

101

Circular  
TécnicaColombo, PR  
Dezembro, 2005

## Autores

**Evaldo Muñoz Braz**  
Engenheiro Florestal,  
Mestre, Pesquisador da  
*Embrapa Florestas*.  
evaldo@cnpf.embrapa.br

**Sergio Ahrens**  
Engenheiro Florestal,  
Doutor, Bacharel em  
Direito, Pesquisador da  
*Embrapa Florestas*.  
sahrens@cnpf.embrapa.br

**Fábio Thaines**  
Engenheiro Florestal,  
Consultor - ST Manejo  
de Florestas.  
fthaines@terra.com.br

**Luciano Arruda Ribas**  
Engenheiro Florestal,  
Doutor, Pesquisador da  
*Embrapa Acre*.  
luciano@cpafac.embrapa.br

**Marcus Vinício N.  
d' Oliveira**  
Engenheiro Florestal,  
Doutor, Pesquisador da  
*Embrapa Acre*.  
mvno@cpafac.embrapa.br



## Critérios para o Estabelecimento de Limites da Intensidade de Corte em Florestas Naturais Tropicais

### 1. Introdução



Um fator importante para o manejo de florestas tropicais e, muitas vezes, ignorado, é o cálculo da taxa de extração anual, ou seja, qual a intensidade de corte que deverá sofrer um talhão no momento da sua exploração.

Normalmente, pouca atenção é dada ao primeiro corte de um determinado talhão e isto poderá comprometer as colheitas futuras. Muitas vezes, verifica-se que a taxa de extração aparece unica-

mente em metros cúbicos, sem uma explicação da origem do valor indicado.

Segundo Ahrens (1997), embora a necessidade do manejo das florestas naturais tropicais seja reconhecida, existem evidências suficientes para sugerir que os componentes técnicos desta área de conhecimento não são adequadamente entendidos ou, sequer, conhecidos. Sendo assim, segundo o mesmo autor, a prática de manejo é precária, e poderia ser amplamente aprimorada.

Este trabalho apresenta um procedimento técnico para avaliar a taxa de extração anual.

### 2. Procedimento básico sugerido

Para o cálculo da taxa de corte por hectare para florestas naturais, no mínimo quatro fatores principais devem ser considerados: o ciclo de corte, o estoque, o incremento periódico anual (IPA) das espécies comerciais ou de interesse, e complementarmente, a estrutura do povoamento, ou seja, o número de árvores por hectare, por espécie e por classe de diâmetro.

#### 2.1 Análise criteriosa de elementos básicos

Para a análise criteriosa, considera-se, principalmente, que a condição de cada espécie será avaliada (fundamentalmente: sua distribuição nas classes de diâmetro e possibilidade de transição entre as classes até atingir um limite de corte comercial). Esta avaliação, pelo menos preliminar, pode ser feita através da análise do inventário prognóstico (amostral), pois este dá uma visão da área como um todo.

Adicionalmente, devem ser identificados: os indivíduos que deverão permanecer, na condição de árvores matrizes; b) o diâmetro limite de corte recomendado por espécie, valendo-se do Inventário Prospectivo (100%), que possibilita mais precisão para definição final da taxa de extração no compartimento.

A fig. 1 apresenta a distribuição do número de indivíduos de todas as espécies prospectadas a partir de 40 cm de diâmetro, compartimento total de 896,00 ha, na empresa ST Manejo de Florestas, no Sul do estado do Amazonas, a qual trabalha em

parceria técnica com a Embrapa Acre. A fig. 2 mostra para as mesmas espécies, a distribuição do volume nas classes diamétricas.

