



Ministério do Meio Ambiente

Nota Técnica

Assunto : Regulamentação de parâmetros técnicos em PMFS no âmbito do CONAMA
Interessados : Conselheiros do CONAMA
Elaboração : Joberto Freitas (Serviço Florestal Brasileiro), Hildemberg Cruz (IBAMA/DBFLO),
Paulo L. Contentede Barros (colaborador da REDEFLO¹)

Introdução

A implementação da gestão florestal compartilhada, a partir da promulgação da Lei 11.284, de 2 de março de 2006, delegou explicitamente ao estado a responsabilidade sobre a gestão dos recursos florestais, incluindo o controle e monitoramento de Planos de Manejo Florestal Sustentável.

A descentralização de responsabilidades para uma gestão florestal compartilhada levou à necessidade de estabelecimento de parâmetros e procedimentos comuns ou orientadores para os estados, de modo a propiciar a produção florestal sustentável e o seu controle. No caso de sistemas de informações para o controle do transporte florestal, por exemplo, estabeleceu-se um conjunto mínimo de informações para a integração de sistemas, facilidade de controle e transparência, por meio da Resolução 379/06 do CONAMA (Conselho Nacional de Meio Ambiente). Esta definição foi importante para orientar os estados que, para atender às suas necessidades, desenvolveram sistemas de informações próprios.

Um processo similar de orientação aos estados está sendo conduzido no âmbito do CONAMA, para orientar a elaboração de normas estaduais para a elaboração, avaliação técnica e execução de Planos de Manejo Florestal Sustentável com fins madeireiros, para as florestas nativas da Amazônia.

A proposta a ser submetida ao CONAMA foi elaborada tendo como base a norma federal e contou com a participação de representantes de vários segmentos envolvidos, em reuniões realizadas entre junho e agosto de 2008.

Em nível federal, a Instrução Normativa No. 5 (MMA), de dezembro 2006, é o referencial técnico para a elaboração, apresentação e execução de PMFS. A norma federal estabelece que a intensidade de corte máxima autorizável em PMFS da Amazônia deve ser de $30 \text{ m}^3\text{ha}^{-1}$, para um ciclo de corte inicial de 35 anos.

Esses parâmetros técnicos foram incluídos na proposta de resolução do CONAMA como principais referências de limitação da intensidade do manejo para garantir a produção sustentada nas Unidades de Manejo Florestal (UMF). Decidiu-se incluir também, uma estimativa inicial (explícita) para a produtividade anual da floresta, de $0,86 \text{ m}^3\text{ha}^{-1}\text{ano}^{-1}$, a fim de orientar a definição da intensidade de corte em PMFS que utilizam máquinas para o arraste de toras (Artigo 4º, Inciso I).

O objetivo desta nota técnica é apresentar os argumentos que foram considerados no estabelecimento de parâmetros de limitação da produção florestal, como base nos conceitos e princípios do manejo de florestas tropicais naturais e em resultados de pesquisa sobre o assunto.

Especificamente, pretende-se mostrar que valor de referência proposto para a produtividade florestal na Amazônia, quando não houver estudos locais, é coerente com os princípios do manejo e aceitável para a região.

Considerações sobre a definição de parâmetros técnicos relacionados à produtividade das florestas

¹ REDEFLO: Rede de Monitoramento da Dinâmica de Florestas da Amazônia Brasileira.

O manejo florestal na Amazônia adota um sistema policíclico, em que apenas uma parte do estoque de madeira comercial é retirada em ciclos pequenos (<50 anos), por meio de corte seletivo, com base em atributos tais como espécie, diâmetro mínimo de corte, etc. Portanto, a cada colheita, o estoque futuro já está na floresta que é explorada e, desta forma, a redução dos danos (impactos) ganha enorme importância para garantir a produção sustentada. Os fundamentos e principais atividades do sistema de manejo preconizado para a região são descritos por e .

Para que a produção florestal seja sustentada, é necessário haver um equilíbrio (regulação) entre a intensidade de corte e o tempo necessário para o restabelecimento do volume extraído da floresta, de modo a garantir a produção florestal contínua. Na prática, é preciso retirar da floresta tão somente o que ela é capaz de produzir, ao longo de um determinado período de tempo, sem comprometer a sua estrutura natural e o seu capital inicial .

