

**MONITORAMENTO DA SUSTENTABILIDADE DO MANEJO  
EM FLORESTA TROPICAL****SUSTAINABLE FOREST MANAGEMENT MONITORING  
IN TROPICAL FOREST**

Evaldo Muñoz Braz<sup>1</sup>; Randolf Zachow<sup>2</sup>; Marcus Vinicio Neves d'Oliveira<sup>3</sup>

**RESUMO**

O presente trabalho visa sugerir um modelo de monitoramento do manejo da Floresta Tropical, considerando suas fases principais temporais (antes, durante e depois do manejo em determinado talhão) e suas principais atividades, tanto de planejamento, como de exploração ou colheita da madeira, abertura de picadas, planejamento da rede de estradas, pátios de estocagem, sistema de derruba e arraste, carregamento e transporte final entre outras bem como questões de mercado e resposta social para a região. Para cada atividade é indicado um procedimento padrão que deve estar sendo seguido pela Empresa florestal e uma possibilidade de rank de pontuação visando no final identificar a qualidade obtida no manejo da floresta e sua sustentabilidade.

**Palavras chave:** monitoramento antes, durante e pós colheita, plano de manejo florestal sustentado, manejo da floresta tropical, sustentabilidade.

**ABSTRACT**

The present work aim to suggest a model of monitoring the Tropical Forest Management, considering its temporary main phases (before, during and after the harvesting) and its main activities, like planning, harvesting timber crops, opening of the tracks, planning of the road network, landings, system of felling and skidding, loading and final

<sup>1</sup> Engenheiro florestal, pesquisador em manejo florestal, mestrando em manejo florestal, Embrapa Acre, BR 364, Km 14, Caixa Postal 392, CEP 69908-970, Rio Branco, AC.

<sup>2</sup> Engenheiro florestal, Dr. em manejo florestal, IBAMA, Brasília.

<sup>3</sup> Engenheiro florestal, Ph.D. em manejo florestal, Embrapa Acre.

transport among others as well as market subjects and economic social answer for the region. For each activity it is indicated a standard procedure that should be adopted by the forest Company and a possibility of rank values seeking to identify the quality obtained in the management of the forest and its sustainability.

**Key words:** monitoring before, during and after harvesting, management plan, forest sustainability, management of tropical forest, sustainability

## **I. INTRODUÇÃO**

Os órgãos de monitoramento ambiental tem dificuldades de avaliar a sustentabilidade dos planos de manejo em floresta tropical devido principalmente a complexidade desta atividade em suas diferentes fases e muitas vezes as avaliações tornam-se meramente formais.

Sente-se então a necessidade de criar ou identificar os principais critérios que devem ser avaliados para checagem desta sustentabilidade de forma que ao mesmo tempo que contemple os principais itens seja também rápida de ser executada e em uma forma lógica. Além disso, se faz necessário que a avaliação seja objetiva e com uma pontuação para facilitar esta aferição nas diferentes fases de desenvolvimento do plano.

## **II. OBJETIVOS**

Promover um sistema rápido de monitoramento do manejo da floresta tropical a ser executado pelos órgãos controladores.

## **III. SISTEMÁTICA DE AVALIAÇÃO**

O sistema de avaliação baseia-se no quadro abaixo que esta dividido nas fases em que o manejo deve ser avaliado.

Antes	Durante	Após
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Checagem da existência e qualidade do Plano de Manejo. [MB, B,L]*</li> <li>2. Checagem da relação do inventário estatístico com PMFS. [MB, B,L]</li> <li>3. Checagem da existência de pessoal técnico qualificado em manejo Baixo de Impacto. [S,N,F]</li> <li>4. Checagem planejamento previsto para ano corrente e próximo. [S,N,L]</li> <li>5. Inventário 100% [S,N]</li> <li>6. Planejamento e abertura estradas e arraste [MB,B,L]</li> <li>7. Existência de equipes de campo qualificadas em Manejo Baixo Impacto(derruba e arraste) [S,N,F]</li> <li>8. Monitoramento previsto: Silvicultural, Ambiental e de Produção [MB, B,L].</li> <li>9. Perspectivas de mercado [MB, B,F]</li> <li>10. Retorno social para a região [S,N].</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Observação regras técnicas de abate. [S,N]</li> <li>2. Observação das regras técnicas de arraste [S,N].</li> <li>3. Observação regras para baixo Impacto. [MB, B,L]</li> <li>4. Observação critérios silviculturas. [MB, B,L]</li> <li>5. Observação critérios de compartimentalização dos talhões MB, B,L].</li> <li>6. Observação Regras de Segurança de campo [MB, B,L].</li> <li>7. Observação critérios de construção e distribuição dos pátios de estocagem MB, B,L]</li> <li>8. Observação controle produção. [S,N]</li> <li>9. Parâmetros técnicos das estradas [MB, B,L].</li> <li>10. Observação do controle Transporte final [MB, B,L].</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Checagem amostral no talhão do comprometido como taxa de extração com o realizado[S,N].</li> <li>2. Checagem amostral no talhão relativo danos de baixo Impacto [MB, B,L]</li> <li>3. Checagem amostral tratamentos silviculturais realizados [MB, B,L].</li> <li>4. Checagem do previsto para exploração com o volume comercializado[MB, B,L].</li> <li>5. Checagem do respeito do ciclo previsto para o talhão [S,N].</li> <li>6. Critérios p/monitoramento Parcelas Permanetes e atualização taxa de extração dos próximos anos. [MB, B,L]</li> <li>7. Análise estrutura custos/eficiência.</li> <li>8. Programa formação da Empresa [S,N].</li> </ol>

(\*)MB = Muito Bom; B = Bom; L = Lacunas; S = Sim; N = Não; F = em formação.