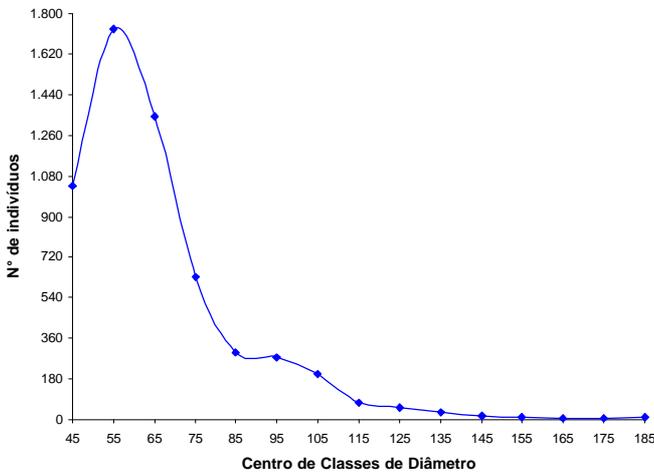


Fig. 1 Distribuição do nº de indivíduos de todas as espécies prospectadas na empresa ST Manejo de Florestas (Amazonas) no compartimento de exploração anual.

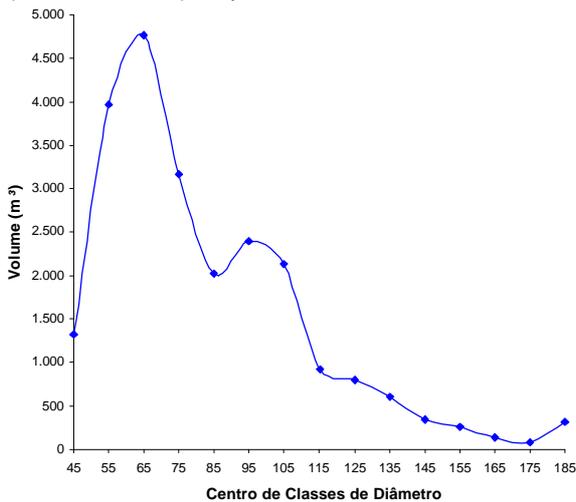


Fig. 2 Distribuição do volume de todas as espécies prospectadas na empresa ST Manejo de Florestas (Amazonas) no compartimento de exploração anual.

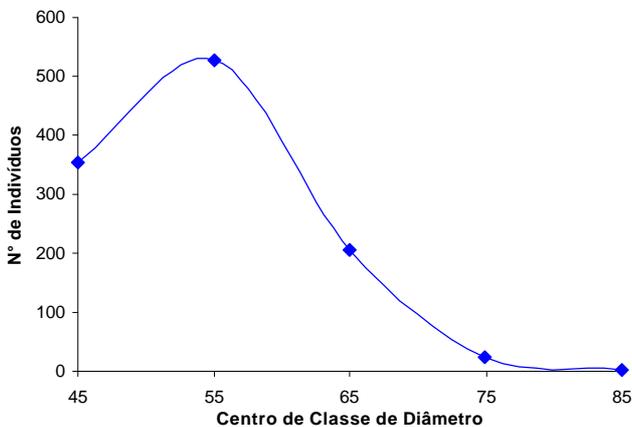


Fig. 3 - Distribuição Diamétrica em número de indivíduos para a espécie roxinho (*Peltogyne paniculara*) prospectada na empresa ST Manejo de Florestas (Amazonas) no compartimento de exploração anual.

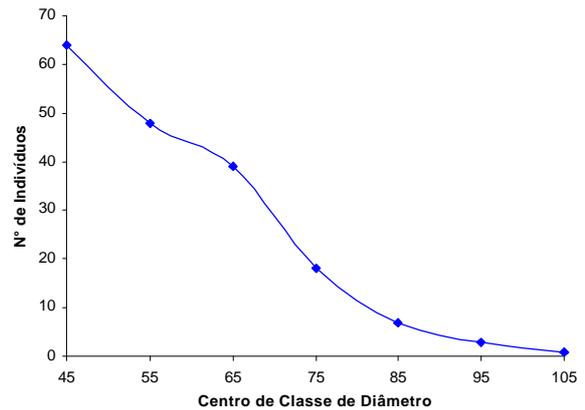


Fig. 4 - Distribuição diamétrica em número de indivíduos para a espécie cedro-rosa (*Cedreia odorata*) prospectada na empresa ST Manejo de Florestas (Amazonas) no compartimento de exploração anual.

