



*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Centro de Pesquisa Agroflorestal do Acre  
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

ISSN 1679-1134

Dezembro, 2002

# ***Sistemas de Produção 2***

## **Manejo Florestal em Áreas de Reserva Legal para Pequenas Propriedades Rurais**

Marcus Vinicio Neves d'Oliveira  
Editor técnico

Rio Branco, AC  
2002

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

### **Embrapa Acre**

Rodovia BR 364, km 14, sentido Rio Branco/Porto Velho  
Caixa Postal, 321  
Rio Branco, AC, CEP 69908-970  
Fone: (68) 212-3200  
Fax: (68) 212-3284  
<http://www.cpafac.embrapa.br>  
[sac@cpafac.embrapa.br](mailto:sac@cpafac.embrapa.br)

### **Comitê de Publicações da Unidade**

Presidente: *Murilo Fazolin*

Secretária-Executiva: *Suely Moreira de Melo*

Membros: *Celso Luís Bergo, Claudenor Pinho de Sá, Cleísa Brasil da Cunha Cartaxo, Elias Melo de Miranda, Flávio Araújo Pimentel, Hélia Alves de Mendonça, João Alencar de Sousa, Jonny Everson Scherwinski Pereira, José Tadeu de Souza Marinho, Judson Ferreira Valentim, Lúcia Helena de Oliveira Wadt\*, Luís Cláudio de Oliveira, Marcílio José Thomazini, Maria de Jesus Barbosa Cavalcante\*, Patrícia Maria Drumond*  
\*Revisoras deste trabalho

Supervisão editorial: *Claudia Carvalho Sena / Suely Moreira de Melo*

Revisão de texto: *Claudia Carvalho Sena / Suely Moreira de Melo*

Normalização bibliográfica: *Luiza de Marillac Pompeu Braga Gonçalves*

Tratamento de ilustrações: *Fernando Farias Sevá*

Editoração eletrônica: *Fernando Farias Sevá*

### **1ª edição**

1ª impressão (2002): 300 exemplares

### **Todos os direitos reservados.**

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

### **Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP).**

Embrapa Acre.

048m Oliveira, Marcus Vinicio Neves d', Ed.  
Manejo florestal em áreas de reserva legal para pequenas propriedades rurais / Marcus Vinicio Neves d'Oliveira. Rio Branco: Embrapa Acre, 2002.  
27 p. (Embrapa Acre. Sistemas de Produção, 2).

ISSN 1679-1134

1. Manejo florestal. 2. Propriedade rural. 3. Silvicultura. 4. Projeto Pedro Peixoto. I. Título.

CDD 634.928 (19. ed.)

## **Autores**

### **Marcus Vinício Neves d'Oliveira**

Eng. ftal., Ph.D., Embrapa Acre, Caixa Postal 321, 69908-970,  
Rio Branco, AC, mvno@cpafac.embrapa.br

### **Evaldo Muñoz Braz**

Eng. ftal., M.Sc., Embrapa Florestas/Unidade de Execução de  
Pesquisa no Mato Grosso, Alameda Anibal Molina, Caixa  
Postal 7011, 78115-140, Várzea Grande, MT,  
evaldo@cnpf.embrapa.br

### **Luís Cláudio de Oliveira**

Eng. ftal., M.Sc., Embrapa Acre, lclaudio@cpafac.embrapa.br

### **Elias Melo de Miranda**

Eng. agrôn., M.Sc., Embrapa Acre, elias@cpafac.embrapa.br

### **Claudenor Pinho de Sá**

Eng. agrôn., M.Sc., Embrapa Acre, claude@cpafac.embrapa.br

### **Henrique José Borges de Araujo**

Eng. ftal., M.Sc., Embrapa Acre, henrique@cpafac.embrapa.br



## **Apresentação**

Encontra-se na Amazônia a maior reserva de florestas tropicais do mundo, com área aproximada de 285 milhões de hectares, que, se bem manejada, poderá gerar muitos benefícios para os povos dessa região.

A exploração madeireira na Amazônia vem crescendo, devido, principalmente, ao decréscimo do estoque de madeira na Ásia e ao posicionamento geográfico favorável da região em relação aos principais mercados mundiais.

A viabilidade econômica do manejo florestal, visando ao rendimento sustentável, deve ser buscada, não apenas na floresta, mas também pelo aprimoramento das técnicas de melhor aproveitamento da madeira, maior diversificação dos produtos obtidos e maior grau de industrialização.

A sustentabilidade do manejo florestal não visa necessariamente a um rendimento máximo, mas sim manter a capacidade de produção da floresta ao longo do tempo (Itto, 1991).

