

**PLANEJAMENTO DO MANEJO FLORESTAL SUSTENTADO DE FLORESTAS NATURAIS TROPICAIS**

**SUSTAINABLE FOREST MANAGEMENT PLANNING OF NATURAL TROPICAL FORESTS**

Evaldo Muñoz Braz<sup>1</sup>; Patrícia Povia de Mattos<sup>2</sup>; Evandro Orfanó Figueiredo<sup>3</sup>

**RESUMO**

O manejo de florestas tropicais tem evoluído ao longo dos anos. As técnicas de Exploração de Impacto Reduzido (EIR), apresentadas nos últimos anos, têm colaborado para a garantia de talhões futuros menos danificados. Entretanto, isto não é suficiente para a garantia da sustentabilidade do sistema. Alguns pontos relevantes podem ser destacados, como: a) a taxa de corte correspondente ao ciclo considerado não é avaliada ou calculada; b) ferramentas de análise e otimização que consideram a heterogeneidade da floresta são negligenciadas; c) por outro lado, existe o preconceito de aplicação da dendrocronologia, a qual supriria rapidamente informações de incremento periódico anual das espécies nativas. Face às tecnologias existentes, o manejo florestas tropicais naturais, no que diz respeito a sua execução, acha-se estagnado há vários anos. Este trabalho visa debater o potencial destas tecnologias para melhoria do manejo atual das florestas tropicais.

**Palavras-chave:** taxa de corte; ciclo de corte; dendrocronologia; manejo de precisão.

**ABSTRACT**

The management of tropical forests has improved over the years. Reduced Impact Logging (RIL), performed in recent years has contributed to the guarantee of future plots less damaged. However, this is not enough to guarantee the sustainability of the system. Some relevant points can be highlighted, such as: a) the cut rate corresponding to the cutting cycle is not considered or calculated; B) analysis and optimization tools that consider the heterogeneity of the forest are neglected; C) On the other hand, there is prejudice concerning the application of dendrochronology, which would supply rapidly information about periodic annual increment of native species. Considering these technologies available, managing natural tropical forests, regarding its implementation, is stagnated for years ago. This work aims to discuss the potential of these technologies to improve the current management of tropical forests.

**Keywords:** cut rate; cutting cycle; dendrochronology; precision management.

**INTRODUÇÃO**

O manejo das florestas naturais tropicais, nos últimos anos, tem se privilegiado do conceito de exploração de impacto reduzido, pois extrações elevadas causam um dano substancial ao povoamento, reduzindo sua capacidade produtiva. Entretanto, um ponto importante tem sido desconsiderado: a compatibilização do ciclo de corte com o ritmo de crescimento das espécies “manejadas”, pois isto tem relação direta com quanto pode ser extraído da floresta de maneira sustentável. Assim, no manejo das florestas naturais, a taxa de extração anual, raras vezes é fundamentada na associação de dados sobre a estrutura da floresta e no ritmo de crescimento das espécies (PUTZ et al., 2000), ou seja, os volumes determinados para extração são arbitrários.

Assim como este, outros temas e ferramentas potenciais, importantes para o manejo, não têm sido considerados.

**Taxa de corte em florestas naturais tropicais**

Deve ficar claro que o conceito “manejo de florestas” não estará completo, em qualquer plano de manejo, se não contiver uma previsão razoável da quantidade que pode recuperar dentro de um intervalo de tempo.

Do ponto de vista da legislação, a questão tende a ser tratada de maneira simplificada, como a definição de taxas de corte fixas independentemente da floresta manejada. Com isso, tem-se estimulado indiretamente a formação de instrumentos apenas burocráticos em detrimento do uso da técnica.

<sup>1</sup> Engenheiro Florestal, Dr., Pesquisador da Embrapa Florestas, cx postal 319, 83411-000, Colombo (PR). [evaldo@cnpf.embrapa.br](mailto:evaldo@cnpf.embrapa.br)

<sup>2</sup> Engenheira Agrônoma, Dr., Pesquisadora da Embrapa Florestas, cx postal 319, 83411-000, Colombo (PR). [povia@cnpf.embrapa.br](mailto:povia@cnpf.embrapa.br)

<sup>3</sup> Engenheiro Agrônomo, MSc., Pesquisador da Embrapa Acre, cx postal 321, 69908-970, Rio Branco (AC), [orfano@cpafac.embrapa.br](mailto:orfano@cpafac.embrapa.br)

Equivocadamente tem-se considerado que apenas baixas taxas de extração podem dar garantia da sustentabilidade da floresta. Assim, a legislação brasileira, atualmente, fixa as taxas de corte (BRASIL, 2008), esquecendo-se que estas devem estar vinculadas, no mínimo, à estrutura das classes diamétricas e à disponibilidade das espécies que compõem essa taxa de corte.