**Interpretação do quadro acima:**

**ANTES**

a) As atividades colocadas como ANTES, ou prévias são aquelas que definem se existem boas ou excelentes condições para realização do PMFS por determinada empresa em determinada área. Nesta fase, uma série de perguntas devem ser respondidas. A seguir são apresentados algumas destas questões que podem facilitar a análise de cada item

### 1. Checagem da existência e qualidade do Plano de Manejo

Alguns dos fatores a serem considerados:

- Existe o plano e segue modelo do IBAMA?
- Tem qualidade com instruções técnicas, silviculturais e administrativas ou apenas trata-se de mera instrumento formal?
- Verifica-se no PMFS qualidades de análise do potencial da floresta; critérios para definição da taxa anual permitida de exploração?
- Existe preocupação com um planejamento que facilite a administração real da floresta?
- Estão sendo obedecidas as leis e códigos florestais nacionais?
- Quais as estimativas de produção, custos e tempo? Estas informações são realistas?

É fundamental checar como são feitas as previsões de exploração e verificar se o PMFS contempla este tipo de análise e preocupação:

- A determinação do volume explorado por espécie influenciará na taxa anual permitida de exploração e deve considerar fatores como:
  - Volume e presença da espécie nas classes de DAP comercial e de estoque;
  - Presença de indivíduos na regeneração natural;
  - Análises das estruturas horizontal e vertical da espécie dentro do talhão.
- Também deverá haver uma determinação clara a partir do plano de manejo, dos seguintes itens:
  - número médio de árvores a retirar por hectare;

- designação das espécies a serem extraídas;
- percentagem por espécie;
- volume total por hectare;
- marcação das árvores matrizes;
- definição dos limites de diâmetro por espécie e
- técnicas de exploração a serem utilizadas.

## **2. Checagem da relação do inventário estatístico com PMFS**

- Existe relação do previsto para exploração com os dados de inventário (volume, densidade, frequência, ocorrência da espécie, etc)?
- Estas informações são compatíveis com outras informações existentes sobre a região?

## **3. Checagem da existência de pessoal técnico qualificado em manejo Baixo de Impacto**

Para análise deste item é importante a resposta a estas questões:

- A empresa possui em seus quadros pessoal técnico qualificado (engenheiros florestais, técnicos florestais)?
- O pessoal técnico tem conhecimento dos parâmetros (ou forma de estimá-los para a região) para o cálculo prévio das operações de manejo?
- O pessoal técnico tem conhecimentos de planejamento operacional e seu lay-out?
- Existe equipes qualificadas para demarcação dos talhões?
- Existe pessoal qualificado para realização do Inventário a 100%?
- Existe pessoal capacitado para instalação das Parcelas Permanentes?
- Este pessoal realizou algum curso de treinamento em exploração florestal ou técnicas de baixo impacto?
- No caso de trabalho terceirizado as questões continuam as mesmas pois são responsabilidade final da empresa.

#### **4. Checagem do planejamento previsto para ano corrente e próximo**

O planejamento (de exploração propriamente dito) deve ser considerado como parte do PMFS.

Este planejamento contém questões estratégicas (longo prazo) e táticas (curto prazo).

As perguntas principais que já devem estar respondidas são 3: Como será feita a exploração; quem se encarregará das operações e quando serão feitas?

Dentro destas três vertentes principais encontram-se questões como:

- Qual o sistema tecnológico a ser utilizado (toro longo, toro curto)? Se pretende a combinação/utilização de equipamentos diferentes? Quais equipamentos? Existe a necessidade de selecioná-los previamente?
- Como esta sendo definido o planejamento para a exploração do ano corrente? Existe número de pessoal e equipamento adequado para cada atividade no período ideal?
- Quando se pretende começar a exploração? Qual o período/momento ideal para cada atividade?
- Estão sendo considerados fatores importantes como adequada divisão de talhões; pátios de estocagem com tamanho ideal e número suficiente; instalação das parcelas permanentes e inventário pré-exploratório (100%) e corte de cipós?

#### **5. Inventário 100%**

- Foi realizado o Inventário 100% nos talhões de exploração?
- Os mapas já estão disponíveis para o talhão?
- Qual a metodologia utilizada?

#### **6. Planejamento e abertura de estradas e picadas de arraste**

- Como ocorreu (ou está ocorrendo) o planejamento das estradas e rede de arraste?
- Houveram considerações de densidade da rede, largura máxima, inclinação máxima permitida; distancia máxima de

arraste, ponto de equilíbrio entre estradas e arraste visando menor custo e dano ambiental?

- Está sendo considerado o potencial diferenciado das tipologias florestais?
- Foi calculado quanto se construirá de estradas este ano e nos próximos? Qual o padrão de qualidade escolhida, localização e custo por km e total?
- Estas sendo planejadas e abertas as trilhas de arraste de acordo com inventário a 100%? Já estarão concluídas no momento de exploração?

#### **7. Existência de equipes de campo qualificadas em Manejo Baixo Impacto (derruba e arraste)**

- As equipes de campo são qualificadas?
- Tem curso de derruba e traçamento?
- As equipes de arraste sabem "ler" um mapa de inventário a 100%? Estes itens devem ser checados com algumas das próprias equipes de abate.
- Os operadores dos tratores florestais estão informados sobre o dano que o trator causa no povoamento quando do deslocamento e valor das árvores de pequenos diâmetros remanescentes?