O Sistema Manejo Florestal em Área de Reserva Legal para Pequenas Propriedades Rurais, ora apresentado, poderá servir como referência para definir estratégias de uso sustentável dos recursos florestais de pequenas propriedades rurais, principalmente em projetos de colonização. Este trabalho apresenta um sistema de manejo florestal não mecanizado feito para pequenos produtores, como forma de diversificar a produção, aumentar a renda, melhorar a qualidade de vida e conservar as áreas de reserva legal. Os índices técnicos citados neste trabalho foram obtidos a partir da experiência de 7 anos de acompanhamento do projeto de Manejo Florestal em Pequenas Propriedades Rurais do PC Pedro Peixoto, que já está sendo incorporado pelo governo do Estado do Acre como uma política pública para o uso racional dos ecossistemas da Amazônia.

*Ivandir Soares Campos*  
Chefe-Geral da Embrapa Acre



## Sumário

<b>Importância Econômica .....</b>	<b>9</b>
<b>Área de Estudo .....</b>	<b>10</b>
<b>Sistema Silvicultural .....</b>	<b>13</b>
<b>Atividades de Manejo .....</b>	<b>15</b>
<b>Mercado e Comercialização .....</b>	<b>19</b>
<b>Avaliação Econômica .....</b>	<b>19</b>
<b>Índices Técnicos .....</b>	<b>21</b>
<b>Custos de Produção .....</b>	<b>23</b>
<b>Dinâmica da Floresta Manejada .....</b>	<b>24</b>
<b>Referências Bibliográficas .....</b>	<b>25</b>





# Manejo Florestal em Áreas de Reserva Legal para Pequenas Propriedades Rurais

---

*Marcus Vinício Neves d'Oliveira*

*Evaldo Muñoz Braz*

*Luís Cláudio de Oliveira*

*Elias Melo de Miranda*

*Claudenor Pinho de Sá*

*Henrique José Borges de Araujo*

## Importância Econômica

Segundo o Código Florestal Brasileiro deve ser mantida a cobertura florestal original de 80% da área das propriedades rurais da Amazônia, sob a forma de reserva legal. De acordo com a lei, essas áreas somente podem ser utilizadas para manejo florestal sustentado e extrativismo tradicional. O objetivo dessa medida é a manutenção dos ecossistemas florestais.

Apesar disso, a lei não tem sido suficiente para evitar que essas áreas continuem a ser derrubadas e queimadas. O rápido esgotamento da terra e a necessidade de novas áreas de cultivo fazem com que produtores avancem sobre a floresta, vista como improdutiva e fora do sistema de produção da propriedade, enquanto não convertida a projetos agropecuários.

Essa situação decorre, em grande parte, da política generalizada de ocupação e uso da terra na Amazônia, que descaracteriza o uso florestal da propriedade. Produtores comercializam a madeira de suas propriedades a baixos preços, como forma de capitalização para outras atividades, queimando o restante da floresta.

Além desses fatores, a produção sustentada de madeira, por meio de projetos de manejo florestal, é considerada economicamente viável apenas em grandes áreas de floresta,

com altos investimentos em equipamentos e serviços, inviáveis para o pequeno produtor. O extrativismo tradicional só é viável quando praticado com o suporte de elevados subsídios governamentais.

Uma atividade econômica para ser inserida de forma eficiente, no sistema de produção da pequena propriedade rural, deve ser capaz de fornecer ingressos constantes anuais e ao mesmo tempo ser compatível com as outras atividades sazonais que já são desenvolvidas durante o ano pelo proprietário, normalmente agricultura de subsistência e pecuária extensiva, que limitam a disponibilidade de mão-de-obra.

No projeto de manejo florestal do PC Pedro Peixoto, a produção sustentada de madeira em pequena escala tem sido uma solução viável para a incorporação das áreas de reserva legal, em pequenas propriedades, ao sistema produtivo, gerando uma renda alternativa aos produtores e garantindo a manutenção da estrutura e biodiversidade da floresta.

O sistema de produção de que trata este trabalho tem por objetivo descrever um sistema de manejo para pequenas áreas de floresta com baixa utilização de tecnologia e insumos, capaz de avaliar a capacidade de suporte da floresta, planejar as atividades de exploração e monitorar as respostas da floresta, fornecendo um ponto de partida para esses produtores na aplicação de técnicas de manejo florestal em pequenas propriedades na Amazônia.