Com as responsabilidades ambientais cada vez mais definidas nos dias atuais e com a disponibilidade cada vez maior de profissionais da área, é inexplicável a busca de simplificações sem amparo técnico-científico. A questão não é complicar, mas aprimorar baseado em métodos ou ferramentas já existentes.

A justificativa de que nada se sabe sobre as espécies de interesse comercial já não é argumento aceitável. Existem muitos estudos publicados baseados em parcelas permanentes que informam sobre o crescimento de grupos ecológicos de várias espécies das florestas tropicais e estas informações, levantadas por instituições de pesquisa e universidades, podem servir para a elaboração de planos de manejo.

Braz (2010) demonstrou a viabilidade da determinação de taxas de corte sustentáveis para as florestas naturais tropicais, fator até agora desconsiderado pelos planos de manejo. Foram definidos 3 grupos de espécies com diferentes intensidades de corte: 32,58% para o grupo I; 48,62% para o grupo II e 56,23% para o grupo III para o ciclo considerado de 25 anos. Ciclos maiores resultariam em intensidades maiores, assim como extrações abaixo da intensidade calculada poderiam sugerir ciclos menores. O cálculo se baseou no ajuste da estrutura remanescente com a capacidade de recuperação do volume das espécies de interesse no ciclo. As estimativas, para a área total analisada, resultaram numa intensidade de corte média inferior a 51% do volume comercial disponível das 26 espécies consideradas, para o ciclo de corte de 25 anos. É recomendável a utilização das taxas de corte dentro dos diferentes grupos ecológicos, pois cada uma terá um ritmo diferente de recuperação, sendo mais uma garantia para a sustentabilidade total do sistema. A taxa de corte sustentável tem relação direta com o potencial do volume comercial disponível. Assim, a empresa deve buscar a utilização do máximo número de espécies comerciais visando a um melhor retorno financeiro. Existe um ponto ótimo para a classe de diâmetro a 1,30 m do solo (DAP) a ser mantida na floresta ineqüiana, acima do qual o retorno em incremento em volume será nulo. Essa determinação facilita a definição das classes que deverão permanecer e daquelas sobre as quais a taxa sustentável deve ser distribuída visando a um melhor incremento. Assim, na definição do volume remanescente, é preciso uma base de classes de DAP maiores que o limite comercial para assegurar um incremento médio anual (IMA) adequado para o próximo ciclo. Taxas de extração, mesmo baixas, se não compatibilizadas com a estrutura diamétrica da floresta que deve permanecer, podem significar manejo não sustentável. Sendo assim, essas questões devem ser introduzidas nas exigências e na engenharia dos planos de manejo pelos órgãos fiscalizadores.

### **Tratamentos silviculturais**

Os tratamentos silviculturais, que, por sua vez, poderiam elevar o incremento periódico anual (IPA) em volume de madeira comercial, podendo reduzir o ciclo de corte, são praticamente desconsiderados (SILVA et al., 2001). Nesse caso, convém salientar que raras vezes a taxa de extração anual é fundamentada na associação de dados sobre a estrutura da floresta e no ritmo de crescimento das espécies com os aspectos econômicos (PUTZ et al., 2000). Sendo assim, o valor potencial da floresta no novo ciclo, ou seja, aquele que poderia ser obtido devido aos tratamentos, não é considerado e também o seu possível ganho futuro não é analisado.

### **Dendrocronologia**

Brienen e Zuidema (2006) na Amazônia boliviana determinaram idades ideais de corte e distribuição das classes diamétricas para a futura exploração mostrando como a análise de anéis pode ser forte auxiliar no manejo das florestas tropicais. Schongart (2008), em várzeas inundáveis da Amazônia brasileira, propôs o conceito do manejo específico por espécie, diâmetro mínimo de corte e duração do ciclo de crescimento dando um passo na determinação de taxas de extração mais realista para o manejo de florestas naturais tropicais. Na região do Pantanal Matogrossense, Mattos et al. (2010) também usaram dendrocronologia para recuperar o crescimento de espécies nativas e propor um protocolo para o uso sustentável dessas espécies, considerando a taxa de corte sustentável. Apesar da resistência, relatos com resultados promissores ou já validados são cada vez mais frequentes (MATTOS et al., 2011). Em mais de 20 países tropicais e inúmeras espécies com anéis de crescimento anuais já foram provados (WORBES, 2002). Pela dendrocronologia é possível recuperar informações do crescimento de muitas espécies de interesse em zonas estratégicas de implementação de manejo de forma rápida, no entanto, é importante ressaltar que a seleção da espécie, local de coleta e sazonalidade climática ou de condições ambientais são critérios importantes para obter resultados promissores em estudos dendrocronológicos. Planejamento da rede de estradas e arraste