Isto implica em estabelecer um equilíbrio entre três elementos, que se relacionam da seguinte forma:

$$\text{Ciclo de Corte}_{(\text{anos})} = \frac{\text{Volume explorado (m}^3/\text{ha)}}{\text{Taxa de reposição do estoque (m}^3/\text{ha)}}$$

Isto é, o tempo entre duas colheitas sucessivas (Ciclo de Corte) depende do volume aproveitado (Intensidade de Corte) e da produtividade da floresta (crescimento) para repor o que foi removido, tendo em vista que a produção florestal deve ser contínua e sustentada.

Um aspecto importante é que, diferentemente do que muitas vezes é erroneamente considerado, o tempo necessário (ciclo de corte) para a recomposição da floresta não deve ser apenas aquele necessário para recompor o estoque comercial aproveitado (Intensidade de Corte), pois o estoque remanescente é resultante também da perda ocasionada com os impactos causados pela exploração florestal:

$$\text{Estoque remanescente} = \text{Estoque em inicial} - (\text{Produção} + \text{Perdas com exploração})$$

A equação acima mostra que o estoque a ser recuperado para reposição do estoque em crescimento é a soma do que foi explorado mais o que foi perdido com a exploração. Um exemplo ilustrativo é apresentado na Figura 1.

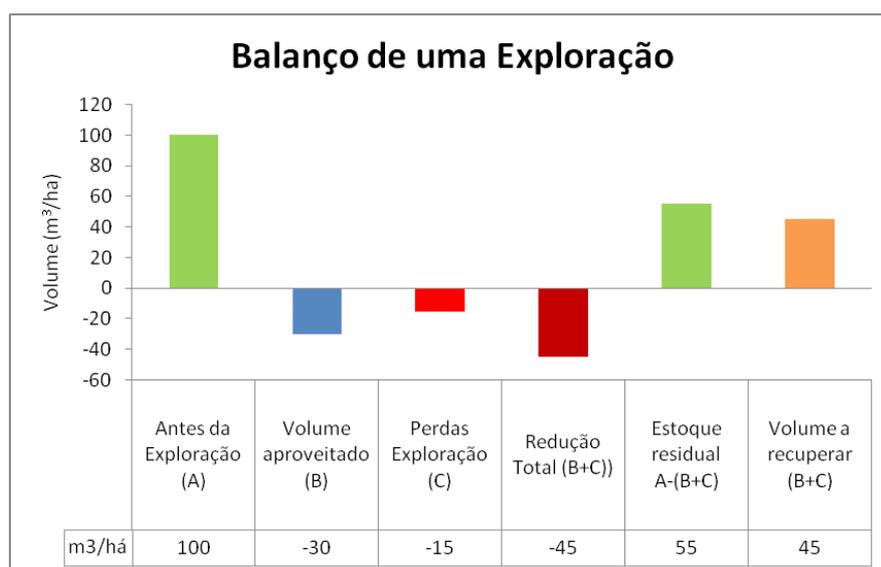


Figura 1: Exemplo hipotético do balanço de uma exploração florestal, onde o estoque inicial em crescimento era de 100 m³/ha (A), houve o aproveitamento de 30 m³/ha (B), cuja exploração ocasionou impactos que levaram à perda de 15 m³/ha (C). Portanto, a redução total foi de 45

m³/há (B+C), sendo o estoque remanescente de 55 m³/há. A perda neste caso é de ½ m³ de madeira para cada 1 m³ de madeira explorada, e o tempo necessário de recuperação da floresta (ciclo de corte) neste caso deveria ser aquele suficiente para recuperar os 45 m³/há (B+C).

Desta forma, o incremento da floresta, tal com é obtido de parcelas permanentes, deve ser corrigido para comportar as perdas e danos ocorridos com a exploração florestal, e representar a produtividade necessária para determinar o tempo de recuperação da floresta. propôs essa correção da seguinte forma:

Seja o IMA (Incremento Médio Anual) o incremento em volume, a partir da última colheita²,

$$IMA = Vt/T$$

Onde,

Vt: Volume no tempo t;

T: Tempo desde a última colheita;

A produtividade florestal corrigida, que representará a recomposição da floresta para garantir uma produção sustentada da quantidade de madeira retirada (Corte Anual Permitido) é definida por

$$CAP = (1 - D\%) \cdot IMA$$

Onde,

CAP = Corte Anual Permitido, ou produtividade a ser considerada para reposição do estoque inicial

D% = D / (P + D), o que representa a contribuição dos impactos da exploração sobre a redução total do estoque;

e,

D = Volume de madeira perdida ou severamente danificada durante a exploração florestal;