### **Área de Estudo**

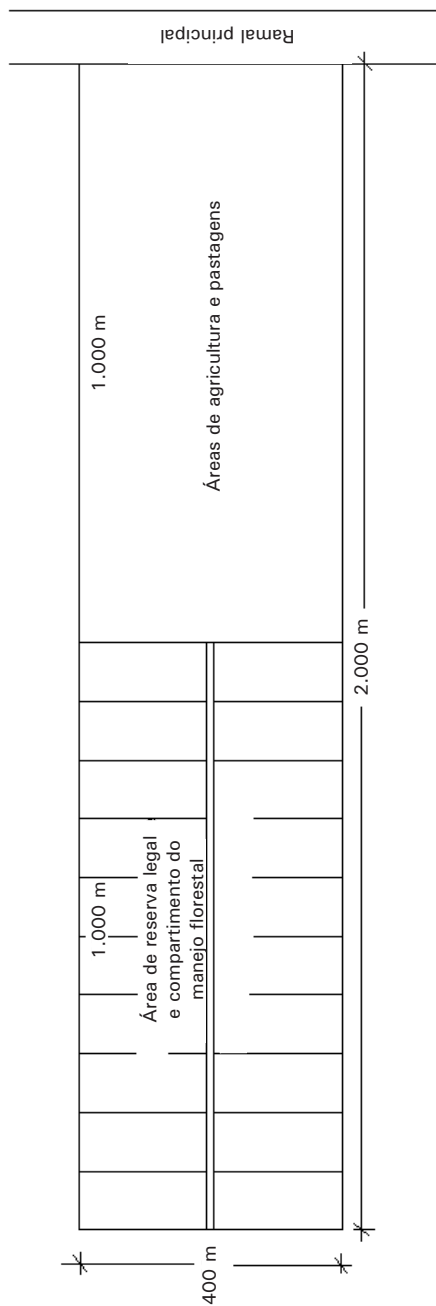
O PC Pedro Peixoto foi criado em 1977, possui 380.000 ha, abriga aproximadamente 3 mil famílias de pequenos produtores rurais e está situado no Estado do Acre nos Municípios de Acrelândia, Senador Guiomard e Plácido de Castro. O clima é do tipo Aw (Köpper), com 3 meses de período seco. A precipitação anual varia de 1.800 a 2.000 mm e a temperatura média anual é de 24°C. O período de estiagem vai de junho a setembro, permitindo que as atividades de exploração florestal sejam executadas até o início de outubro

quando se iniciam as primeiras chuvas. Os solos predominantes são os Latossolos Vermelho-Amarelos distróficos.

As áreas de manejo são cortadas pelos afluentes do igarapé Iquiri, formando vários pequenos igarapés, na sua maioria semiperenes. A topografia predominante é plana, com declividades em torno de 5% e quase nunca superiores a 10%.

A vegetação predominante é de floresta tropical semiperenifólia, com formações de floresta aberta e floresta densa. A parte não florestal é basicamente formada por pastagens, culturas de subsistência e algumas culturas perenes (Brasil, 1976). A floresta manejada possui volume total médio (DAP > 10 cm) de 180,0 m<sup>3</sup>/ha e volume total de madeira de espécies com mercado para consumo interno e exportação de 42,5 m<sup>3</sup>/ha (Oliveira et al., 1998).

Os lotes do PC Pedro Peixoto têm em torno de 80,0 ha (400 x 2.000 m) cada. O projeto de manejo florestal foi executado no fundo desses lotes nas áreas de reserva legal (50% da propriedade, segundo a legislação na época da elaboração do projeto), que possuem em torno de 40,0 ha. Os compartimentos (área explorada anualmente) são dispostos de forma paralela da frente para o fundo das áreas de reserva legal das propriedades e cada um deles com cerca de 4,0 ha (400 x 100 m) (Fig. 1).



**Fig. 1.** Esquema geral das propriedades do PC Pedro Peixoto, mostrando detalhes da área manejada: trilha de arraste principal e compartimentos.

## **Sistema Silvicultural**

O corte das árvores é executado em ciclos mínimos de 10 anos e intensidade não superior a 10 m<sup>3</sup>/ha. O ciclo de corte curto substitui o grande impacto causado pelas intervenções pesadas do manejo convencional.

O arraste das peças de madeira é feito de forma não mecanizada por meio de tração animal. O uso desse tipo de tração, em vez de tratores florestais (Skidder), impossibilita o arraste das toras inteiras muito pesadas para os animais. Assim, alternativamente, as toras são processadas (desdobradas) em peças, dentro da floresta, por motosserra ou serraria portátil.

O uso de tração animal tem a vantagem de produzir menos danos às árvores remanescentes e à regeneração natural, bem como uma menor compactação dos solos do que os equipamentos de arraste convencionais (Dykstra & Heinrich, 1992).

Os métodos de exploração florestal convencional criam um grande número de clareiras, ao mesmo tempo em que atrasam a recuperação da floresta, impondo ciclos longos. O sistema proposto preconiza que a regeneração natural de espécies desejáveis pode ser promovida pela distribuição dos impactos ao longo do tempo, reduzindo a competição com espécies pioneiras, com menos danos ao ecossistema como um todo e sem perda de produtividade (Oliveira, 2000). A repetição das intervenções feitas na floresta, em menor escala do que nos projetos de manejo florestal tradicionais e em períodos curtos, junto com a aplicação de tratamentos silviculturais, cria um mosaico de clareiras, com diferentes idades, que permite o crescimento e regeneração da floresta conservando sua estrutura e biodiversidade (Oliveira et al., 1998).