As florestas tropicais naturais têm como uma das principais características a heterogeneidade, que é a expressão da ocorrência de dezenas de espécies da flora, distribuídas em microssítios com atributos biofísicos específicos (PUTZ, 1993). Essa característica deve ser considerada no planejamento das atividades do manejo florestal. No entanto, na maioria dos planos de manejo atuais, existe uma desconexão entre essa diversidade, o planejamento de exploração e os tratamentos silviculturais previstos para essa floresta. Em geral, a distribuição da malha viária e dos talhões segue padrões sistemáticos, desconsiderando aspectos como relevo, solo, drenagem e estoque de madeira das espécies comerciais (PINARD et al., 1995). Também, é desconsiderado o ponto de equilíbrio entre a distância das estradas secundárias e a distância média de arraste, segundo o potencial da tipologia florestal (BRAZ et al., 2005). Observam-se, frequentemente, densidades inadequadas de estradas de acesso para áreas com baixo potencial madeireiro, pátios mal distribuídos para estocar essa madeira e dimensionamento de talhões que não abastecem a indústria em quantidade e qualidade adequadas. Nesses casos, além do aumento dos custos de construção e de manutenção de estradas, a floresta é danificada desnecessariamente, acelerando as modificações na sua composição e estrutura, reduzindo o estoque de madeira comercial para o próximo ciclo.

### **Talhão otimizado**

O manejo das florestas naturais, no sentido real dessa expressão, tem atraído muito pouco os produtores, porque não lhes são oferecidas ferramentas de gestão adequadas, ou seja, ferramentas que, além de lhes garantir melhor ganho ambiental, também lhes garantam melhores formas de gestão das florestas e, finalmente, menores custos e maior produtividade. Essas ferramentas na verdade já existem, mas são pouco ou são insuficientemente usadas para o manejo das florestas naturais.

O avanço de técnicas de geo-referenciamento possibilitou o surgimento de tecnologias que facilitam as atividades de manejo, tais como tratamentos silviculturais pontuais, planejamento de estradas, pátios e rede de arraste em condições otimizadas, rastreamento da exploração e suporte a fiscalização e monitoramento (BRAZ et al, 2005), configurando assim um manejo de precisão. De acordo com esta tecnologia, O Modelo Digital de Exploração Florestal – MODEFLORA é um processo, que busca unir com maior precisão o sistema de informações geográficas, o inventário florestal com uso das tecnologias atualmente disponíveis do Sistema Global de Navegação por Satélites – GNSS, e imagens de sensores remotos (radar e satélites), tornando possível a integração do planejamento florestal georreferenciado e as operações de exploração florestal rastreadas por satélite (FIGUEIREDO et al., 2008). Além desta otimização e redução do dano ambiental a apenas 3-4% contra 15% de outros sistemas, o processo Modeflora pode auxiliar na composição de talhões otimizados facilitando manejo e tratamentos silviculturais para grupos de espécies selecionados de acordo com sua abundância, distribuição e interesse econômico. O volume de madeira de um povoamento natural varia em função da capacidade produtiva do solo e da distribuição irregular das espécies. Por isso, no planejamento dos talhões em cada ano, devem-se relacionar as produções volumétricas ou densidade de espécies com compartimentos de tamanho variado. Assim, os sítios de alta produtividade devem ter áreas menores e os de baixa, áreas maiores. Isto nos indica que devemos buscar o planejamento visando o fluxo constante (de acordo com o mercado e a capacidade instalada da empresa), almejando talhões otimizados, apesar da heterogeneidade da floresta. Neste momento, novos caminhos para o manejo das florestas naturais podem ser visualizados. Com a Análise Multivariada (associando-a ao SIG), podem-se agrupar talhões/compartimentos semelhantes do ponto de vista econômico ou separar tipologias florestais diferentes quando se considera as espécies, o volume, e outros fatores. Isto também implicará na introdução do conceito de ciclos diferenciados e manejo por espécie ou grupo de espécies com crescimento semelhante. Análises inicialmente desenvolvidas para identificação de padrões de distribuição de espécies como TWINSPAN (“*Two-way Species indicator analysis*”), podem auxiliar no planejamento de talhões. A Programação por Metas, já mencionada, pode “forçar” a renda ao valor médio da floresta, facilitando a organização anual de “novos” talhões compostos (BRAZ et al, 2005), tornando-os portanto homogêneos do ponto de vista produtivo (sempre um problema na floresta tropical) possibilitando a maximização da rentabilidade do talhão. Junto com estes conceitos deve ser definido qual o melhor sistema de extração a ser utilizado considerando as condições de relevo, equipamento disponível, e potencial florestal, mediante o procedimento de análise de modelos.