#### **8. Monitoramento previsto: Silvicultural, Ambiental e de Produção**

- Que critérios serão utilizados para o monitoramento do itens abaixo:
- 
- Silvicultural: respeito a taxa anual permitida de exploração; corte de cipós (realizado já neste período); desbaste; cuidados com a regeneração e crescimento; parcelas permanentes (que já deverão estar instaladas neste período) etc.
- Ambiental: monitoramento do dano ao povoamento como um todo (estradas, picadas de arraste, dano a outras espécies no momento da derruba, etc.)
- Produção: fichário especial para monitoramento de produção, tempos, consumos e custos finais.

## **9. Perspectivas de mercado**

- Quais as perspectivas de venda do produto explorado?
- O contrato de venda do produto já está feito?
- Como se comporta o mercado local.
- Quais as espécies mais aceitas?
- Quais as espécies potenciais?

## **10. Retorno social para a região**

- Havia antes outras atividades empresarias na região?
- É significativa a oferta de empregos?
- Existe a previsão de escola para filhos de operários?
- Existe a previsão de Postos de Saúde para as famílias dos trabalhadores da empresa? Outras atividades podem ser geradas na região à partir desta?
- Existe o perigo do manejo influir em atividades tradicionais da região?
- Zonas tradicionais ou históricas estão mapeadas e protegidas?

### **DURANTE**

**b) As atividades especificadas como DURANTE são aquelas que devem ser observadas no período de exploração propriamente dito. A seguir algumas especificações para sugestão de análise:**

#### **1. Observação regras técnicas derruba**

- Os abatedores deverão já estar treinados por equipe especializada.
- Devem ser definidos os blocos de abate diário (aproximadamente de 2 a 3 ha/dia/equipe) com uma ordem previamente estabelecida. Normalmente o abate deve ser realizado subindo a declividade em terreno acidentado, para evitar trabalhar-se com toras abatidas terreno acima com a possibilidade de rolarem (CONWAY, 1982).
- É proibido abater fora dos critérios técnicos indicados tais como utilização de boca de corte adequada ao diâmetro da



árvore; corte de queda correto com degrau de queda e técnicas indicadas para árvores com sapopemas (quando for o caso), e situações específicas derivadas de inclinação da árvore, podridão do tronco, etc.

- Principais técnicas a serem utilizadas:

#### **- Boca de corte**

A boca de corte deve ter aproximadamente  $\frac{1}{4}$  a  $\frac{1}{3}$  do diâmetro (largura máxima) da árvore.

O corte superior (inclinado) deve ser feito em primeiro lugar e o inferior (horizontal) em segundo. Isto facilitará o encaixe dos dois cortes evitando (devido a maior controle do operador) que um ultrapasse o outro e possa ocasionar dano no abate, como veremos mais tarde.

O ângulo da boca de corte é de  $45^\circ$ . O próprio cabo da motosserra é utilizado para a checagem deste ângulo.

As finalidades básicas da boca de corte são três: (1) direciona a árvore na direção de queda desejada, (2) ajuda a controlar a árvore para que ela escorregue do cêpo e não pule (perigo para o operador) e (3) facilita a ruptura da dobradiça no momento adequado e faz com que a árvore evite um movimento brusco para traz (CONWAY, 1978).

#### **- Dobradiça**

Faixa de madeira deixada sem cortar entre a boca e o corte de queda. Evita que a árvore caia inesperadamente e deve ter uma espessura adequada. Como o próprio nome diz, ela funciona como uma dobradiça, "segurando" a árvore para ela caia corretamente. A dobradiça é fundamental para se evitar erros e acidentes quando da queda de árvore.

A largura ideal da dobradiça é  $\frac{1}{10}$  do diâmetro. Exatamente como na proporção do desenho. É uma barreira invisível que proíbe o operador de cortar com o sabre aquela área.

#### **- Corte de queda**

Uma vez que a boca de corte está feita e já sabemos que devemos manter um pouco de madeira entre a boca e o corte

de queda sem cortar, podemos agora executar o corte de queda (ou derrubada) com mais segurança e calma.

Dependendo do tamanho da árvore o corte de queda variará sua altura com o corte horizontal da boca de corte. Normalmente estará entre 5 a no máximo 20 cm acima do corte horizontal criando o degrau de queda.

**- Orelha de corte**

São pequenas bocas de corte laterais a dobradiça. Devem ser utilizadas quando as árvores tiverem possibilidade de lascar no momento do abate.

**- Mudança na direção de queda (da natural para a desejada)**

A Direção de queda natural é aquela direção de queda que verificamos que a árvore tem por causa da sua forma, peso dos galhos, inclinação natural e outras causas naturais.

Entretanto, para proteger outras árvores da floresta que estão por perto e podem crescer e ter valor mais tarde (ou por outros motivos de segurança) podemos desejar outra direção de queda da árvore (direção desejada).

A regra mais útil é deixarmos mais larga a dobradiça do lado que queremos direcionar a queda da árvore. Como esta parte da dobradiça está mais resistente, forçará a queda nesta direção pois resistirá mais a romper-se.

Também auxiliará a mudança de queda a colocação de uma cunha do lado oposto (o lado em que a dobradiça está mais fino).

## **2. Observação das regras técnicas de arraste mecanizado**

Para o seu planejamento a atividade de arraste deve considerar os seguintes pontos:

- Os operadores dos tratores e chokers (estropeiros) devem ser treinados.
- Definir uma zona de atuação do trator de arraste para evitar problemas no movimento das máquinas. Esta zona terá uma área de 1 a 3ha.