A seqüência de operações segue a ordem (Oliveira et al., 1999; Oliveira, 2000):

- Inventário florestal diagnóstico 1 a 2 anos antes do corte.
- Seleção de espécies para manejo considerando valor comercial e distribuição da espécie na área, de forma a evitar que espécies tenham um grande decréscimo em suas populações em função do manejo aplicado.
- Inventário florestal prospectivo a 100% (identificação, medição, mapeamento e plaqueamento) de todas as árvores do compartimento a ser explorado, com DAP acima de 50 cm e corte de cipós das árvores das espécies comerciais.
- Elaboração do plano de operação anual (POA).
- Estabelecimento e medição das parcelas permanentes.
- Corte das árvores marcadas observando práticas de queda direcionada e intensidade de corte entre 5 e 10 m<sup>3</sup>/ha e DAP mínimo de corte de 50 cm.
- Processamento das toras com motosserra ou serraria portátil.
- Arraste das peças com tração animal.
- Empilhamento, cubagem, carregamento e transporte das peças.
- Quando necessário, estabelecimento de regeneração artificial de espécies nobres, nas clareiras de exploração. O plantio deve ser feito no início da primeira estação chuvosa, imediatamente após o arraste das peças.

- Medição das parcelas permanentes 1 ano após o corte, para avaliação de danos e do estoque remanescente.
- Medição das parcelas permanentes 3 anos após o corte e a cada 5 anos depois desta medição para acompanhar o crescimento, mortalidade e ingresso de novas plantas na floresta residual (floresta remanescente do corte).
- Quando necessário, corte de refinamento e limpeza para conduzir a regeneração natural, beneficiando o crescimento e estabelecimento de espécies comerciais, 2 anos após o corte.

### **Atividades de Manejo**

#### **Compartimentalização**

O número de compartimentos em cada propriedade é determinado em função do ciclo de corte (10 anos) e disposto de forma paralela. No caso do PC Pedro Peixoto, como o tamanho padrão dos lotes é em torno de 80,0 ha e a parte da reserva legal é de 40,0 ha (de acordo com a legislação em vigor em 1997), cada compartimento tem cerca de 4,0 ha, ou seja, serão explorados a cada ano 4,0 ha de floresta por propriedade. Os compartimentos são definidos por linhas dispostas transversalmente ao terreno, a cada 100 m dentro da área referente à reserva legal, denominadas “estradas de manejo” (Fig. 1).

#### **Ciclo e Intensidade de Corte**

O período mínimo do ciclo de corte nas áreas de manejo é de 10 anos. Este tempo relativamente curto é sugerido projetando-se uma intensidade de corte em torno de 5 a 10 m<sup>3</sup>/ha de madeira (considerada muito baixa se comparada à possibilidade entre 20 e 40 m<sup>3</sup>/ha da exploração convencional mecanizada na Região Amazônica). Também, devido à não-utilização de equipamentos pesados, os danos à floresta e à regeneração natural são pontuais (clareiras de derrubada e picadas para o escoamento da madeira).

A exploração média anual, considerando que os compartimentos têm em torno de 4 ha, é de 20 a 40 m<sup>3</sup> de madeira em tora/ano/propriedade. Essa produção, no entanto, deve ser adequada à capacidade de alocação de mão-de-obra da família e com a capacidade de suporte da floresta.

Apenas são cortadas as árvores das espécies comerciais ou potenciais com representantes nas classes de DAP de estoque (abaixo de 50 cm) e com pelo menos mais um indivíduo na classe comercial (acima de 50 cm de DAP) presente no compartimento. Espécies raras com baixa ocorrência dentro das áreas serão preservadas como portasementes ou manejadas com utilização de técnicas de regeneração artificial.

A intensidade máxima de corte em cada compartimento é aproximadamente igual a um terço do volume comercial presente no momento do inventário prospectivo, como forma de garantir os três primeiros ciclos do manejo.

### **Exploração Florestal Madeireira**

A exploração é realizada sem o uso de máquinas pesadas e o corte é feito com motosserra. As árvores são derrubadas de maneira a facilitar o seu escoamento e procurando reduzir ao máximo o dano na floresta por meio de derrubada orientada. As árvores para o corte deverão estar livres de cipós.

### **Corte das Árvores**

As árvores são cortadas obedecendo a três regras básicas: corte de cipós ligados às copas das árvores vizinhas a serem cortadas com 1 ano de antecedência, técnica de corte adequada (boca de corte e corte de queda) e queda direcionada das árvores (FAO, 1975), de forma a provocar o menor impacto ambiental e preservando preferencialmente árvores de espécies protegidas por lei e manejadas.