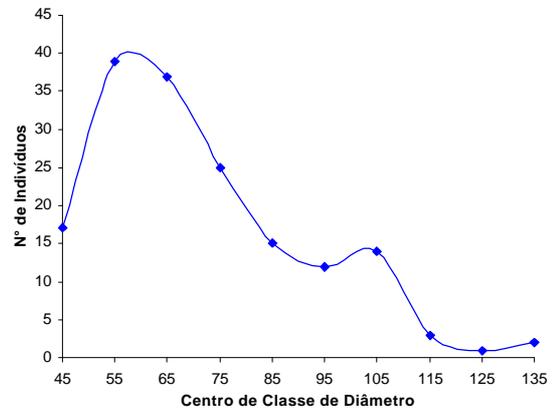


Fig. 5 - Distribuição diamétrica em número de indivíduos para a espécie tauari (*Couratari oblongifolia*) prospectada na empresa ST Manejo de Florestas (Amazonas) no compartimento de exploração anual.

As figuras 2, 3, 4 e 5 exemplificam a estrutura de distribuição das espécies, dentro das classes de diâmetro a serem estudadas no compartimento anual, para uma segura taxa de extração.

O limite máximo de exploração deve ser composto, inicialmente, por espécie, avaliando sua condição individual de extração. Com todas as informações possibilitadas pelo Inventário a 100%, o processo fica bastante facilitado.

Para cada espécie, é verificada a possibilidade de sua regeneração, de acordo com a sua estrutura. Caso positivo, ela será incluída nas espécies com possibilidade de compor a taxa de corte.

Para o próximo corte (segundo ciclo), a "intensidade de corte", deve ser revista.

Outro ponto importante a ser considerado diz respeito ao *limite mínimo do diâmetro de corte*: esse limite refere-se ao mínimo permitido por lei, porém de acordo com a estrutura da espécie na floresta. Fica claro que, para muitas espécies e, em manejo de área específica, este diâmetro pode ser bem acima do mínimo. A determinação do diâmetro mínimo está em função da capacidade de regeneração aliada às características tecnológicas (conicidade, relação cerne-alburno, etc) e valor de mercado de cada espécie. Estas questões devem estar claras em qualquer plano de manejo e principalmente para o órgão monitorador, como o IBAMA.

Este procedimento é utilizado pela Embrapa Acre na parceria com a S.T. Manejo de Florestas há mais de 5 anos.

Na tabela 1, é mostrado os dois diâmetros mínimos de corte identificados para os diferentes grupos de espécies.

Tabela 1. Exemplo de distribuição das espécies em grupos em função do diâmetro mínimo de corte ( $\varnothing_{\text{mínimo}}$ ) obtido na empresa ST Manejo de Florestas (Acre).

| Grupo | $\varnothing_{\text{mínimo}}$<br>de Corte | Espécies  |
|-------|---|---|
| 1     | 50,1                                      | Cedro rosa, Cumarú e Garapeira  |
| 2     | 60,1                                      | Angelim, Bajão, Caixeta, Catuaba, Cerejeira, Copaíba, Ipê, Maçaranduba, Muiracatiara, Mirindiba, Orelhinha, Roxinho, Sucupira, Sumaúma, Tauari e Tamarindo; |

Tabela 2. Número de indivíduos, volume e área basal (G) das espécies comerciais destinadas à exploração, corte futuro e à permanência como matrizes.