- Definir plano operacional adequado para trator, visando reduzir o tempo de ciclo e aumentar a capacidade de arraste.
- Avaliar o 'tempo ciclo/ideal' de cada trator e carga/ideal (BRAZ & OLIVEIRA, 1997).
- Visando um aumento na capacidade de arraste a direção escolhida deve ser descendo a declividade um aumento na capacidade de arraste.
- A atividade arraste só deve iniciar no bloco a ser explorado, após a finalização completa do abate no mesmo, normalmente já realizada com um dia de antecedência.
- Em condições de terrenos muito inclinados, quando se planeja o arraste, é recomendado (SEDLACK, 1982) que os limites da zona de arraste devem ficar em  $b/3$  subindo determinada inclinação e  $2b/3$  (sendo  $b$  a distancia entre duas estradas onde passa o transporte secundário) para o sentido de descendo a inclinação do terreno, resultando em distâncias médias teóricas de arraste de respectivamente  $b/6$  e  $b/3$  (Figura 1). Deve-se buscar para o arraste normalmente o sentido descendo a declividade sempre quando possível.

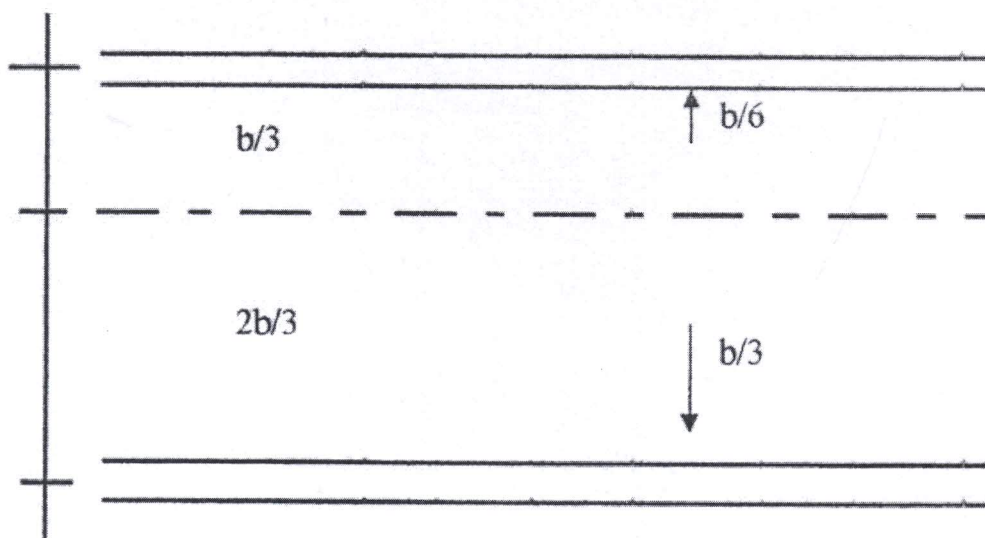


FIGURA 1: Limite de arraste em áreas inclinadas (- - - - Limite da zona de arraste)

Fonte: SEDLACK (1982)

- O plano operacional específico de arraste, será composto das seguintes operações (HENDRISON, 1989):

a) busca das árvores abatidas usando mapa de localização (inventário 100%);

b) direcionamento do trator até as toras pelo caminho de menor dano (isto já está definido pelo balizamento das trilhas de arraste);

c) uma ou no máximo duas toras quando possível serão conectadas ao cabo de aço do guincho.

d) com a carga completa o trator de arraste dirige-se para o pátio de estocagem para descarregar as toras e retornar a zona de abate (sempre pelos caminhos balizados para menor dano ao povoamento e caminho mais curto).

e) uma nova carga já deve estar pronta pelo estropeiro (responsável pelo engate das toras).

### **3. Observação das regras para garantia do Baixo Impacto**

#### • Derruba

- É fundamental que façamos uma “exploração cuidadosa”:
- Este termo significa que vamos abater as árvores tomando muito cuidado para danificar o menos possível o nosso povoamento. Afinal é ele que pode proporcionar uma renda extra.
- Deve-se abater corretamente, podendo direcionar melhor a árvore, protegendo as árvores de espécies de valor (ou potenciais) de diâmetros ainda menores que o padrão comercial.
- Deve-se cortar os cipós que prendem as copas das árvores para evitar danos a estas no momento do abate (preferencialmente no ano anterior a esta atividade).
- Devemos também planejar os caminhos e picadas para alcançar estes troncos causando o menor dano a outras árvores menores de regeneração. É importante a utilização do mapa da área oriundo do inventário 100%. Principalmente se os toros forem extraídos com maquinaria pesada.
- Abater somente as árvores que se tem certeza que vai utilizar. Tentar identificar se o tronco das árvores estão podres por dentro (ou ocados) antes de abatê-la. Ela pode não Ter utilidade abatida mas tem utilidade em pé, pois diminui o efeito das clareiras, produz sementes, frutos para a fauna, etc.