## **Processamento Primário das Toras**

O processamento das toras é executado dentro da floresta, na zona de corte, pelos produtores, utilizando para o desdobro a motosserra e serraria portátil. Embora com grau de beneficiamento baixo, o processamento com motosserra permite obter produtos variados, como pranchões, estacas, colunas e vigas.

## **Transporte Primário das Peças**

O transporte primário é o arraste das peças de madeira processadas, pelas estradas de manejo até a trilha de arraste principal.

De acordo com as características de cada área poderão ser utilizadas outras soluções (estradas de seringa, carregadores, igarapés, etc.). O transporte primário é feito por tração animal (boi) utilizando um implemento denominado "zorra", que é o meio disponível existente. O arraste por meio da zorra é executado entre a zona de corte e a trilha de arraste principal (Fig. 1). A partir desse ponto as peças são transportadas por uma carroça de boi com capacidade de 2 m<sup>3</sup> até a beira do ramal, onde são embarcadas manualmente em caminhão para o transporte até os centros de comercialização.

## **Tratamentos Silviculturais**

No caso do sistema de manejo proposto, os ciclos curtos adotados podem prover benefícios contínuos para a produtividade da floresta, mantendo elevadas as taxas de crescimento das árvores residuais. Entretanto, tratamentos silviculturais adicionais devem ser considerados, como a eliminação de árvores sem possibilidade de aproveitamento comercial, que estejam sombreando espécies valiosas, e a condução da regeneração natural nas clareiras de exploração.

São efetuados cortes de cipós com 1 ano de antecedência nos compartimentos de manejo a serem explorados. Como já foi

mencionado, esse tratamento tem dois objetivos: liberar as copas das árvores a serem cortadas ou preservadas como porta-sementes e favorecer o desenvolvimento de espécies desejáveis comercialmente, maximizando os seus incrementos no período do ciclo.

### **Monitoramento do Crescimento da Floresta e dos Impactos da Exploração Florestal**

O estudo das respostas da floresta manejada, quanto à composição, crescimento e regeneração natural, deve ser executado por meio de parcelas permanentes.

As parcelas permanentes são alocadas dentro das áreas de manejo florestal para avaliar o crescimento, mortalidade e ingresso. As parcelas permanentes também podem servir para avaliar os danos produzidos pela exploração e a composição florística da área maneja. As parcelas permanentes possuem 1 ha (100 x 100 m) subdividido em 100 subparcelas de 100 m<sup>2</sup> (10 x 10 m) cada. Todas as árvores com DAP acima de 20 cm são plaqueteadas, identificadas e medidas. Em 20 subparcelas sorteadas são medidas e identificadas todas as plantas com DAP acima de 5 cm.

As árvores são classificadas de acordo com a exposição de suas copas à luz solar em: copa totalmente exposta à luz solar; copa recebendo alguma luz direta; e copa totalmente sombreada (Silva et al., 1996). São consideradas como ingresso todas as árvores com DAP igual ou acima de 5 cm. O incremento em diâmetro é calculado de acordo com a fórmula:  $(dap_2 - dap_1)/t$ , onde  $dap_1$  e  $dap_2$  são os diâmetros ao início e ao final do intervalo de medição  $t$ . A mortalidade média anual é calculada de acordo com Sheil et al., 1995:

$M = 1 - (N_1 / N_0) 1/t$ , onde  $N_0$  e  $N_1$  são a população no início e final do período de tempo ( $t$ ).

São consideradas para o cálculo do dano produzido pela exploração todas as árvores quebradas, mortas ou danificadas pelo efeito das atividades ligadas à exploração da floresta.

Algumas vantagens do uso do manejo em reservas legais:

- Alternativa de renda em áreas de reserva legal.
- Pequeno investimento inicial e baixo custo.
- Envolvimento da comunidade em todas as etapas do manejo florestal.
- Ciclos curtos, com retornos constantes e danos reduzidos pelo baixo impacto ambiental, conservando a estrutura e biodiversidade da floresta.
- Definição de novos modelos rurais de desenvolvimento para a Amazônia combinados com outras atividades.

### **Mercado e Comercialização**

A comercialização obedece às regras de preço e acessibilidade de mercado. Como a escala de produção é baixa, normalmente o principal mercado é o local (cidades mais próximas ou os próprios vizinhos). Esse mercado poderá expandir-se à medida que melhorarem os processos de beneficiamento e os meios de comercialização (identificação de compradores em outros centros, transporte, novos consumidores, melhores preços, etc.).

Os preços e oportunidades para o produto a ser comercializado dependem da escala produzida, da espécie e da qualidade ou grau de acabamento da peça.

