horas efetivas /dia. Quando o Skidder trabalha em média 6,10 horas /máquina /dia, obtém-se uma produção de 22,42 m³/h, com um consumo médio de combustível de 17,92 l/h. No Estado do Mato Grosso, a FFT obteve um tempo médio entre pátio-árvore-pátio de 6' 30".

Vantagens

- O operador leva consigo um mapa contendo a localização e a quantidade de árvores para cada pátio e ramal;
- O operador não perde tempo procurando árvores na floresta, pois todas as informações estarão disponíveis no mapa de corte /arraste;
- Maior rendimento da operação em m³/h trabalhada;
- Menor custo de operação;
- Menor desgaste do trator por tempo de uso;
- Nenhuma árvore derrubada deixa de ser arrastada (não há esquecimento de árvores derrubadas na floresta).

Desvantagens

- Necessita, inicialmente, da constante comunicação entre as equipes de corte, planejamento de arraste e arraste para que se alcance um bom resultado;
- O operador deve estar sensibilizado para a importância de seguir o planejamento;
- O operador deve prestar atenção à sinalização durante a abertura dos ramais;

- Disponibilidade de uma motosserra para a equipe do planejamento traçar os obstáculos presentes nos ramais.

Atividade realizada por uma equipe de 2 (duas) pessoas:

- Um operador de Skidder, treinado e capacitado para executar a atividade;
- Um ajudante, treinado para auxiliar na operação com o guincho e outros serviços.

Material e Equipamento

Um trator florestal ou trator de esteira equipado com guincho. A FFT vem utilizando em seus projetos o Skidder 525 e o D6M com guincho (Caterpillar).

Extintor de incêndio para o Skidder; caixa de ferramentas; guilhotina para cortar cabos de aço; cabo de aço de arraste, com alma de aço 3/4"; estropo de 2.5m, 3.0m e 4.0m; castanhas para estropos; terçados; cantil; e marreta de 5kg para cortar cabos de aço.

Equipamento de segurança: capacetes para o operador e o ajudante; botas de bico de aço para ambos; óculos de proteção para o operador; macacões para ambos; colete de identificação para o ajudante; e luvas para ambos.

Figuras:

Figura 2.25 – Exemplo de como usar o estropo;

Figura 2.26 – Exemplo de como guinchar a tora presa ao estropo;

(e) Operação no pátio

É a atividade que finaliza a exploração da floresta, desenvolvida nos pátios de estocagem. Consiste em realizar os tratos finais nas toras arrastadas, como a cubagem, o empilhamento, o uso do preservativo, o carregamento nos caminhões e outras. A atividade é finalizada com a chegada das toras no pátio da indústria.

Em alguns casos, devido às pequenas dimensões dos pátios (ver Capítulo I, item g), será necessário fazer o carregamento das toras no momento do arraste. Com isso, as duas máquinas (Skidder e carregadeira) devem trabalhar juntas. O operador da carregadeira deve dar sempre preferência à operação do Skidder, com o objetivo de não atrapalhar a produção do arraste.

À medida que o Skidder for recolhendo as toras, o operador da carregadeira deve empilhá-las nas laterais do pátio para facilitar o trânsito das máquinas e garantir uma boa posição para o carregamento das toras nos caminhões.

No decorrer da operação, o operador da carregadeira deve trabalhar com cuidado e atenção para evitar acidentes envolvendo pessoas que estarão trabalhando na cubagem, traçamento das toras nas bitolas exigidas pela empresa e outras atividades.

Segurança no trabalho

A operação no pátio de estocagem também requer cuidado e atenção por apresentar maior risco de acidentes durante o empilhamento e carregamento das toras nos caminhões. A atenção deve ser dobrada para garantir a segurança das pessoas que estarão transitando no pátio. Por esse motivo, alguns critérios de operação devem ser seguidos, tais como:

- Pelas pequenas dimensões do pátio e número de pessoas que transitam nele, as máquinas devem ter o alarme de marcha à ré;
- O operador deve usar sempre seu equipamento de segurança (botas antiderrapantes, óculos de proteção, capacete, protetor auricular, macacões ou outro tipo de roupa que não atrapalhe a operação);
- O ajudante também deve usar seu material de segurança, especialmente o colete de identificação para que possa ser rapidamente localizado pelo operador;
- É importante que o operador e seu ajudante estabeleçam, de comum acordo, alguns sinais manuais para facilitar a comunicação à distância;
- Os degraus, corrimãos e compartimento do operador devem estar sempre limpos;

- Antes e depois da operação, a equipe deve fazer um relatório dos reparos necessários na máquina.