| C            | Espécie     | A explorar |                     |                        | Corte Futuro |                     |                        | Matriz |                     |                        |
|--------------|-------------|------------|---------------------|------------------------|--------------|---------------------|------------------------|--------|---------------------|------------------------|
|              |             | Nº         | G (m <sup>2</sup> ) | Vol. (m <sup>3</sup> ) | Nº           | G (m <sup>2</sup> ) | Vol. (m <sup>3</sup> ) | Nº     | G (m <sup>2</sup> ) | Vol. (m <sup>3</sup> ) |
| 1            | ANGELIM     | 39         | 23,12               | 276,08                 | 17           | 3,49                | 31,32                  | 9      | 3,99                | 46,30                  |
| 2            | BAJÃO       | 87         | 39,86               | 464,10                 | 68           | 15,01               | 140,39                 | 18     | 7,20                | 81,95                  |
| 3            | CAIXETA     | 19         | 7,58                | 86,64                  | 32           | 6,65                | 60,04                  | 3      | 1,02                | 11,29                  |
| 4            | CATUABA     | 15         | 5,92                | 67,51                  | 25           | 5,21                | 47,02                  | 5      | 1,83                | 20,44                  |
| 5            | CEDRO ROSA  | 94         | 33,55               | 371,70                 | 65           | 10,72               | 80,62                  | 20     | 6,35                | 68,51                  |
| 6            | CEREJEIRA   | 41         | 17,24               | 198,29                 | 52           | 11,02               | 100,58                 | 14     | 5,17                | 58,10                  |
| 7            | COPAÍBA     | 51         | 26,14               | 308,41                 | 58           | 10,78               | 89,82                  | 8      | 3,12                | 35,54                  |
| 8            | CUMARÚ      | 415        | 173,43              | 1.973,44               | 46           | 7,96                | 62,64                  | 65     | 31,59               | 368,07                 |
| 9            | GARAPEIRA   | 421        | 162,96              | 1.835,58               | 48           | 8,17                | 63,35                  | 58     | 26,50               | 308,71                 |
| 10           | IPÊ         | 47         | 17,29               | 194,38                 | 143          | 28,73               | 253,60                 | 12     | 4,50                | 50,77                  |
| 11           | MAÇARANDUBA | 39         | 16,03               | 183,73                 | 66           | 13,15               | 115,51                 | 9      | 3,53                | 40,21                  |
| 12           | MARACATIARA | 78         | 35,82               | 416,95                 | 58           | 13,09               | 124,06                 | 7      | 2,71                | 30,77                  |
| 13           | MIRINDIBA   | 16         | 6,43                | 73,35                  | 15           | 3,46                | 33,26                  | 8      | 3,25                | 36,92                  |
| 14           | ORELINHA    | 37         | 16,50               | 191,22                 | 30           | 6,66                | 62,51                  | 7      | 2,38                | 26,26                  |
| 15           | ROXINHO     | 213        | 68,94               | 752,33                 | 882          | 181,94              | 1.634,16               | 10     | 3,77                | 42,69                  |
| 16           | SUCUPIRA    | 10         | 4,22                | 48,63                  | 9            | 2,08                | 19,92                  | 3      | 0,81                | 8,31                   |
| 17           | SUMAÚMA     | 72         | 55,55               | 671,20                 | 30           | 6,75                | 63,80                  | 13     | 7,02                | 83,55                  |
| 18           | TAMARINDO   | 11         | 3,78                | 41,95                  | 70           | 14,71               | 133,71                 | 5      | 1,62                | 17,67                  |
| 19           | TAUARI      | 93         | 51,14               | 606,67                 | 56           | 12,41               | 116,52                 | 14     | 6,75                | 79,25                  |
| TOTAL 896,00 |             | 1.798      | 765,48              | 8.762,15               | 1.770        | 362,00              | 3.232,85               | 288    | 123,12              | 1.415,30               |
| MÉDIA /ha    |             | 2,01       | 0,85                | 9,78                   | 1,98         | 0,40                | 3,61                   | 0,32   | 0,14                | 1,58                   |

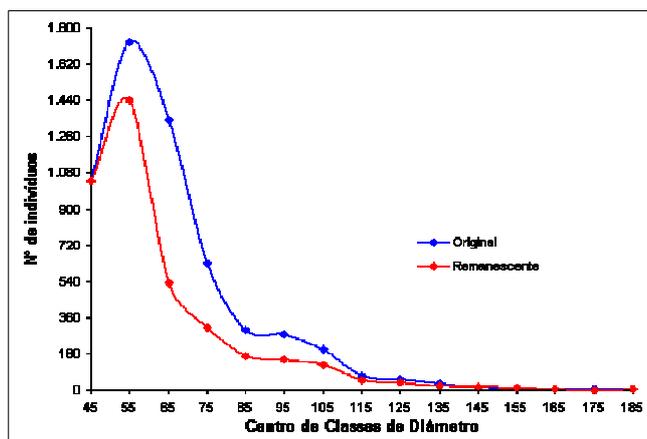


Fig. 6 - Estrutura original e remanescente da floresta comercial com  $DAP_{\min}$  40cm na empresa ST Manejo de Florestas (Amazonas) no compartimento de exploração anual.