P = Produção (volume de madeira removida ou intensidade de corte autorizada);

Pesquisa florestal na Amazônia

1.1 Crescimento e Produção

O estudo do crescimento e produção florestal na Amazônia tem sido conduzido há pouco mais de duas décadas, a partir de experiências da Embrapa (Tapajós) e do Inpa (ZF-2), com a medição de parcelas permanentes instaladas em áreas submetidas à exploração florestal. A partir da década de 90, outras instituições da região iniciaram trabalhos semelhantes de monitoramento da dinâmica da floresta e, no início dos anos 2000 (2002) criaram uma rede de parcelas permanentes (REDEFLORE) apoiada pelo MMA (IBAMA, PNF, SFB). As parcelas mais antigas da rede são as da Embrapa (PA), Inpa (AM) e da Embrapa (AC), esta última direcionada para projetos de manejo comunitário (pouco mais de 10 anos de medições). Um dos grandes avanços até o momento foi a padronização da metodologia de instalação e medição de parcelas para facilitar a comparação e aplicação regional dos dados.

A Tabela 1 apresenta alguns resultados de incremento em volume para florestas da Amazônia submetidas à exploração.

Tabela 1: Resultados de pesquisas de monitoramento do crescimento e produção de florestas manejadas na Amazônia, resultados para espécies comerciais (adaptado de .

Fonte	Área de estudo	Incremento (m ³ /há/ano)	DAP min (cm)	Período observado (anos)
Silva et al. (1995)	Flona Tapajós-PA, KM67/RP12	0,8-2,0	20	11

² IMA considerado como equivalente ao IPA (Incremento Médio Anual), medido para o período desde a última exploração florestal (zero) até uma ocasião qualquer de medição ao longo do ciclo de corte .

Silva et al. (1995)	Flona Tapajós-PA, RP11	1,2-1,9	20	6
Higuchi et AL. (1997)	ZF2- AM	1,1-1,4	10	9
Oliveira (2000)	CPAF e P.Peixoto-AC	1,0-1,4	20	7
Vidal (2004)	Fazenda Sete-PA	0,1-2,5	10 e 30	10
Oliveira (2005)	Flona Tapajós-PA, KM114	0,5-2,0	20	20

Os dados da Tabela 1 mostram que o incremento volumétrico de espécies comerciais em florestas manejadas na Amazônia pode variar de 0,1 a 1,9 m³/ha/ano. Esses valores de incremento periódico anual (IPA³) foram obtidos de florestas em diversos sítios da Amazônia, portanto com suas peculiaridades, e submetidos a intervenções silviculturais (exploração) sob condições específicas de intensidades de corte e métodos de extração da madeira.

O incremento volumétrico em florestas tropicais naturais manejadas podem também sofrer influência dos seguintes fatores:

- *Diâmetro mínimo de medição:* Diferentes resultados são obtidos quando os dados são processados para diferentes diâmetros mínimos de medição, com maiores incrementos reportados para diâmetros mínimos menores ; ;
- *Período e tempo de monitoramento:* Diferentes resultados são obtidos de acordo com o período reportado. Por exemplo, nos primeiros anos após a exploração o incremento pode variar de zero a negativo, pode se tornar acelerado alguns anos após a exploração devido à aceleração do crescimento e redução da mortalidade devido à exploração, e se tornar próximo ao de uma floresta não explorada a partir de 10-15 anos da exploração. No caso da ZF-2/Inpa, somente a partir do quarto ano após a intervenção é que o incremento se tornou positivo . O número de anos considerados no cálculo do incremento também pode interferir nos resultados de incremento (ver), podendo gerar tendências em certas aplicações;
- *Grupo de espécies considerado:* Diferentes resultados podem ser obtidos, dependendo do número de espécies incluídas no grupo das comerciais, assim como o grupo ecológico a que pertencem podem influenciar no resultado para a floresta. Este aspecto foi demonstrado por , quando reportou que o aumento do número de espécies, de 32 para 61 por conta da evolução do mercado, resultou no aumento do incremento de 0,8 para 1,8 m³/ha, respectivamente, considerando a mesma base de dados;
- *Outros fatores,* tais como equações de volume e a inclusão ou exclusão de árvores de árvores defeituosas no cálculo podem influenciar os resultados de incremento volumétrico em florestas manejadas;

Além das considerações acima, certamente a mais importante para esta nota técnica é que os resultados que são geralmente reportados sobre a medição de parcelas permanentes têm maior foco sobre a dinâmica da floresta, isto é, à produção acumulada anualmente (m³/há/ano). Para serem considerados na regulação da produção de florestas manejadas, é importante partir do estoque remanescente que considera as perdas com a exploração florestal ou efetuar a correção do incremento para comportar estas perdas e, sendo assim, considerar uma produtividade (CAP) compatível com a produção florestal sustentada como sugerido por .