Desvantagens

- Duas máquinas trabalhando no mesmo local com operações diferentes;
- Dificuldade de operação da carregadeira devido à pequena dimensão dos pátios, especialmente quando a estocagem for excessiva;
- Risco de acidentes no pátio devido ao número de pessoas trabalhando juntamente com o Skidder e a carregadeira.

Atividade realizada por apenas 1 (uma) pessoa:

- Um operador de carregadeira, atencioso e devidamente treinado.

Material e Equipamento

Uma carregadeira.

Caixa com ferramentas, extintor de incêndio, terçados.

Material de segurança: capacete, botas, macacão, cantil, óculos quando necessário.

ATIVIDADES PÓS-EXPLORATÓRIAS

É a administração da Área de Manejo Florestal (AMF) após a exploração, que tem como objetivo viabilizar os próximos ciclos de corte. Como atividades pós exploratórias, destacamos a condução e monitoramento da vegetação, o monitoramento das atividades operacionais, a manutenção da infra-estrutura e as medidas de proteção da AMF.

As atividades pós-exploratórias têm início logo após a conclusão do transporte das toras da área da unidade de trabalho (UT). Estas atividades dividem-se em dois grupos:

- Atividades executadas na estiagem – têm sua eficácia determinada pela insolação e déficit hídrico.
- Atividades executadas no período chuvoso – dependem de um elevado índice pluviométrico para sua eficiência ou são recomendadas para esta época para uma melhor administração da mão de obra no período da entre-safra.

A FFT tem como prática os seguintes prazos:

Manutenção

Área	Freqüência	Período	Observações
Estrada secundária	1 vez ao ano	Estiagem	Se estiver sendo usada
Estrada de acesso	1 vez ao ano	Estiagem	
Estrada principal	2 vezes ao ano	Estiagem	No mínimo
Bueiros	1 vez ao ano	Estiagem	Final da estiagem

Monitoramento

Área	Freqüência	Período	Observações
Proteção florestal	2 vezes ao ano	Estiagem	Aceiros
Proteção florestal	Mensal	Ano todo	Limites da AMF c/ vizinhos
Avaliação de desperdício	Após explo 1ano	Chuvas	
Avaliação de danos	Após explo 1 a 2 anos	Chuvas	
Inventário contínuo	5 em 5 anos	Chuvas	Pela disponibilidade de pessoal

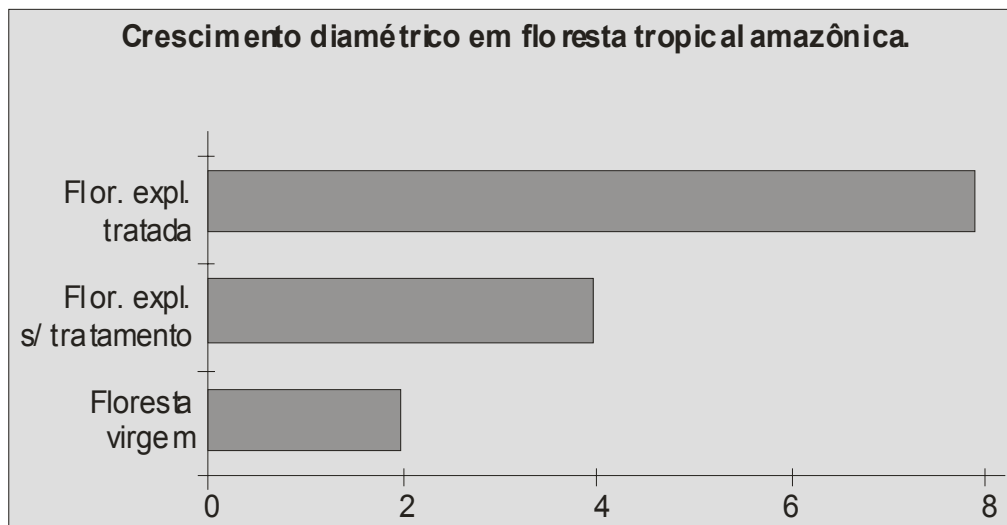
Condução (Tratamento Silvicultural)

Área	Período	Observações
Corte de cipós	Chuvas	
Plantio em clareiras	Chuvas	
Plantio em cipoal	Chuvas	
Desbaste em plantio	Estiagem	
Desbaste em Floresta Remanescente	Estiagem	

(a) Tratamentos silviculturais

Devem conciliar os objetivos da empresa com a dinâmica da floresta, criando condições que favoreçam as espécies de interesse do manejo. “Esta prática facilita a exploração e aumenta significativamente o crescimento de uma árvore em uma floresta tropical. Pesquisas têm mostrado que o crescimento pode ser duplicado em relação à floresta explorada e não tratada, ou até quadruplicado em relação a uma floresta não explorada” (Silva, 1996). No entanto, na seleção de um método, deve-se

observar as implicações ao ecossistema florestal e a viabilidade econômica da sua utilização.