A Tabela 2 mostra que a taxa máxima de extração identificada no talhão anual para as espécies de interesse encontradas no talhão, depois de avaliados os limites disponíveis, sustentavelmente, ficou perto de  $10 \text{ m}^3$ .

## 2.2 Ciclo de corte

Algumas considerações:

O ciclo não pode ser o mesmo para todos os planos de manejo. Se existem extrações extremas de  $90 \text{ m}^3$  por hectare (como por exemplo no Pará), por outro lado, pode estar sendo negligenciado o respeito ao ciclo de reposição necessário. Isto significa que, para esta extração, no mínimo um ciclo de 45 anos seria necessário. Parece estar havendo uma confusão entre ciclo mínimo e ciclo ideal calculado. O ciclo mínimo é apenas uma salvaguarda da legislação (funciona como limite para o mínimo mas não como limite para o máximo; o IBAMA, ou outro órgão monitorador deve estar atento a este fato), e não um refúgio para danos ao ambiente. Em segundo lugar, com estes volumes excessivos, está se falando obviamente de Exploração Convencional e não exploração sob normas de manejo e muito menos de impacto reduzido. Silva (1993) tem enfatizado os necessários  $40 \text{ m}^3$  como limite máximo por hectare e Graaf (1986) avalia somente  $20 \text{ m}^3/\text{ha}$ , como corte sustentável. Estes valores já poderiam estar balizando os cálculos para a extração ideal.

Se existe pouca informação sobre o IPA específico de determinado lugar, pelo menos tem-se um consenso sobre o IPA mínimo ( $\Sigma$  IPA das espécies de interesse) em floresta natural tropical. Acrescente-se as informações regionais que podem, inicialmente, balizar o ciclo.

## 2.3 Sugestões para aprimoramento

- O cálculo (baseado na estrutura da floresta informará qual espécie poderá tomar parte da taxa de corte, sem risco) do estoque passível de extração.
- Identificado o volume disponível, agora sim, considerando o IPA (local ou regional, inicialmente, e depois corrigido pelas parcelas permanentes), pode-se pensar em variações de ciclo.

A título de exemplo, considere-se:

Volume disponível calculado:  $30 \text{ m}^3$  ( $= \Sigma \text{ vol sp. a} + \Sigma \text{ vol sp. b} + \dots \Sigma \text{ vol. sp. y}$ )

IPA (da empresa ou regional no exemplo considerado):  $2 \text{ m}^3$

Considerando uma garantia de IPA/2 (garantia devido às variações de informações sobre o IPA regional com amplitude do dobro aproximadamente):  $1 \text{ m}^3$

O "período mínimo" neste caso (exploração total: seria 30 anos).

Mas considerando uma situação diferente, por exemplo:

Volume que a empresa pretende extrair devido a motivos comerciais dentro de critérios de Exploração de Impacto Reduzido(EIR/RIL):  $15 \text{ m}^3$ .

Ciclo calculado: 15 anos.

Desta maneira, terá ainda o "ciclo flexível" sugerido, mas com maior garantia.

Já em caso extremo, com extração de  $90 \text{ m}^3/\text{ha}/\text{ano}$  e igual IPA, o ciclo seria de 90 anos, usando-se a salvaguarda de IPA/2.

Fica claro que IPAs menores implicarão em ciclos maiores. Para evitar a imobilização da terra, pode ser que o produtor seja, assim, "atraído" para extrações e ciclos menores, bem como para utilização dos tratamentos silviculturais que possam aumentar o IPA.