1.2 Impactos da exploração florestal

Em florestas tropicais naturais manejadas para a produção de madeira, os impactos causados pela exploração florestal influenciam a qualidade da floresta remanescente, a ser manejada para os ciclos de corte futuros . Tais impactos podem causar a mortalidade e danos nas árvores remanescentes, distúrbios no solo, abertura do dossel e a composição da regeneração natural que, combinados, podem determinar a qualidade da floresta e o tempo para a recuperação do estoque comercial de madeira. Os impactos da

³ Em geral são resultados de incremento líquido, isto é, que contabilizam perdas e ganhos com mortalidade e recrutamento, respectivamente.

exploração florestal são relacionados à intensidade de corte e aos métodos empregados para a extração da madeira.

As técnicas de Exploração de Impacto Reduzido (EIR) ganharam importância a partir de meados da década de 1990, apesar de que a importância e técnicas de exploração planejada são mais antigas na Amazônia. A EIR compreende um conjunto de atividades para aumentar a eficiência da exploração e reduzir danos à vegetação remanescente em até 50%, comparado com os métodos convencionais. Compreende a adoção de inventário a 100%, corte de cipós, queda direcionada, planejamento de estradas e trilhas de arraste, uso de máquinas e equipamentos adequados e, sobretudo, emprego de equipes treinadas. Diretrizes estão disponíveis para a região, mas a capacidade de disseminação das técnicas ainda é reduzida pela existência de poucos centros de treinamento, de modo que a adoção das técnicas de EIR na Amazônia ainda é limitada a algumas empresas.

Para o contexto desta nota técnica, um importante indicativo sobre a exploração é a relação entre o volume produzido e as perdas decorrentes de sua extração. As pesquisas sobre os danos causados pela exploração ainda são escassas na Amazônia e, quase sempre, utilizam metodologias diferentes dificultando a comparação. reportaram que para cada 1 m³ de madeira perdida, 0,7 m³ pode ser danificado (DAP > 10 cm) (Manaus, ZF-2), enquanto que encontrou valores de 10 m³ de madeira de espécies comerciais danificados por cada árvore extraída sem planejamento e de 6 m³ danificados por árvore extraída com exploração planejada na região de Paragominas (PA). Já, encontrou valores de 4,3 árvores danificadas por cada árvore extraída e de 0,3 m³ de volume danificado por cada m³ de madeira extraída na FLONA Tapajós. Na região de Manicoré (AM), para cada árvore explorada 1,6 foram danificadas e 11,5 foram mortas, assim como para cada metro cúbico explorado, 0,95 m³ foi de espécies comerciais foi danificado ou perdido devido à exploração florestal (Freitas & Oliveira, 2003).

Esses resultados, apesar de preliminares e terem sido feitos com metodologias muitas diferentes, confirmam que sempre há perdas de volume comercial em decorrência da exploração florestal para remoção do volume produzido, podendo em alguns casos chegar a 50%.

Por outro lado, tem sido amplamente reconhecido na literatura que os fatores importantes relacionados com a exploração são a intensidade de corte e os métodos utilizados para a extração das árvores removidas e que o aumento da intensidade para além de certo número de árvores pode tornar sem efeito o emprego de técnicas de exploração de impacto reduzido.

1.3 Modelagem do crescimento e produção

Um último elemento a ser considerado para subsidiar a adoção de parâmetros técnicos do manejo florestal é a modelagem do comportamento da floresta, a partir de modelos ajustados com dados de parcelas permanentes da região. Os modelos são importantes para simular possíveis cenários, decorrentes do emprego de técnicas silviculturais, de exploração, e os seus possíveis impactos sobre a produção florestal ao longo do tempo. São importantes para subsidiar os manejadores, assim como para guiar a formulação de políticas florestais, mostrando extremos a serem evitados por exemplo.