### **Controle das operações**

Segundo Lopes e Machado (2003), alguns dos principais objetivos do controle das operações são assegurar o plano de abastecimento da indústria, fornecer informações para fins gerenciais e operacionais e alimentar o sistema de controle de custos e orçamento da empresa. O controle deve proporcionar informações ágeis para, se necessário, realizar correção ou reformulação parcial imediata dos critérios de

planejamento. Os custos de exploração devem ser calculados mediante projeções no planejamento (identificação de índices técnicos) e depois verificados através de sistemas adequados de controle. É importante lembrar que a minimização dos custos (dentro de um compromisso com a sustentabilidade do manejo florestal) é objetivo fundamental do sistema de exploração utilizado. A Embrapa Amazônia Oriental desenvolveu o sistema MEOF (Monitoramento Econômico das Operações Florestais) que pode auxiliar a gestão das florestas naturais identificando pontos de estrangulamento na produção (POKORNY et al., 2008).

A análise da viabilidade econômica será fundamental para identificação do nível de implementação de tratamentos silviculturais que podem ser executados sem que inviabilizem o manejo.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Aprimoramentos e melhorias no manejo das florestas tropicais podem e devem ser implementados imediatamente com basenas novas oportunidades tecnológicas. Já estão disponíveis procedimentos e conceitos que tardam a ser prontamente assimilados devido à resistência a inovações e ao pensamento que o manejo deve ser extremamente simplificado. Redução de danos, redução de custos, otimização das operações, sustentabilidade das taxas de corte, dentre outros, seriam os ganhos imediatos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRASIL. Instrução normativa nº 6, de 23 de setembro de 2008. Diário Oficial da União, Brasília, DF, n. 185, 24 set. 2008. Seção 1, p. 75-83.
- BRAZ, E. M. et al. Management of precision: a new step aiming at tropical natural Forest sustainability. *International Forestry Review*. Brisbane: v. 7, n. 5, p.1-80, Aug. 2005.
- BRAZ, E. M. **Subsídios para o planejamento do manejo de florestas tropicais da Amazônia**. Tese de doutorado. Universidade Federal de Santa Maria. Programa de Pós-Graduação. Santa Maria. 2010. 236p.
- BRIENEN, R. J. W; ZUIDEMA, P. A. The use of the tree rings in tropical forest management: Projecting timber yields of four Bolivian tree species. *Forest Ecology and Management*, 226. January 2006. p.256-267.
- FIGUEIREDO, E. O. et. al. **MODEFLORA: Manejo digital de exploração florestal**. Embrapa Acre/Embrapa Florestas. Rio Branco. 2008. 320p.
- LOPES, E. S., MACHADO, C. C. Desafios do planejamento da colheita florestal no Brasil. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE COLHEITA E TRANSPORTE FLORESTAL, 6., 2003, Belo Horizonte. Anais... Viçosa: UFV/SIF, 2003. p. 44-68.
- MATTOS, P. P. de et al. **A dendrocronologia e o manejo florestal sustentável em florestas tropicais**. Colombo: Embrapa Florestas; Corumbá : Embrapa Pantanal, 2011. 37 p. (Embrapa Florestas. Documentos, 218); (Embrapa Pantanal. Documentos, 112).
- MATTOS, P. P. de et al. Sustainable management of natural forests in Pantanal Region, Brazil. *Ciência Florestal*, Santa Maria, v. 20, n. 2, p. 321-333, abr./jun. 2010.
- POKORNY, B. et al. **MEOF - Ferramenta para monitoramento econômico de operações florestais: manual do usuário**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2008. 112 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 316).
- PUTZ, F. E. **Considerations of ecological foundation of natural forest management in the American Tropics**. Durham: Center for Tropical Conservation, Duke University, 1993.
- PUTZ, F. E.; DYKSTRA, D. P.; HEINRICH, R. Why poor logging practices persist in the tropics. *Conservation Biology*, Malden, v. 14, n. 4, p. 951-956, Aug. 2000.
- PINARD, M. A. et al. Creating timber harvest guidelines for a reduced-impact logging project in Malaysia. *Journal of Forestry*, Bethesda, v. 93, n. 10, p. 41-45. Oct. 1995.
- SCHONGART, J. Growth-Oriented Logging (GOL): A new concept towards sustainable forest management in Central Amazonian varzea floodplains. *Forest Ecology and Management*, v. 256, p. 46-58, 2008.
- SILVA, J. N. M. et al. Crescimento, mortalidade e recrutamento em florestas de terra firme da Amazônia Oriental: observações nas regiões do Tapajós e Jari. In: SILVA, J. N. M.; CARVALHO, J. O. P. de; YARED, J. A. C. (Ed.). *A silvicultura na Amazônia Oriental: contribuições do projeto Embrapa-DFID*. Belém: Embrapa Amazônia Oriental: DFID, 2001. p. 291-305.

WORBES, M. One hundred years of tree-ring research in the tropics ±a brief history and an outlook to future challenges. **Dendrochronologia**, v. 20, n. 1-2, p. 217-231, 2002.