- Serão selecionadas e mantidas algumas árvores de grande porte a intervalos regulares com vista ao favorecimento da manutenção da regeneração natural.
  - Deve-se respeitar as regras de não abater em áreas de preservação permanente do Código Florestal (áreas muito inclinadas, cabeceiras e margens de rios e igarapés, etc.). Procurar os técnicos do órgão controlador de florestas como IBAMA e solicitar seu apoio.
  - Dividir a área em compartimentos, considerando o acesso das estradas, divisões naturais do terreno, volume médio, considerações de carácter silvicultural.
  - As árvores devem ser abatidas de modo a evitar danos ao povoamento. Isto pode ser feito com técnicas de abate direcionado, que pode também facilitar o arraste. A orientação do abate (abate direcionado) pode diminuir a distância de arraste, e diminuir significativamente o nível de dano na população florestal remanescente. A direção de queda deve estar entre 30 e 60 graus com relação a trilha de arraste.
  - Deve-se evitar abater árvores muito junto umas das outras. Quando a clareira fica muito grande a regeneração é composta normalmente por espécies "pioneiras", e por conseguinte, de pouco valor econômico ou de utilidade (BRAZ & OLIVEIRA, 1997b).
  - Deve ter-se o cuidado de abater somente, as árvores que vão ser utilizadas. Deve-se identificar se o tronco das árvores estão podres (com um corte vertical com o sabre da motosserra), ou ocados (batendo-se na árvore) antes de abatê-la (KLASSON & CEDERGREN, 1996).
- Arraste
    - Os tratores skidders são preferíveis aos tratores de esteira. Seus pneus e fácil maneabilidade podem reduzir em muito o dano ao povoamento (pequenas árvores e regeneração natural) e ao solo.
    - Os tratores de arraste modernos podem operar em inclinações severas. Entretanto produzem dano ao solo, perdem em eficiência e conduzem a rápida depreciação da máquina (DYKSTRA & HEINRICH, 1995). Por isso áreas muito inclinadas devem ser

evitadas nas operações de arraste. O limite de inclinação do terreno deve andar a volta de 30%.

- Outro fator importante é o dano que podem causar as trilhas de arraste. Como normalmente o arraste é feito ao acaso, devido ao denso sub-bosque da floresta tropical isto pode alcançar entre 60 a 80% da área.

Para evitar esta situação deve ser planejado e desenhado um "sistema de trilhas de arraste" junto ao plano de exploração e indicada no terreno no período ideal por sinais como bandeirolas baseando-se em estudos de mapas e terreno (DYKSTRA & HEINRICH, 1995).

A área atingida pode se reduzir a volta de 20%. Sem dúvida isto pode reduzir não somente danos como os custos de operação.

- Os tratores devem se manter normalmente dentro do sistema previsto de arraste e se necessário utilizar o guincho para puxar as toras a partir de um determinado ponto, significando redução no distúrbio ao solo, compactação, dano as árvores residuais e proporciona sem dúvida um menor custo de operação (DYKSTRA & HEINRICH, 1995).
- A abertura das trilhas de arraste devem ser limitadas ao máximo para redução do dano ao povoamento. É preferível cortar o sub-bosque com facões e aparar com motosserra os tocos para evitar dano aos pneus do que utilizar a lâmina do trator de arraste. Esta deve ser utilizada o mínimo possível para diminuir dano ao povoamento. Com relação também a lâmina deve-se evitar andar com ela descuidadamente abaixada quando em deslocações no povoamento pois isto produz severos danos a vegetação.
- As trilhas de arraste devem ser desenvolvidas o mais reto possível, mudando quando necessário para evitar terrenos instáveis ou muito inclinados (30%). Neste caso deve-se fugir da inclinação, andando diagonalmente.
- A largura da trilha deve ser a menor possível (em média 3,5m). No máximo 4,5m para tratores pesados.
- Preferencialmente os tratores nunca devem cruzar igarapés.
- Como foi mencionado anteriormente em descendo a declividade se obtém maior capacidade no trator quando necessário. Entretanto sempre que possível (e isto poder se processar de forma natural) é preferível o sentido de subindo a declividade no que se refere ao dano ambiental (DYKSTRA & HEINRICH,

1995). Isto tende a dispersar o escoamento superficial da água na vegetação circundante (o contrário faz o sentido contrário que tende a concentrar a água no ponto de carregamento inicial das toras).

**3.1 Para garantia da diversidade biológica da área, existem normas que podem dar suporte ao planejamento do manejo florestal (baseado em ITTO, 1990):**

- a) Os tratamentos silviculturais considerarão as espécies úteis a fauna ou espécies-chave do ponto de vista ecológico;
- b) Árvores mortas em pé ou caídas em decomposição não serão retiradas da área da floresta;
- c) Não serão utilizadas substâncias químicas nos tratamentos silviculturais das espécies madeireiras;
- d) Serão selecionadas e mantidas algumas árvores de grande porte a intervalos regulares com vista ao favorecimento da manutenção da diversidade biológica;
- e) Os compartimentos de abate serão explorados alternadamente possibilitando ter dentro da zona de abate áreas recentemente exploradas e áreas de antigo crescimento;
- f) Serão mantidas grandes áreas dentro da floresta como zonas de preservação intangível.

**4. Observação dos critérios silviculturas previamente definidos**

Verificar se tratamentos silviculturais e demais recomendações contidas no PMFS estão sendo realizados tais como desbastes necessários e formas prescritas de condução da regeneração.

**5. Observação dos critérios de compartimentalização dos talhões**

- Para evitar excessivos cortes e aterros, travessia de igarapés significativos e principalmente garantia de manutenção de nascentes, os limites dos compartimentos devem ser formados principalmente de acordo com situações naturais do relevo local.
- Na definição dos compartimentos, estes não necessitam ter exatamente o mesmo tamanho mas principalmente facilidade

de movimentação da maquinaria com o menor dano ao povoamento e possivelmente minimização de custos de extração (HENDRISON, 1989).

- A produção constante deve ser buscada então com o planejamento de compartimentos com potenciais semelhantes e neste caso as diferenças entre tipologias florestais devem também ser consideradas, despreocupando-se com compartimentos efetivamente simétricos, que muitas vezes comprometem as necessidades de mercado e povoamento remanescente.
- A compartimentalização e planejamento das estradas são ações que devem buscar uma combinação geométrica, visando menor dano ambiental ao povoamento e maior acesso, sempre norteados pelos menores custos possíveis.