A Embrapa tem se destacado no desenvolvimento de modelos de crescimento e produção para florestas manejadas na Amazônia. Nos últimos anos dois modelos foram desenvolvidos, o CAFOGROM e o SYMFLOLA. Resultados preliminares do primeiro modelo, com dados de parcelas permanentes da Embrapa-PA sugerem que explorações pesadas (75 m³/há) em ciclos de corte de curtos 30 anos levam a uma situação de insustentabilidade a partir do terceiro ciclo, e que, um cenário onde o corte é limitado a seis árvores por há, ou um volume explorado de 27-28 m³/há, a produção mostra ser sustentável por um período analisado de 200 anos. Resultados do segundo modelo (SYMFLOLA), utilizando também uma base de dados de parcelas permanentes da Embrapa-PA, sugerem que o tempo necessário para a recuperação do estoque comercial (máximo de 40m³ há; DAP > 45 cm) é de 35-40 anos quando a EIR é empregada e de cerca de 60 anos quando a exploração não é planejada, sendo que em ambos os casos pode haver uma redução do estoque comercial explorada em sucessivas colheitas.

Apesar de estes serem resultados preliminares, tanto porque a base de dados ainda não contempla um período completo de um ciclo de corte de medições, e porque ambos os modelos podem ser aprimorados e serem submetidos à simulações mais direcionadas com as estratégias atuais de manejo, tanto técnicas como políticas, certamente uma indicação fica evidente: explorações pesadas (>40 m³/há) em ciclos de

corte curtos (<30 anos) podem levar à não sustentabilidade do manejo florestal, causado pela redução do estoque disponíveis a cada colheita (ciclo de corte), que por sua vez é ocasionado pelo empobrecimento gradual da floresta.

Justificativas para a adoção de parâmetros de limitação da produção florestal

1.4 Aspectos importante na elaboração de normas para o manejo florestal

A introdução de parâmetros que limitam a produção florestal nas normas do manejo se deu, principalmente nos últimos anos, na Instrução Normativa (MMA) No. 5, de 2006. Esta norma substituiu a IN-04, de 2002, a partir de uma demanda de vários segmentos, tanto do governo como da sociedade.

É importante notar, que a formulação de normas técnicas de abrangência regional como é o caso, não é tarefa fácil pela diversidade de interesses em jogo (ambientais, sociais, econômicos), e algumas considerações são importantes:

- Devem servir para orientar a elaboração de PMFS, mas principalmente precisam servir de referência e suporte para a análise por técnicos do órgão ambiental. Por exemplo, a não definição de uma intensidade máxima de corte em normas anteriores, significou que 25% das autorizações de explorações (AUTEX) (N=2445) em PMFS empresariais fossem emitidas autorizando volumes acima de 40 m³/há (23%) ou acima de 65 m³/há (2%) (Fonte: SISPROF/IBAMA, outubro de 2004);
- Não precisam, necessariamente, corresponder exatamente a resultados de pesquisas específicas, mas sim refletir o contexto atual de todas as pesquisas em andamento. Resultados apresentados acima mostraram, por exemplo, que o incremento volumétrico de florestas manejadas na Amazônia varia amplamente e está sujeito a especificidades de várias ordens. São resultados fundamentais para o manejo florestal mas que, sozinhos, não servem para estabelecer os parâmetros de regulação da produção (ciclo de corte e intensidade de corte, por exemplo);
- Os parâmetros técnicos devem ser compatíveis com a realidade, denotada por um conjunto de situações observadas, tanto em publicações científicas, como conhecimento de especialistas e experiências de profissionais do setor privado;
- O Estado, como responsável pela gestão das florestas (bem comum), deve buscar alternativas que sejam cautelosas, ainda que comporte flexibilidade nas normas com base no avanço do conhecimento e disponibilidade de informações locais;
- O manejo florestal deve ser encarado como atividade de longo prazo, não sendo possível maximizar a produção da primeira colheita em detrimento das colheitas futuras. O argumento da viabilidade econômica deve ser analisado com cautela, uma vez que na Amazônia há exemplos de empreendimentos de manejo, certificados, funcionando com base em intensidades de corte variando entre 20-25 m³/ha;

1.5 Origem dos parâmetros de limitação da produção

A definição dos parâmetros de intensidade máxima permitida e ciclos de corte para diferentes categorias de manejo (Pleno e Baixa Intensidade), na norma federal (IN05), foi amplamente discutida com especialistas em manejo florestal da região, sendo que muitos dos aspectos acima expostos serviram como base para os valores assumidos na norma.