Ciclos mais curtos, se bem calculada a taxa de extração, favorecem, sem dúvida, ao manejo das florestas naturais por dois fatores principais:

- extrações mais baixas causam menores danos;
- no próximo ciclo, novas espécies podem entrar no mercado, ocasionando uma folga nas espécies sob maior pressão;

Na próxima extração (novo ciclo) do mesmo talhão, novamente a taxa deverá ser calculada.

A Embrapa Amazônia Oriental desenvolveu um modelo de crescimento e produção para as florestas de terra firme da Amazônia brasileira, chamado CPATU, Amazon Forest Growth Model, que pode ser ferramenta fundamental na determinação da sustentabilidade do manejo. Este modelo pode prever a produção futura e avaliar a resposta aos diferentes pesos de intervenção (ALDER & SILVA, 2001). Por outro lado, pode auxiliar diretamente na avaliação da taxa de extração mais adequada.

Evidentemente que todas as técnicas de EIR devem ser sempre consideradas, principalmente:

- a) cuidadoso planejamento da rede de estradas secundárias (BRAZ, 2002);
- b) cuidadoso planejamento dos talhões e sub-talhões (para melhor planejar a redução de danos na extração);
- c) cuidadoso mapa de extração no novo ciclo, comparando com a extração do primeiro ciclo para proteger a regeneração.

Resumindo: O ciclo é determinado pela “taxa de corte possível calculada” e pelo critério IPA/2 (no caso de IPA regional).

As Parcelas Permanentes (PP) e a análise acurada dos dados periodicamente coletados permitirão o refinamento das informações (OLIVEIRA & BRAZ, 2002) para futuras alterações do ciclo. Aliás, é temerário não se considerar as parcelas permanentes para avaliação das condições da floresta e o resultado que estão tendo as intervenções.

Além disso, existem os modelos de crescimento, que não podem ser esquecidos.

## 2.4 Superestimativa do estoque

Com relação à eventual super estimativa do estoque, isto poderá ser solucionado por parte do órgão monitorador, com informações do mercado regional. Sugere-se ainda, seja criado um programa modular que, paulatinamente, capte as informações das diferentes tipologias florestais regionais e que alimentariam uma base de dados do MMA e IBAMA. Os inventários florestais realizados por instituições de respaldo, como Universidades, IBAMA, instituições de pesquisa, como a Embrapa, e outras, serviriam como base inicial.

## 2.5 Número de árvores incluídas no corte

Com relação ao número elevado de árvores retiradas por hectare deve ser observado que as empresas já devem estar cobradas sobre a utilização mínima das normas de EIR. De nada servem os mapas 100% se não houver planejamento do corte e da extração. Neste caso, sim, sugere-se a possibilidade de estímulos ao produtor por usar corretamente as normas do EIR.

## 2.6 Informações complementares

Elementos complementares que podem ser identificados mais tarde, pela pesquisa, como fatores genéticos, espécies-chave para dispersão pela fauna, ciclos diferenciados por espécie e que devem ser modelados para que sejam considerados na determinação da taxa de corte.

## 3. Considerações finais

A avaliação adequada da taxa de extração inicial de determinado compartimento é fundamental para a sustentabilidade futura do mesmo. A taxa de extração e ciclo devem influenciar-se mutuamente.

Ciclo e diâmetro mínimo de corte são questões mais relativas à avaliação técnica do que de legislação: a avaliação técnica faz parte do monitoramento e da fiscalização. Estas questões podem ser orientadas por regulamentos.