## **6. Regras de segurança de campo**

- **Derruba**

- Os técnicos responsáveis e equipes de campo sabem normas de segurança no trabalho de derruba (principalmente direção de queda, distancia entre abatedores, técnicas de abate e toragem, etc) e arraste em floresta tropical?
- Considerar fatores ergonômicos, de alimentação e clima.
- Deve ser determinada a distância ideal de segurança entre abatedores, como duas vezes o tamanho da árvore de altura média do povoamento. Sempre que se for iniciar o trabalho, deve-se saber visualmente (ou no mínimo escutando) a distancia onde está o próximo operador (mesmo que tenha que interromper o trabalho).
- Escolher calmamente os tipos de corte ou toragem que serão utilizados.
- Procurar executar todas as operações com calma, concentrando-se em todos os passos. A pressa pode custar a vida ou no mínimo danos a boa parte de uma madeira valiosa.
- Remover arbustos ou galhos perto ao redor da árvore a ser abatida. Preparar as rotas de fuga.
- A motosserra deve estar desligada nos deslocamentos em busca de outras árvores.



- Árvores com forte inclinação devem além das técnicas normais de abate nestes casos, ser acrescentadas as orelhas de corte para evitar a “cadeira de barbeiro”.
  - Deve se estar certo que pode traçar a árvore com segurança.
  - Sempre trabalhe do ponto mais baixo para o mais alto do terreno.
  - Fazer os caminhos de fuga.
  - Nunca abater as árvores em cadeia (mandado). Isto é o fator de maior causa de mortes na Amazônia.
  - Quando torar uma árvore com pressão lateral, acabar o corte sempre do lado em compressão.
  - Sempre que for iniciar o corte de queda dar um grito de advertência para seus colegas.
  - Ao se transportar a motosserra a corrente deve estar parada.
  - Em caso de vento forte, nevoeiro ou crepúsculo não se deve abater.
  - Utilizar sempre calçados e quando possível equipamentos de proteção (para as pernas e rosto principalmente). Protetores dos ouvidos são indispensáveis.
  - Mesmo em trabalhos de desrama deve se manter uma distância mínima entre os operários de 3 (três) metros. Não virar bruscamente com a motosserra ligada.
  - Leve sempre um kit de primeiros socorros para o campo por grupo de 5 (cinco) equipes.
  - Dar manutenção básica necessária ao equipamento.
  - Não deixar sem supervisão e solução árvores cortadas que não caíram por terem ficado presas nas copas de outras árvores.
  - A zona de abate é área perigosa. Evite pessoal ou suspenda os trabalhos.
- Traçamento

A toragem (traçamento) envolve além de necessidades de segurança no trabalho, possibilidades de dano a madeira. Este item deve ser considerado para treinamento com especialistas pois também necessita técnicas adequadas.
  - Arraste
    - a) O trator não deve andar na área de abate.

- b) Operador do trator e choker devem estar treinados a trabalhar em conjunto. Um e outro devem saber continuamente sua posição. A dificuldade de visão pela posição da lamina, vegetação do sub bosque, barulho da máquina podem impedir a visão do operador de pessoas que cruzem a trilha durante o deslocamento do trator.
  - c) A velocidade deve ser reduzida em marcha em vazio na trilha e com a máxima atenção do operador.
  - d) A atenção deve ser máxima nos movimentos dentro do pátio de estocagem.
  - e) Não deve haver pessoal não pertencente aos trabalhos nas áreas de operação (somente com conhecimento prévio e conhecimento dos operadores).
- 7. Observação de critérios na construção e distribuição dos pátios de estocagem**
- A distribuição dos estaleiros também deverá ser otimizada (ou seja, nem mais nem menos que o número necessário, no tamanho ideal para o volume pretendido de extração) concorrendo para facilitar o arraste e também não exceder o ideal, evitando maior dano ao povoamento e custos desnecessários. É fundamental neste momento se ter em mão resultados do inventário a 100% em forma de mapas da área plotados sobre mapas base com curvas de nível. Só após esta análise, e escolha teórica nos mapas, se passará para materialização no terreno.
  - Para uma densidade de 20 m/ha de estradas secundárias o estaleiro servirá para receber madeira de 20 hectares aproximadamente. Para densidades menores (e mais adequadas a floresta tropical) como 10m/ha de densidade de estradas, cada pátio de estocagem serve para 80 hectares. Isto significa menos estradas e menos pátios de estocagem com uma distância média teórica de arraste dentro de confortáveis 250m apenas. Em todo caso não se deve esquecer que o número final de pátios de estocagem por talhão dependerá também do volume que será explorado, quantidades de máquinas que serão necessárias movimentar diariamente para se alcançar a meta entre outros fatores.
  - O tamanho do estaleiro também deve ser otimizado, de acordo com o potencial da área. Como regra geral o seu dimensionamento estará em 25x35m, com faixas de circulação laterais para entrada e outra para a saída do skidder. Estes acessos devem proporcionar ao trator de arraste

um movimento quase linear dentro do pátio possibilitando a aproximação paralela a pilha em formação e saída imediata do mesmo. A disposição paralela das toras é fundamental para facilitar o carregamento e funcionamento geral do estaleiro (BRAZ et al, 1995). Com um movimento pré determinado de recuo, o trator pode se posicionar a cada três passadas no estaleiro para empurrar com a lâmina as toras ou tronco inteiros para a pilha e com o mesmo movimento retornar a posição original para abandonar a área.