### **Avaliação Econômica**

Para avaliação financeira foram utilizadas como indicadores de viabilidade do investimento a renda líquida atualizada (RLA) anual, a relação benefício-custo (RBC) e a remuneração da mão-de-obra familiar (RMOF). O período de análise foi estimado para 10 anos, que representa o ciclo da exploração, sendo utilizada a taxa de juros (desconto) de 6% ao ano, que corresponde ao custo de oportunidade do capital. Foi

estimada uma produção anual de 14 m<sup>3</sup> de prancha. Os preços dos fatores de produção e dos produtos (R\$ 140,00/m<sup>3</sup> de prancha) foram quantificados em valores reais em moeda nacional (R\$) no mês de junho de 2002.

A RLA corresponde ao lucro líquido anual médio durante os 10 anos de exploração, a RBC representa a divisão das receitas totais atualizadas pelos custos totais atualizados e a RMOF é o preço que a atividade remunera a mão-de-obra familiar por cada dia trabalhado.

Os resultados da análise demonstram que a atividade apresenta viabilidade financeira e proporciona uma remuneração da mão-de-obra familiar superior ao seu custo de oportunidade, mesmo com a comercialização de pranchas, que é um produto com baixo nível de valor agregado (Tabela 1).

**Tabela 1.** Indicadores de rentabilidade financeira do manejo florestal em áreas de reserva legal com taxa de desconto de 6% ao ano, Acre, 2002.

<b>Indicador financeiro</b>	<b>Valor obtido*</b>
Renda líquida atualizada (RLA) – anual	250,00
Relação benefício-custo (RBC)	1,19
Remuneração da mão-de-obra familiar (RMOF) – diária	18,00

\*Reais em junho de 2002.

## Índices Técnicos

### Preparo da Área: Marcação do Talhão, Inventário Florestal Prospectivo e Tratamentos Silviculturais

Uma equipe de três pessoas em uma jornada diária de 6 horas trabalhadas é suficiente para cumprir as etapas preparatórias de abertura de picadas e inventário florestal prospectivo, em compartimentos de 4 ha. As trilhas de arraste principal demandam 3 dias de trabalho (15 dias/homem) por km aberto (motosserra, terçado e enxada) e devem ter largura média em torno de 2,0 m para permitir a passagem de uma carroça de boi, tracionada por um único animal.

### Corte e Processamento das Toras (Desdobro)

A eficiência da conversão em termos de volume de toras para peças varia entre 60% e 40% com média em torno de 50%. O tempo total para a transformação de um metro cúbico de tora em pranchas com uma equipe de três pessoas e uma motosserra é de aproximadamente 1h40. Considerando um dia de trabalho normal de 6 horas, uma equipe com três homens é capaz de produzir 3,6 m<sup>3</sup> de madeira serrada. Levando-se em conta a taxa de corte máxima (10 m<sup>3</sup>/ha) o tempo gasto no desdobro com a motosserra é de 0,67 dias/ha.

### Processamento das Toras com Motosserra

Trabalhando espécies com densidade de madeira intermediária, como cerejeira (*Torresia acreana* Ducke) e cedro (*Cedrela odorata* L.), um operador de motosserra e um auxiliar produzem cerca de 0,18 m<sup>3</sup>/h de madeira em blocos (0,17 x 0,30 x 2,2 m). Considerando blocos maiores (0,30 x 0,30 x 2,2 m ou 0,30 x 0,40 x 2,2 m) a produção aumenta para 2,2 m<sup>3</sup>/dia ou 0,31 m<sup>3</sup>/hora. No entanto, blocos com essas dimensões promovem um desperdício maior de madeira durante o corte, dificultam o arraste e atendem a um mercado muito específico. Madeiras de alta densidade, como cumarucetim (*Apuleia mollaris* Spruce ex Benth) e maçaranduba (*Manilkara surinamensis* (Miq.) Dub.), que não são utilizadas

na indústria moveleira, são usadas preferencialmente na produção de estacas para cercas (0,10 x 0,10 x 2,2 m) mais facilmente aproveitadas no mercado local. A produção com a mesma equipe é de 45 a 50 estacas por dia trabalhado (0,16 m<sup>3</sup>/h).

Tábuas para construção de paredes e assoalhos (0,3 x 0,20 x 2,8 m), perna-mancas para montagem da estrutura de telhados e paredes (0,10 x 0,07 x 3 m) e mata-juntas para vedar frestas entre as tábuas (0,01 x 0,07 x 2 m) são de difícil confecção com motosserra e por isso a qualidade e rendimento (aproveitamento da madeira) são muito baixos, não sendo recomendados do ponto de vista econômico.