Fonte: Silva, JNM. 1996

Corte de cipós

Realizado na fase pré-exploratória nas árvores selecionadas para primeira colheita, o corte de cipós deve ser repetido após a exploração nas árvores remanescentes, para facilitar seu desenvolvimento. Isto se faz necessário se houver reinfestação desse tipo de vegetação (ver procedimentos técnicos no Capítulo I – Atividades Pré-Exploratórias).

Desbaste com derrubada

Atividade que elimina a concorrência entre árvores remanescentes, com aproveitamento para indústria ou função ecológica importante, e árvores remanescentes sem aproveitamento para indústria.

O método utilizado é seletivo, sendo recomendado para árvores com DAP > 35cm, que causam danos mais severos à vegetação remanescente se desbastadas pela derrubada. No anelamento, a árvore morre em pé e cai aos pedaços durante sua decomposição. O resultado obtido favorece o desenvolvimento das árvores desejadas, que têm reduzidas a concorrência por nutrientes e luz.

O desbaste divide-se em dois momentos:

- No primeiro momento, é feito o planejamento. Com as informações do banco de dados do inventário, são definidas as árvores a serem favorecidas pelo desbaste e, após isto, são localizadas no mapa base.
- No segundo momento, as informações obtidas no mapa base devem ser confirmadas no campo e executado o trato.

Para execução do desbaste, deve haver uma seleção criteriosa das árvores a serem favorecidas ou eliminadas. Esta seleção deve usar parâmetros técnicos que indiquem a competição entre as duas categorias.

Os objetivos são os seguintes:

- eliminar árvores não desejáveis, sem valor comercial, com má qualidade de fuste e copa;
- eliminar árvores que ocorram com maior abundância e frequência na área, e que estejam inibindo ou retardando o desenvolvimento de árvores desejáveis, tanto comerciais como as de importância para a manutenção do equilíbrio da flora e fauna da região;
- diminuir a competição por nutrientes e aumentar a penetração de luz na floresta, facilitando o desenvolvimento das árvores desejáveis;
- diminuir a dispersão de sementes das espécies não desejáveis e, conseqüentemente, sua regeneração natural na área.

O anelamento é realizado com a retirada de um anel completo da casca da árvore, que varia em largura e espessura de acordo com a espécie. Em função das espécies ocorrentes na área e devido à necessidade desse trato silvicultural, podem ser utilizadas três modalidades de anelamento: simples, anelagem com entalhes e anelagem profunda.

Algumas espécies escolhidas para o anelamento, segundo os critérios mencionados anteriormente e dependendo dos resultados da atividade, podem exigir o envenenamento com uso de arboricidas.

O anelamento deve ser realizado após o término da exploração, preferencialmente na estiagem, período de maior stress hídrico das árvores. É

recomendado o acompanhamento dos efeitos causados pelo anelamento no desenvolvimento da floresta, pois a eficácia deste método varia em função das espécies e ecossistemas florestais existentes.

Plantio Florestal

O estabelecimento de um plantio florestal deve considerar a aptidão econômica presente e futura das espécies a serem utilizadas. É recomendado a implantação de plantios heterogêneos, com espécies que permitam o retorno do investimento a curto (8-12 anos) e médio prazos (20-45 anos). Isto dificultará a proliferação de pragas no povoamento e viabilizará a manutenção do empreendimento. A seleção de espécies deve considerar a fitossociologia, fenologia e adaptabilidade da espécie à região.

Para garantir a eficiência da atividade, um viveiro florestal temporário deve ser instalado em local de fácil acesso a fontes de água e próximo de onde será feito o plantio. Em sua construção, devem ser usados os resíduos da exploração para a redução dos custos com infra-estrutura e reciclagem do material da floresta.

As sementes e mudas das espécies escolhidas para o plantio podem ser coletadas de árvores matrizes da própria AMF, bastando, para isto, conhecer a época de dispersão das espécies selecionadas. O crescimento das mudas será facilitado com o coroamento (limpeza) do local onde serão feitas as covas.

Após o plantio, deve-se fazer uma ou duas manutenções anuais, dependendo do tipo de floresta, durante os três primeiros anos.

Plantio em clareira

O plantio, quando necessário, deve ser realizado em clareiras maiores que 0,5 ha e/ou em clareiras de áreas com baixa frequência das espécies de interesse do manejo. As áreas selecionadas devem ser sempre próximas às vias de acesso, como estradas e ramais de arraste, pois isto facilitará o deslocamento até a área e a manutenção do plantio.