Resultados recentes de parcelas permanentes submetidas à exploração não mecanizada, de baixa intensidade, monitoradas pela Embrapa Acre, mostram que nessas condições o incremento volumétrico das espécies comerciais é de aproximadamente 1 m³/há/ano e os danos causados à floresta residual desprezíveis. Um ciclo de corte de 10 anos foi considerado aceitável para tal situação, representativa de grande parte do manejo florestal comunitário da região à época.

Para o manejo que utiliza máquinas para o arraste de toras, um importante aspecto considerado foi a intensidade máxima permissível, no caso 30 m³/ha, grosso modo equivalente à remoção (moderada) de 4-

6 árvores por hectare, e compatível com a intensidade praticada em projetos sob rígida condução técnica na região.

Diferentemente do PMFS de baixa intensidade, entretanto, o uso de máquinas no arraste implica na redução adicional do estoque inicial pelos danos causados, não sendo aceitável, portanto, considerar unicamente o incremento volumétrico de 1m³/há/ano como sendo a produtividade da floresta, e daí resultar um ciclo de corte de 30 anos. Apesar deste valor de incremento volumétrico de espécies comerciais ser coerente com os dados encontrados para a região (Tabela 1), neste caso, para haver a produção sustentada é necessário prever uma correção do incremento para as perdas e a definição de um ciclo de corte compatível com a recuperação do estoque comercial nos casos em que a intensidade máxima for autorizada.

Optou-se por arbitrar um ciclo de corte máximo inicial de 35 anos, como forma de evitar ciclos longos para justificar para aumentos na intensidade de corte na primeira colheita. Ciclos de corte muito longos resultam em longos períodos sem que a floresta tenha qualquer atividade econômica, o que encoraja o seu uso ilegal. Além disso, limitações ambientais não permitem explorações de alta intensidade que justifiquem os ciclos de corte longos, já que os danos são pesados a ponto de alterar significativamente a estrutura da floresta e sua capacidade em suprir serviços como a proteção da fauna e o funcionamento do ecossistema durante o tempo de pousio.

Desta forma, para valores extremos adotados para a regulação da produção (Ciclo de Corte de 35 anos para intensidades de 30 m³/há) tem-se na prática uma produtividade associada, de 0,86 m³/ha/ano. Esse valor é aceitável para a região, em função de resultados e considerações feitas neste documento, e até otimista segundo alguns autores ;.

O conjunto desses parâmetros máximos, e um ciclo de corte mínimo inicial arbitrado em 25 anos, deveria ser suficiente para permitir flexibilidade de regulação da produção pelo manejador, para a definição de novas combinações adequadas à UMF, por exemplo, para comportar intensidades de corte menores do que 30 m³/há/ano a ciclos de corte intermediários (25 a 35 anos).

Entretanto, na prática, a não declaração explícita de uma produtividade ocasionou uma série de interpretações equivocadas por parte dos proponentes em alguns estados. A solicitação da intensidade máxima de corte (30 m³/há) para um ciclo de corte mínimo (25 anos) é a mais simples, mas tem sido comum a solicitação de intensidades de corte de 35-40 m³/há com ciclos de corte de 25 anos. Esses eventos têm sido observados pelo IBAMA, por meio de atividades conjuntas com áreas técnicas de alguns estados e vistorias de campo.

Tais solicitações assumem produtividades demasiadamente otimistas e não consideram os danos e perdas ocasionados pela exploração florestal no ponto de partida de recuperação da florestal. Os trabalhos de Alder com modelagem do crescimento e produção utilizando dados de parcelas permanentes da Costa Rica, Guyana, Brasil, Gana e Papua Nova Guiné por diferentes modelos mostram que a produtividade de 0,7-0,8 m³ha⁻¹ seria um parâmetro adequado para considerar no planejamento para uma produção sustentável ao longo do tempo nessas florestas, e sugerem ainda que o conhecido parâmetro pan-tropical de 1 m³/há/ano, proposto por , pode ser um parâmetro demasiadamente otimista.