### **Processamento das Toras com Serraria Portátil**

A produção depende da trabalhabilidade da madeira e das dimensões da peça. Em espécies com madeira de densidade intermediária, como cambará (*Vochysia* sp.), pode-se obter produtividade de 0,2 m<sup>3</sup>/hora para produção de longarinas (0,04 x 0,05 x 4 m e 0,05 x 0,08 x 4 m) e 0,3 m<sup>3</sup>/hora para tábuas (0,02 x 0,18 x 4 m). Para peças maiores, como vigas (0,15 x 0,15 x 3 m), que necessitam de um número menor de cortes para a produção, mesmo utilizando espécies de madeira de alta densidade como cumaru-cetim (0,8 g/cm<sup>3</sup>) a produtividade é em torno de 0,7 m<sup>3</sup>/hora.

### **Arraste das Peças**

A distância média de arraste com a zorra não deve ser superior a 200 m e a produção diária varia entre 5 e 10 m<sup>3</sup>/dia com a madeira processada na forma de pranchões e com carga variando entre 2 e 3 peças por viagem (0,16 m<sup>3</sup>). O ciclo médio de arraste com a zorra é de 20 minutos (sem considerar o tempo para o descanso do animal). A distância média coberta pelo transporte secundário das peças (carroça) na trilha principal pode chegar até 2 km. A carroça pode carregar 4 a 6 pranchões (média de 0,62 m<sup>3</sup> por viagem) e a cada duas

viagens deve haver uma parada de 30 minutos para descanso do animal. A produção diária pode variar entre 5 e 7 m<sup>3</sup>.

Em média, dois dias de trabalho por ha é suficiente para a extração (zorra e carroça) da madeira até a estrada de carregamento para o transporte final por caminhão.

### **Custos de Produção**

Os custos de produção irão variar de acordo com o tipo de mão-de-obra empregada, disponibilidade dos equipamentos e distância dos centros de comercialização. Os custos por metro cúbico produzido consideraram apenas o investimento necessário para a execução das diversas operações do manejo florestal, não sendo incluídos portanto custos de elaboração de documentos e taxas pagas pelo proprietário aos órgãos de fiscalização e controle da atividade (como plano de manejo, plano de operação anual, taxas de vistoria, emissão de ATPF, etc.), aquisição de equipamentos, terceirização de alguma etapa ou mesmo custos administrativos (Tabela 2).

**Tabela 2.** Custo para execução das diversas operações do manejo florestal.

<b>Atividade</b>	<b>Custo R\$/m<sup>3</sup></b>
Abertura das trilhas e marcação do compartimento	5,00
Inventário florestal prospectivo	3,00
Tratamento silvicultural	2,00
Corte das árvores e processamento das peças	20,00
Arraste das peças	8,00
Carregamento e transporte (100 km)	20,00
<b>Total</b>	<b>58,00</b>

### **Dinâmica da Floresta Manejada**

Na área do PC Pedro Peixoto, a taxa de mortalidade média de plantas após a exploração é de aproximadamente 3% ao ano. Os danos causados pela exploração representam em média 5% da área basal total da floresta. O dano produzido pela exploração e a taxa de mortalidade anual, considerando o que acontece no manejo tradicional, são bastante reduzidos em função do uso das técnicas de derrubada orientada, corte de cipós e extração das peças por tração animal favorecendo a recuperação da floresta no tempo do ciclo.

O incremento em diâmetro varia de 2 cm/ano para espécies pioneiras a 0,1 cm/ano ou menos para algumas espécies de sub-bosque. A exposição das copas à luz do sol apresenta forte influência no incremento em diâmetro. Essa variação vai de 0,6 cm/ano, para árvore com copas completamente expostas à luz do sol, a 0,3 cm/ano para plantas completamente sombreadas. Essa forte variação no incremento em diâmetro recomenda o uso de tratamentos silviculturais de abertura de copagem como forma de aumentar a produtividade da floresta. O incremento em volume das espécies sob regime de manejo é em torno de 1,0 m<sup>3</sup>/ha/ano (sem aplicação de tratamentos silviculturais após a exploração), compatível com o ciclo (10 anos) e taxa de cortes (10 m<sup>3</sup>/ha) prescritos.

O baixo nível de intervenção não permite a colonização da área manejada por espécies pioneiras, ficando a composição florística similar ao observado em floresta natural.

Após a exploração, pode ocorrer uma pequena perda na riqueza de espécies que é recuperada por volta do quinto ano após o corte. Normalmente, o banco de sementes e plântulas estabelecidas na floresta, com as árvores matrizes deixadas para a produção de sementes, são suficientes para recompor a população das espécies manejadas. No entanto, eventualmente, técnicas de regeneração artificial podem ser aplicadas (Oliveira, 2000).