Para facilitar a seleção das áreas, o motosserrista deve, inicialmente, indicar no mapa as clareiras de grande abertura. Com estas informações, uma equipe de

planejamento realizará uma estimativa da área da clareira e avaliará a viabilidade de um plantio.

Caso seja necessário, as copas que promovem a abertura das clareiras devem ser rebaixadas com motosserra, facão ou foice para facilitar o plantio das mudas.

Plantio em área de cipó

É recomendado para áreas de manejo florestal que estejam infestadas por esta vegetação. O objetivo deste tratamento é o enriquecimento da floresta com espécies comerciais, agregando maior valor ao empreendimento florestal.

Nas unidades de trabalho, devem ser selecionadas as áreas infestadas por cipós com mais de 0,5 ha. Estas áreas devem estar localizadas próximas às vias de acesso (estradas e ramais de arraste) para facilitar o deslocamento de maquinário e mão de obra necessária à instalação e manutenção do plantio.

De posse do mapa de corte e arraste, pode-se observar a infra-estrutura de acesso planejada e os cipoais próximos a elas. Estes foram localizados pelo inventário florestal 100% e devem estar plotados no mapa.

Definidas as áreas, seus limites serão sinalizados para que um trator de esteiras inicie a derrubada do cipoal. Os procedimentos operacionais são semelhantes ao da construção de um pátio de estocagem (ver Capítulo I). No entanto, na área deve ser deixada a vegetação derrubada, que servirá de matéria orgânica e proteção ao solo.

Equipe

Material e Equipamento

Glossário

Remanescente desejável:

Intensidade da vegetação:

Banco de sementes:

Espécies pioneiras:

(b) Inventário contínuo

Essa atividade deve ser realizada nas parcelas permanentes. O primeiro inventário é feito um ano após a exploração da parcela, e os seguintes, a cada cinco anos. O inventário é de fundamental importância para as avaliações futuras da floresta, tendo como referência a área utilizada no manejo e exploração e os impactos e danos que a floresta pode ter sofrido quando de sua exploração.

(c) Avaliação de danos

Manual de Avaliação de Danos

(d) Avaliação de desperdício

Manual de Avaliação de Desperdício

(e) Proteção florestal

Atividade que consiste na proteção da área contra incêndios florestais, invasões, caça e pesca ilegais, e exploração madeireira ilegal na unidade de manejo. Essas atividades devem ser aplicadas de acordo com as necessidades da área e da região.

(f) Manutenção da infra-estrutura

Em construção

Glossário

Critérios fitossociológicos:

IVI – Índice de Valor de Importância:

IVC:

Lista resumo de material, equipamento e pessoal por atividade

Atividade	Material	Equipamento	Pessoal
Delimitação da Área	Facão, bússola, fita métrica e lápis estaca		1 técnico nível médio 3 trabalhadores rurais
Abertura de Picadas de Orientação	Facão, bússola, fita métrica e lápis estaca		1 técnico nível médio 3 trabalhadores rurais
Inventário	Ficha de campo plaqueta de alumínio, prego, martelo, fita diamétrica e prancheta		1 técnico de nível médio, 1 identificador botânico, 1 mensurador e 2 laterais
Instalação de Parcelas Permanentes	Facão, bússola, fita métrica e lápis estaca		1 técnico nível médio 3 trabalhadores rurais
Inventário Florístico e Fitossociológico	Ficha de campo plaqueta de alumínio, prego, martelo, fita diamétrica, prancheta tinta e pincel		1 técnico de nível médio, 1 identificador botânico, 1 mensurador e 1 trabalhador rural
Corte de Cipó	Facão ou Foice		2 trabalhadores rurais
Marcação e Abertura de Pátios e Estradas	Facão, fita branca, fita métrica	Trator e Motosserra	1 técnico, operador de trator e 1 ajudante
Seleção e Marcação das Árvores a Explorar	Facão, fita plástica branca e tinta branca		1 técnico de nível médio e 1 trabalhador rural
Alocação dos Ramais de Arraste	Facão, fitas plásticas (de bolinha e listradas)		1 técnico e 1 trabalhador rural
Derruba	Cunhas, marretas, lima chata e roliça	Motosserra	1 operador de motosserra 1 ajudante
Arraste	Estropo e castanha	Skidder	1 operador de Skidder 1 ajudante
Operação no Pátio	Fita métrica e diamétrica, lima chata e roliça	Carregadeira e Motosserra,	1 técnico, 1 operador de carregadeira, 1 motosserrista e 1 ajudante