Considerações finais

Com base nos argumentos e informações expostos acima, é justificável e necessária a inclusão de uma produtividade de referência, como proposto na minuta de resolução em discussão no CONAMA:

- O valor assumido é realístico como ponto de partida para um manejo florestal que objetiva a produção contínua e sustentável de madeira na Amazônia. Além disso, é importante notar que, com resultados obtidos na UMF ao longo da execução do manejo florestal, é possível justificar a alteração de quaisquer parâmetros propostos na norma;
- A consideração de uma produtividade de referência única (0,86 m³/há/ano), para diferentes intensidades de corte previstas na UMF, como base para a definição de ciclo de corte uma amplitude possível (25 a 35 anos) pode ser questionada. Entretanto, é importante notar que esse

valor é aceitável como ponto de partida para qualquer combinação de intensidades e ciclos. A Tabela 2 apresenta possíveis ciclos de corte para diferentes intensidades de corte propostas no PMFS, considerando a produtividade única de referência, quando não há estudos locais;

- No caso das florestas tropicais naturais, não há ciclo de corte ótimo definido para uma UMF, dado a heterogeneidade que pode haver e da falta de informações locais por ocasião da elaboração do PMFS. Desta forma, o ciclo de corte pode ser definido com base em aspectos administrativos, econômicos e legais, podendo ser alterado ao longo do tempo de recuperação da floresta para obter a produção sustentada, diferenciando inclusive de entre UPA e até mesmo entre UT. Tais acomodações sim, devem estar previstas na norma, como é o caso da resolução proposta.

Tabela 2: Ciclos de corte aceitáveis para diferentes intensidades de corte propostas em PMFS, seus valores máximos e mínimos, considerando uma produtividade de 0,86 m³/há/ano.

Intensidade proposta m ³ /há	Ciclo de corte autorizado anos	Observações
30	35	Valores máximos permitidos
29	34	
28	33	
27	31	
26	30	
25	29	
24	28	
23	27	
22	26	
21	25	Ciclo de Corte mínimo
20	25	
19	25	
18	25	
17	25	
16	25	
15	25	

Parecer

Somos favoráveis à inclusão do valor de referência de 0,86 m³/há/ano para a produtividade considerada na elaboração e análise de parâmetros técnicos de PMFS propostos para as florestas da Amazônia.

Joberto Veloso de Freitas
 Hildemberg da Silva Cruz
 Paulo Luiz Contentede Barros (Colaborador)

Referências Bibliográficas

- Alder, D.. Some issues in the yield regulation of moist tropical forests. 14-27. 2000. Oxford, Oxford Forestry Institute - O.F.I. Occasional Papers 52. Proceedings of workshop on humid and semi-humid tropical forest yield regulation with minimal data. Wright, H. L. and Alder, D.
- Alder, D., Silva, J.N.M., 2000. An empirical cohort model for management of Terra Firme forests in the Brazilian Amazon. *Forest Ecology and Management* 130, 141-157.
- Alder, D., Silva, J.N.M., 2001. Sustentabilidade da produção volumétrica: um estudo de caso na Floresta Nacional do Tapajós com o auxílio do modelo de crescimento CAFOGROM. In: Silva, J.N.M., Carvalho, J.O.P.d., Yared, J.A.G. (Eds.), *A Silvicultura na Amazônia Oriental*. EMBRAPA Amazônia Oriental, Belém, pp. 325-338.
- Amaral, P., Veríssimo, A., Barreto, P., Vidal, E., 1998. *Floresta para sempre: um manual para a produção de madeira na Amazônia*. IMAZON, Belém.
- Azevedo, C.P., Sanquetta, C.R., Silva, J.N.M., Machado, S.A., Souza, C.R., Oliveira, M.M., 2008. Simulação de estratégias de manejo florestal na Amazônia com o uso do modelo SYMFOR. *Acta Amazonica* 38, 51-70.
- Bertault, J.G., Sist, P.. Impact de l'exploitation en forêt naturelle. *Bois et Forêts des Tropiques* 245, 5-14. 1995.
- Dawkins, H.C., 1958. *The management of natural tropical high-forest with special reference to Uganda*. Imperial Forestry Institute University of Oxford, Oxford.
- Dawkins, H.C., Philip, M.S., 1998. *TROPICAL MOIST FOREST SILVICULTURE AND MANAGEMENT: A history of success and failure*. Wallingford.
- Freitas, J.V. & Oliveira, M.S. 2003. Relatório Talhão 8, 1ª. Medição de Parcelas Permanentes após a exploração florestal. Manaus. Projeto Democracia UFAM/GETHAL/ProManejo. 10p.
- Higuchi, N.. Utilização e manejo dos recursos madeireiros das florestas tropicais úmidas. *Acta Amazonica* 3/4, 275-288. 1994.
- Higuchi, N., Santos, J., Ribeiro, R.J., Freitas, J.V., Vieira, G., Coic, A.R., Minette, L.J., 1997. Crescimento e Incremento de uma Floresta Amazônica de Terra Firme Manejada Experimentalmente. In: *Biomassa de Nutrientes Florestais*. INPA/DFID, Manaus, pp. 89-132.
- Higuchi, N., Vieira, G., Minette, L.J., Freitas, J.V., Jardim, F.C.S., 1991. Desenvolvimento Florestal: Sistema S.E.L. (Seleção de Espécies Listadas) para Manejar a Floresta Tropical Úmida de Terra Firme da Amazonia. In: Val, A.L., Figliuolo, R., Feldberg, E. (Eds.), *Bases Científicas para Estratégias de Preservação e Desenvolvimento da Amazonia: Fatos e Perspectivas*. SCT/Instituto Nacional de Pesquisas da Amazonia, Manaus, pp. 197-206.
- Johns, A.G., 1997. *Timber Production and Biodiversity Conservation in Tropical Rain Forests*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Johns, J.S., Barreto, P., Uhl, C.. Logging damage during planned and unplanned logging operations in the eastern Amazon. *Forest Ecology and Management* 89, 59-77. 1996.
- Lamprecht, H., 1990. *Silvicultura nos Trópicos*. GTZ, Eschborn.
- Oliveira, L.C.d.. Efeito da Exploração da Madeira e de Diferentes Intensidades de Desbaste sobre a Dinâmica da Vegetação de uma área de 136 ha na Floresta Nacional do Tapajós. -183. 2005. Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" - USP.