## REFERÊNCIAS

- AHRENS, S. Rendimento sustentado em florestas naturais: análise de critérios quantitativos. In: CURSO DE ATUALIZAÇÃO SOBRE ELABORAÇÃO DE PLANOS DE MANEJO FLORESTAL, 2., 1990, Curitiba. **Anais**. Curitiba: Associação Paranaense de Engenheiros Florestais, 1990. p. 56-72.
- AHRENS, S. O manejo de recursos florestais no Brasil: conceitos, realidades e perspectivas. CURSO DE MANEJO FLORESTAL SUSTENTÁVEL, 1997, Curitiba. **Tópicos em manejo florestal sustentável**. Curitiba: EMBRAPA-CNPFF, 1997. p. 5-16. (EMBRAPA-CNPFF. Documentos, 34).
- ALDER, D.; SILVA, J. N. M. Sustentabilidade da produção volumétrica: um estudo de caso na Floresta Nacional de Tapajós com auxílio do modelo de crescimento CAFOGROM. In: SILVA, J. N. M.;

CARVALHO, J. O. P. de; YARED, J. A. C. (Ed.). **A silvicultura na Amazonia Oriental**: contribuições do Projeto Embrapa-DFID. Belém: Embrapa Amazônia Oriental: DFID, 2001. p. 325-337.

BRAZ, E. M. Manejo da floresta nativa e sua viabilidade. In: CONGRESSO IBERO-AMERICANO DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS FLORESTAIS, 2.; SEMINÁRIO EM TECNOLOGIA DA MADEIRA E PRODUTOS FLORESTAIS NÃO MADEIRÁVEIS, 1., 2002, Curitiba. Aproveitamento tecnológico da floresta ibero-americana: fonte de suprimento para o mundo: **Anais**. [Curitiba]: Universidade Federal do Paraná: Fundação de Pesquisas Florestais do Paraná, [2002?]. 1 CD-ROM.

GRAAF, N. R. de. **A silvicultural system for natural regeneration of tropical rain forest in Suriname**. Wageningen: Agricultural University, 1986. 250 p. (Ecology and Management of Tropical Rain Forest in Suriname, 1).

OLIVEIRA, M. V. N.; BRAZ, E. M. Estudo da dinâmica da floresta manejada no Projeto de manejo Florestal Sustentado Comunitário do PC Peixoto na Amazônia Ocidental. In: CONGRESSO IBERO-AMERICANO DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS FLORESTAIS, 2.; SEMINÁRIO EM TECNOLOGIA DA MADEIRA E PRODUTOS FLORESTAIS NÃO MADEIRÁVEIS, 1., 2002, Curitiba. **Aproveitamento tecnológico da floresta ibero-americana**: fonte de suprimento para o mundo: anais. [Curitiba]: Universidade Federal do Paraná: Fundação de Pesquisas Florestais do Paraná, [2002?]. 1 CD-ROM.

SILVA, J. N. M. **A experiência do manejo sob rendimento sustentado em florestas tropicais úmidas**. In: CONGRESSO FLORESTAL PANAMERICANO, 1.; CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 7., 1993, Curitiba. **Floresta para o desenvolvimento**: política, ambiente, tecnologia e mercado: anais. São Paulo: Sociedade Brasileira de Silvicultura; [S.l.]: SBEF, 1993. v. 3, p. 202-206.

### Circular Técnica, 101

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:  
**Embrapa Florestas**

Endereço: Estrada da Ribeira km 111 - CP 319

Fone / Fax: (0\*\*) 41 3675-5600

E-mail: sac@cnpf.embrapa.br

Para reclamações e sugestões *Fale com o*

*Ouvidor*: [www.embrapa.br/ouvidoria](http://www.embrapa.br/ouvidoria)

1ª edição

1ª impressão (2005): conforme demanda



### Comitê de publicações

**Presidente:** Luiz Roberto Graça

**Secretária-Executiva:** Elisabete Marques Oaida

**Membros:** Álvaro Figueredo dos Santos

Edilson Batista de Oliveira / Honorino R. Rodigheri

/ Ivar Wendling / Maria Augusta Doetzer Rosot /

Patrícia Póvoa de Mattos / Sandra Bos Mikich /

Sérgio Ahrens

### Expediente

**Supervisor editorial:** Luiz Roberto Graça

**Revisão texto:** Mauro Marcelo Berté

**Normalização bibliográfica:** Elizabeth Câmara

Trevisan / Lidia Woronkoff

**Editoração eletrônica:** Cleide Fernandes de Oliveira

**Foto:** Evaldo Muñoz Braz