- O tamanho do pátio de estocagem tamanho deve permitir o trabalho sistemático das atividades de carregamento, traçamento (se realizada no estaleiro) e movimentação do trator de arraste.
- A construção do estaleiro será realizada através do trator de esteira ou do próprio skidder.
- O local exato dos pátios será ao longo das estradas secundárias em distâncias regulares segundo o mencionado no primeiro item. Terão influência a proximidade de concentração de árvores comerciais direção de arraste, trator que vai ser utilizado, das diferentes condições topográficas e das menores distâncias ao estaleiro visando reduzir dano ao povoamento.
- O local deve ser plano, com poucas árvores de grande porte (para evitar modificar drasticamente a estrutura da floresta), seco (todo ou a maior parte do ano) e quando possível originário de clareira natural (FFT, 1999).

#### **8. Observação do controle da produção**

- Devem ser utilizados fichários para compilação das informações de campo por equipamento/unidade de atividade, de maneira que a produção diária, horas efetivas de operação, consumo de combustível, lubrificantes, tempo perdido e manutenção, sejam computados. Estes dados serão acumulados em registros semanais e transferidos para uma planilha de custo mensal.
- A ficha de controle final contará com o somatório dos custos de todos os equipamentos e atividades (e incluindo também os custos fixos). A relação com a produção total nos indicará o custo por metro cúbico e possibilitará comparação com o planejado.

- Para o controle total, três situações devem ser consideradas: planejamento, execução e avaliação. No planejamento estará indicado o volume de exploração a ser extraído por mês.
- A fase de execução será controlada pelos planos de controle diário e semanal. A fase de avaliação se realizará com a acumulação dos planos semanais e indicadores de eficiência fornecidos por simulações, padrão regional ou informações técnicas do fabricante. Este padrão será indicado e controlado por bloco de atividade em uma "carta de controle", onde dia a dia ter-se-á uma idéia da produção.
- Caso a produção caia ou não seja normalmente favorável, será fácil identificar o problema e saná-lo. A análise destes fatores proporcionará um relatório que poderá redirecionar o planejamento para o próximo mês ou semestre.

## **9. Parâmetros técnicos das estradas**

### **• Densidade**

Na Amazônia, as florestas com potencial de manejo possuem diferentes tipologias, volumes comercial e potencialmente aproveitáveis por hectare, topografia e solos variados. Isto implicará sempre em diferentes densidades ideais de construção de estradas florestais para manejo, tornando necessário a utilização de metodologia que defina quando optar pelo menor custo e quando o menor dano ao povoamento e a densidade que contribuirá para a melhor combinação destes fatores.

Como normas gerais podemos considerar:

Normalmente a densidade oscilará entre 6 a 15 m/ha. Somente em áreas com baixíssimo volume por hectare, obteremos densidades como de 3m/ha de construção de estradas. Mas dificilmente abaixo desta. Uma densidade de 20m/ha somente em áreas muito ricas (BRAZ, 1996).

Também devemos levar em conta que quanto mais difíceis sejam as condições topográficas, maior será a densidade de estradas secundárias.

### **• Construção das estradas**

O planejamento para construção das estradas florestais deve visar menor movimento de terra e impacto no solo, e por conseguinte menor

dano, padrões de segurança e menor custo. As estradas, normalmente devem seguir os divisores de água com solo com capacidade suporte ideal.

O planejamento, locação e construção deverá considerar então:

- seleção econômica do padrão de estradas;
- parâmetros técnicos (ver Tabelas 1 e 2):
  - a) inclinação do terreno;
  - b) faixas de segurança;
  - c) largura máxima;
  - d) desenvolvimento das curvas verticais e horizontais e) perfis longitudinais e transversais adequados.
- drenagem necessária (ver Tabela 3);
- mínimos movimentos de terra nos cortes e aterros.

TABELA 1: Caracterização das estradas (perfil longitudinal) (%)

Categoria do Terreno	Com carga	Vazio
Pouco acidentado	4	8
Muito acidentado	8	12

Fonte: CTFT (1989).

TABELA 2: Caracterização das estradas (parâmetros mínimos)

Raio	Sobrelargura	Tangente
20	2.5	20
40	1.3	25
50	1.0	30
100	0.5	30

Fonte: CTFT (1989).

TABELA 3: Padrão mínimo de distribuição dos drenos

Percentual de inclinação do terreno	Espaçamento entre drenos
5	80
6	65
7	55
8	45
9	40
10	35
11	30
12	20-30

Fonte: HEINRICH (1973)

## **10. Observação controle do transporte final**

- Checar normas de carregamento.
- Segurança no carregamento e transporte.
- Checar peso do eixo do veículo e qualidade da estrada:
  - as estradas devem ter manutenção constante,
  - estradas de terra e pátios de carregamento não devem ser utilizados em períodos de grande precipitação,
  - o peso das cargas deve estar de acordo com a capacidade suporte dos solos das estradas.
- Checar produto final (espécies e volume transportado) e previsto no PMFS.
- Checar guias de transporte.
- Somente pessoal treinado e licenciado deve manejar os caminhões.

### **APÓS A EXPLORAÇÃO**

**c) A seguir indicamos as atividades a serem checadas pós exploração e sugestões para auxiliar na análise:**

#### **1. Checagem amostral no talhão do comprometido como taxa de extração com o realizado**

- Deve ser sorteado (ou selecionados ao acaso) determinado número de talhões (e partes deste talhão) para análise se não foram extraídas espécies diferentes das previstas no PMFS, volumes diferentes; etc.

A avaliação é feita através de mapas oriundos do inventário a 100%.

#### **2. Checagem amostral no talhão relativo danos de baixo Impacto**

- Deve ser sorteado determinado número de talhões (e/ou partes deste talhão) para análise dos danos e mitigação dos mesmos realizados na fase de exploração.

A avaliação é feita observando-se as clareiras produzidas pela derruba e checando os danos ocorridos.