### **Referências Bibliográficas**

- BRASIL. Departamento Nacional de Produção Mineral. Projeto Radambrasil. **Levantamento de recursos naturais**. folha SC. 19 Rio Branco. Rio de Janeiro, RJ: 1976. v. 12. 458 p.
- BRAZ, E. M. & OLIVEIRA, M. V. N. d'. Planning to reduce damage. In: **Tropical Forest Update**, v. 6, n. 3, p. 13-14. 1996.
- BRAZ, E. M. & OLIVEIRA, M. V. N. d'. Arraste em Floresta Tropical: análise para a identificação dos parâmetros ideais. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE COLHEITA E TRANSPORTE FLORESTAL, 2., 1995, Salvador. **Anais...** Viçosa, MG: Sociedade de Investigações Florestais, 1995. p. 222-237.
- DAWKINS, H. C. & PHILIP, M. S. **Tropical moist forest silviculture and management: a history of success and failure**. Wallingford, CAB International, 1998, 359 p.
- DE GRAAF, N. R. **A silvicultural system for natural regeneration of tropical rain forest in Suriname**. Wageningen: Agricultural University, 1986. 250 p.
- DYKSTRA, D. P. & HEINRICH, R. **Sustaining topical forests through environmentally sound harvesting practices**. Unasylva. v. 43, p. 9-15. 1992.
- FAO/SIDA. **El transporte de la madeira en paises de america latina**. 1975.
- HARRINGTON, G. N. Indicators of sustainability in tropical rainforest management. In: **Proceedings of the Symposium on Harvesting and Silviculture for Sustainable Forestry in the Tropics**. Malaysia, Kuala Lumpur, 1992. p. 10-14.
- HENDRISON, J. **Damage - Controlled logging in managed tropical rain forests in Suriname**. Wageningen, Agricultural University, 1989. 204 p.
- ITTO. Decision 6 (xi). Sustainable Management I. Criteria for sustainability. In: **Report of the 11th Session of the International Tropical Timber Council**. Yokohama, Japan. 1991.

OLIVEIRA, M. V. N. d'. Artificial regeneration in gaps and skidding trails after mechanised forest exploitation in Acre, Brazil. **Forest Ecology and Management**, v. 127, p. 67-76. 2000.

OLIVEIRA, M. V. N. d'; BRAZ, E. M.; BURSLEM, D. F. R. P.; SWAINE, M. D. A new model for small farmers in the Brazilian Amazon. **Tropical Forest Update**, Japão, v. 8, n. 1, p. 5-7, 1998.

OLIVEIRA, M. V. N. d'. **Sustainable Forest Management for Small Farmers in Acre State in the Brazilian Amazon**. Aberdeen University, 2000. 167 p.

OLIVEIRA, M. V. N. d' & BRAZ, E. M. Reduction of damage to tropical moist forest through planned harvesting. **Commonwealth Forestry Review**, v. 73, n. 3, p. 208-210, 1995.

SILVA, J. N. M. **The behaviour of the tropical rain forest of the Brazilian Amazon after logging**. Oxford: Oxford Forestry Institute, 1989. 302 p.

SILVA, J. N. M. Manejo de florestas de terra-firme da Amazônia Brasileira. In: **Tópicos em manejo florestal sustentável**. Curitiba, PR: Embrapa-CNPQ, 1997, p. 59-96. (Embrapa-CNPQ. Documentos, 34).

SILVA, J. N. M.; CARVALHO, J. O. P.; LOPES, J. do C. A.; ALMEIDA, B. F.; COSTA, D. H. M.; OLIVEIRA, L. C.; VANCLAY, J. K.; SKOVSGAARD, J. P. Growth and yield of a tropical rain forest in the Brazilian Amazon 13 years after logging. **Forest Ecology and Management**, v. 71, n. 3, p. 267-274, 1995.

SILVA, J. N. M.; CARVALHO, J. O. P.; LOPES, J. do C. A.; OLIVEIRA, R. P.; OLIVEIRA, L. C. **Growth and yield studies in the Tapajos region**, Central Brazilian Amazon. **Commonwealth Forestry review**, v. 75, n. 4, p. 325-329, 1996.

SILVA, J. N. M. & LOPES, J. do C. A. **Inventário florestal contínuo em florestas tropicais: a metodologia utilizada pela Embrapa-CPATU na Amazônia Brasileira.** Belém, PA: Embrapa-CPATU, 1984. 36 p. (Embrapa-CPATU. Documentos, 33).

SUDAM. **Estudo da viabilidade técnico-econômica da viabilidade da exploração mecanizada em floresta de terra firme na região de Curua-Una.** Belém, PA: SUDAM, 1978. 132 p.

WHITMORE, T. C. **Tropical rain forest of the far east.** Oxford: Oxford University Press, 1984. 352 p.

YARED, J. A. G. & DE SOUZA, A. L. **Análise dos impactos ambientais do manejo de florestas tropicais.** Viçosa. MG: Universidade Federal de Viçosa. 1993. (Documentos, 9).