- Oliveira, M.V.N.d., 2006. Estudo da dinâmica da floresta manejada no projeto de manejo florestal comunitário do PC Pedro Peixoto na Amazônia Ocidental. *Acta Amazonica* 36, 177-182.
- Pokorny, B., Sabogal, C., Silva, J.N.M., Bernardo, P., Souza, J., Zweed, J.C., 2005. Compliance with reduced-impact harvest guidelines by timber enterprises in terra firme forests of the Brazilian Amazon. *International Forestry Review* 7, 9-20.
- Projeto Embrapa-CIFOR. Diretrizes Técnicas para a Exploração de Impacto Reduzido em Operações Florestais de Terra Firme na Amazônia Brasileira. -24. 2000. Belem, CIFOR.
- Silva, J.N.M., Carvalho, J.O.P.d., Lopes, J.C.A.. Um sistema silvicultural policíclico para produção sustentada de madeira na Amazônia Brasileira. 180-185. 1999. Belém, Embrapa/DFID. Simposio SILVICULTURA NA AMAZONIA ORIENTAL: Contribuições do Projeto Embrapa/Dfid.
- Silva, J.N.M., Carvalho, J.O.P.d., Lopes, J.C.A., Almeida, B.F., Costa, D.H.M., Oliveira, L.C.d., Vanclay, J.K., Skovsgaard, J.P., 1995. Growth and yield of a tropical rain forest in the Brazilian Amazon 13 years after logging. *Forest Ecology and Management* 71, 267-274.
- Sist, P., Ferreira, F.N., 2007. Sustainability of reduced-impact logging in the Eastern Amazon. *Forest Ecology and Management* 243, 199-209.
- Sist, P., Nolant, T., Bertault, J.G., Dykstra, D.. Harvest intensity versus sustainability in Indonesia. *Forest Ecology and Management* 108, 251-260. 1998.
- SUDAM - Superintendência de Desenvolvimento da Amazônia, 1978. Estudo da viabilidade técnico-econômica da exploração mecanizada em floresta de terra firme na região de Curuá-Una. SUDAM/IBDF/PRODEPEF Projeto PNUD/FAO/IBDF/BRA-76/027, Belém.
- Valle, D., Phillips, P., Vidal, E., Schulze, M., Grogan, J., Sales, M., van Gardingen, P.R., 2007. Adaptation of a spatially explicit individual tree-based growth and yield model and long-term comparison between reduced-impact and conventional logging in eastern Amazonia, Brazil. *Forest Ecology and Management* 243, 187-198.
- Valle, D., Schulze, M., Vidal, E., Sales, M., Grogan, J., 2006. Identifying bias in stand-level growth and yield estimations: a case study in eastern Brazilian Amazonia. *Forest Ecology and Management* 236, 127-135.
- Van der Hout, P.. Reduced impact logging in the tropical rain forest of Guyana: ecological, economical, and silvicultural consequences. 1999. PhD Thesis Utrecht University. Tropenbos Guyana Series 6.
- Vanclay, J.K., 1994. MODELLING FOREST GROWTH AND YIELD: Applications to Mixed Tropical Forests. CAB Internacional, Wallingford.