- Comparar com os dados do monitoramento ambiental fornecido pela própria empresa e mencionado na parte denominada ANTES.
- Fazer um cruzamento do obtido com parâmetros suportáveis indicados em trabalhos científicos.

**3. Checagem amostral tratamentos silviculturais realizados**

- Deve ser sorteado determinado número de talhões (e/ou partes deste talhão) para conferir tratamentos previstos (e suas épocas) e os efetivamente realizados.
- Comparar com os dados do monitoramento silvicultural fornecido pela própria empresa e mencionado na parte denominada ANTES.

**4. Checagem do previsto para exploração com o volume comercializado/transportado**

- Comparação dos dados previstos no PMFS e comercializado/transportado da área.

**5. Checagem do respeito do ciclo previsto para o talhão**

- Verificar se está sendo respeitada (e monitorada para verificar sua adequação) o ciclo definido, limites de diâmetro, taxa permitida de extração e tamanho dos compartimentos de abate definidos por ano.
- Verificar se esta sendo respeitado (e que garantias existem para sua continuidade) o ciclo previsto.

**6. Critérios p/monitoramento Parcelas Permanentes e atualização taxa de extração dos próximos anos**

- Checar utilização dos dados das Parcelas Permanentes nos critérios de decisão da empresa.
- Checar pessoal qualificado para análise dos dados das Parcelas Permanentes na empresa.

**7. Programa de formação da Empresa**

- Existe um programa de aperfeiçoamento dos técnicos e operários com relação a implementação do PMFS? Esta bem estruturado?
- Quais as previsões para curto, médio e longo prazo nesta área?
- Conta com apoio e/ou parceria de Instituições de pesquisa e entidades não governamentais?

**8. Análise estrutura custos/eficiência**

- Avaliar dados de monitoramento de produção fornecido pela empresa previsto na fase ANTES.
- Qual a qualidade do resultado do manejo no ano anterior de acordo com critérios econômico/ financeiros/ambientais?

**IV. PONTUAÇÃO E ANÁLISE:**

Antes		Durante		Após	
1.	3-2-1/0	1.	3-0	1.	3-0
2.	3-2-1/0	2.	3-0	2.	3-2-1/0
3.	3-0-1,5	3.	3-2-1/0	3.	3-2-1/0
4.	3-0-1	4.	3-2-1/0	4.	3-2-1/0
5.	3-0	5.	3-2-1/0	5.	3-0
6.	3-2-1/0	6.	3-2-1/0	6.	3-2-1/0
7.	3-0-1,5	7.	3-2-1/0	7.	3-0
8.	3-2-1	8.	3-0	8.	3-0
9.	3-2-1,5	9.	3-2-1/0		
10.	3-0	10.	3-2-1/0		
Σ	30/17/8,5	Σ	30/20/13	Σ	24/14/10

Os valores MB(muito bom) e S (sim) sempre serão 3.

Os valores para B (bom) sempre serão 2.

Os valores para N (não) sempre será 0.

F (em formação) sempre será 1,5.

L (lacunas) poderá variar de 0 a 1.



A presença de qualquer que seja zero sublinhado indica que a atividade é de importância vital e como obteve valor zero, anula o resto de toda pontuação anterior. As possibilidades de manejo não são viáveis.

No momento **ANTES** a nota máxima que pode ser obtida é 30. Entre 17 e 30 as condições estão muito boas, desde que como o avisado acima não exista nenhuma nota zero sublinhado que invalida toda pontuação.

O valor 8,5 é um valor limite mínimo, desde que não exista nenhuma nota zero sublinhado.

O mesmo sistema de interpretação deve ser utilizado para os momentos **DURANTE** e **APÓS**.

Valores perto de 70% (desde que não exista nenhuma nota zero sublinhado) do máximo possível a ser obtido em cada momento recomendam a empresa como modelo além de sustentável.

#### **IV. BIBLIOGRAFIA CONSULTADA**

- BRAZ, E. M.; OLIVEIRA, M. V. N. d'. Planejamento de arraste mecanizado em floresta tropical. Rio Branco Ac: Embrapa-CPAF/AC, 1997a. 6p. (Embrapa-CPAF/AC. Instruções Técnicas, 5).
- BRAZ, E.M. **Otimização da Rede de Estradas Secundárias em Projetos de Manejo Sustentável**. EMBRAPA-Acre. Rio Branco. 1996 (Circular técnica no.15).
- BRAZ, E.M. & OLIVEIRA, M.V.N. d'- Arraste em Floresta Tropical: Análise para identificação dos parâmetros ideais. Rio Branco, Acre.1995. **Anais do II Simpósio Brasileiro sobre Colheita e Transporte Florestal**. Salvador 1995. Anais..., p.222-237.
- BRAZ, E.M.; OLIVEIRA, M.V.N. d'- Planning to reduce damage. **Tropical Forest Update**. Yokohama, Japão, 1996. v.6, n. 9, 1996.
- CATERPILLAR - **Performance Handbook**. Edition 21. 1990.
- CONWAY, S. **Timber Cutting Practices**. San Francisco: Miller Freeman. 1978.
- CTFT. (Centre Technique Forestier Tropical). **Memento du Forestier**. Ministère la Coopération et du Développement. France. 1989.
- DYKSTRA, D.P. & HEINRICH, R. **FAO Model Code of Forest Harvesting Practice**. Rome: FAO. 1995.
- FAO/ILO. **Chainsaws in tropical forests**. Roma: FAO. 1980.
- FFT. **Manual de procedimentos técnicos para condução de manejo florestal e exploração de impacto reduzido (versão 3.1)**. 1999.