

## Avaliação da estrutura remanescente de um talhão de Floresta Ombrófila na Amazônia visando ao próximo ciclo

*Evaldo Muñoz Braz<sup>1</sup>*

*Fábio Thaines<sup>2</sup>*

*Patrícia Povoá de Mattos<sup>3</sup>*

*Paulo Renato Schneider<sup>4</sup>*

Em um plano de manejo das florestas naturais tropicais, um fator importante a ser considerado é a análise comparativa da estrutura diamétrica remanescente com a prevista ou estimada para o próximo ciclo de corte, pois isto determinará o incremento e a capacidade de recuperação da floresta. As recomendações de manejo devem partir de estruturas de distribuição diamétricas conhecidas para se alcançar um objetivo definido (DANIEL et al., 1979), pois uma estrutura diamétrica remanescente inadequada implicará em retorno insuficiente do volume extraído dentro do prazo previsto (BRAZ, 2010).

Tem havido equívocos na utilização de taxas de corte arbitrárias e na estimativa do tempo necessário para a recuperação. Isso se deve ao fato de não se planejar com mais detalhes a estrutura diamétrica pós corte e sua capacidade de possibilitar ingresso de número de árvores suficiente nas classes de diâmetro comerciais para recompor o volume original. Uma vez determinada a taxa de corte, intervenções balanceadas na estrutura,

tratamentos silviculturais e extração visando à redução de danos à floresta remanescente, entre outros cuidados, deve-se supor o “direcionamento” futuro de desenvolvimento dessa floresta. Isso tem importância para previsões econômicas da viabilidade dos tratamentos, os quais servirão de comparativo com o real desenvolvimento da floresta. Estas informações terão importância fundamental aos futuros monitoramentos silviculturais e ambientais.

Teoricamente, há um estado estável da floresta, momento em que ela estará em clímax. Entretanto, mesmo em estado de clímax, mortalidade, recrutamento e ingresso (por conseguinte, aumento em diâmetro) continuam a acontecer. Isso sugere que uma leve modificação periódica de ingresso na direção das classes maiores ocorra, ocasionando uma modificação na estrutura. No estudo de inventários florestais, ao se observarem as estruturas diamétricas de espécies, em determinada região, verifica-se que elas variam sensivelmente ao longo do tempo.

<sup>1</sup>Engenheiro Florestal, Doutor, Pesquisador da Embrapa Florestas, evaldo@cnpf.embrapa.br

<sup>2</sup>Engenheiro Florestal, TECNAN – Tecnologia e Manejo Florestal, fabiothaines@tecman.eng.br

<sup>3</sup>Engenheira-agrônoma, Doutora, Pesquisadora da Embrapa Florestas, povoaa@cnpf.embrapa.br

<sup>4</sup>Engenheiro Florestal, Doutor, Professor da Universidade Federal de Santa Maria, paulors@smail.ufsm.br

Posteriormente, o equilíbrio voltará a se restabelecer com a morte de árvores das maiores classes, nova fase de concorrência, etc., mas essa modificação na estrutura ao longo de um ciclo corresponderá ao esperado retorno da floresta ao seu potencial produtivo anterior ao manejo.

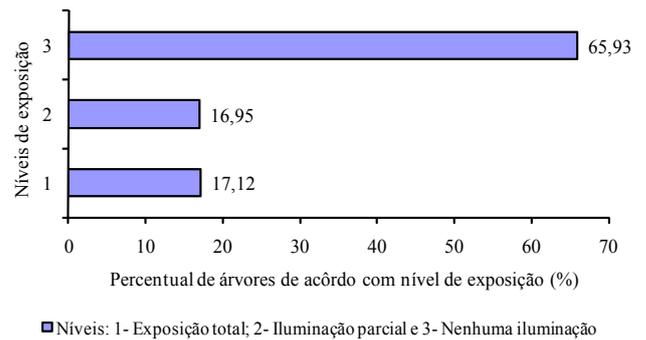
A inferência de elementos, como distribuição diamétrica no próximo ciclo e seu potencial volumétrico e de incremento, favorecerá a análise, se o cálculo da taxa de corte foi correto e se as correções de manejo tiverem sido efetuadas.

Este trabalho visa identificar e salientar fatores importantes à viabilização da sustentabilidade do manejo das florestas tropicais, enfatizando as relações entre o incremento e a distribuição diamétrica.

## O incremento em diâmetro

Segundo Schneider e Schneider (2008), o crescimento diametral de árvore individual é afetado pela densidade populacional, sendo sensível a mudanças causadas por desbaste. O crescimento diametral indicará o grau de aproveitamento da madeira e a sua importância. Ainda, segundo os autores, árvores dominantes respondem melhor às mudanças de densidade, uma vez que estão em posição mais favorável para competir com as demais pela luz, umidade e outros elementos.

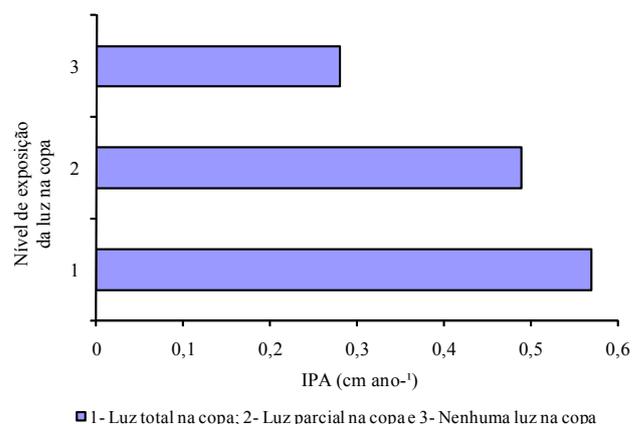
Com relação ao incremento em diâmetro, D'Oliveira e Braz (2006), em trabalho realizado em floresta natural no Estado do Acre, comentam que a exposição das copas ao sol apresentou uma forte influência no incremento em diâmetro. Essa variação foi de  $0,57 \text{ cm ano}^{-1}$  para árvores com copas completamente expostas ao sol a  $0,28 \text{ cm ano}^{-1}$  para plantas completamente sombreadas. Árvores que receberam alguma intensidade lumínica sobre a copa apresentaram incremento médio anual em diâmetro de  $0,49 \text{ cm}$  (Figura 1).



**Figura 1.** Incremento Médio Anual em diâmetro dependente da exposição da luz solar.

Fonte: Oliveira e Braz (2006).

Mesmo com pouca intensidade de manejo e sem tratamentos silviculturais, foi possível a exposição à luz total de  $17,12\%$  da floresta e de luz parcial de  $16,95\%$  (Figura 2). Assim, com o uso de tratamentos adequados e refinamentos, esses dados podem ser incrementados, tendo-se como resultado maior incremento em diâmetro. Sobre esse assunto, Lopes et al. (2001), em trabalho conduzido no Estado do Pará, determinaram que  $29\%$  de um grupo de espécies comerciais e não comerciais eram demandantes por luz: das tolerantes à sombra havia  $7\%$ ; e das pioneiras comerciais havia  $6,25\%$ . As outras espécies eram consideradas não comerciais. Esse percentual total na floresta ( $42,25\%$ ), guardadas as diferenças para outras regiões da Amazônia, informa que é possível direcionar parte do dossel da floresta para maior luminosidade, com intenções de manejo.



**Figura 2.** Distribuição das árvores de acordo com exposição à luz solar.

Fonte: Oliveira e Braz (2006).

Assmann (1970) menciona que as florestas naturais possuem três tipos de estágios: “reestoqueamento” (*restocking*), “produção completa” (*full production*) e “mudança da cobertura” (*canopy change*). Na fase “re-estoqueamento”, à qual ele se refere como fase de construção, os estratos superior, médio e inferior contribuem com um terço cada na cobertura. Nessa fase, o estrato superior não está totalmente estocado. Nela, o estoque seria ainda moderado para o potencial da floresta. A tendência é que os estágios intermediário e superior aumentem. No estágio “produção completa”, o estágio superior ocupa aproximadamente 50% do teto de cobertura. A floresta está próxima de atingir seu estoque máximo e o incremento alcança seu máximo valor. No estágio de “mudança de cobertura”, depois de alcançar seu estoque máximo, acontece uma diminuição pesada da cobertura (seja por calamidade ou exploração). Outra vez, condições favoráveis de luminosidade ocorrem, favorecendo inúmeros pontos de regeneração. O crescimento é moderado e, conseqüentemente, o incremento é pequeno. Essas características de sucessão estão entrelaçadas com as características estruturais da floresta e podem ocorrer sem uma ordem exata.

São importantes para se pensar o tratamento (uma vez que reafirmam a importância da luminosidade) e auxiliam quando se pretende elaborar previsões sobre o desenvolvimento e prognóstico do crescimento e distribuição diamétrica futura.

### A influência da estrutura remanescente

A Figura 3 mostra o resultado da prognose do incremento em volume de duas estruturas iniciais, considerando 26 espécies em um talhão de 547 hectares em empresa florestal no Estado do Acre, em região limítrofe com os estados de Rondônia e Amazonas. A primeira prognose considera que a extração foi feita mediante uma “taxa de corte sustentada” (TCS), segundo metodologia apresentada por Braz (2010), como base na estrutura inicial. A segunda prognose considera a exploração corrente como base na estrutura remanescente, a qual considera para corte todas as árvores com potencial econômico e limite de diâmetro comercial. A TCS refere-se à capacidade da estrutura das espécies manejadas de repor durante o ciclo o volume comercial extraído.

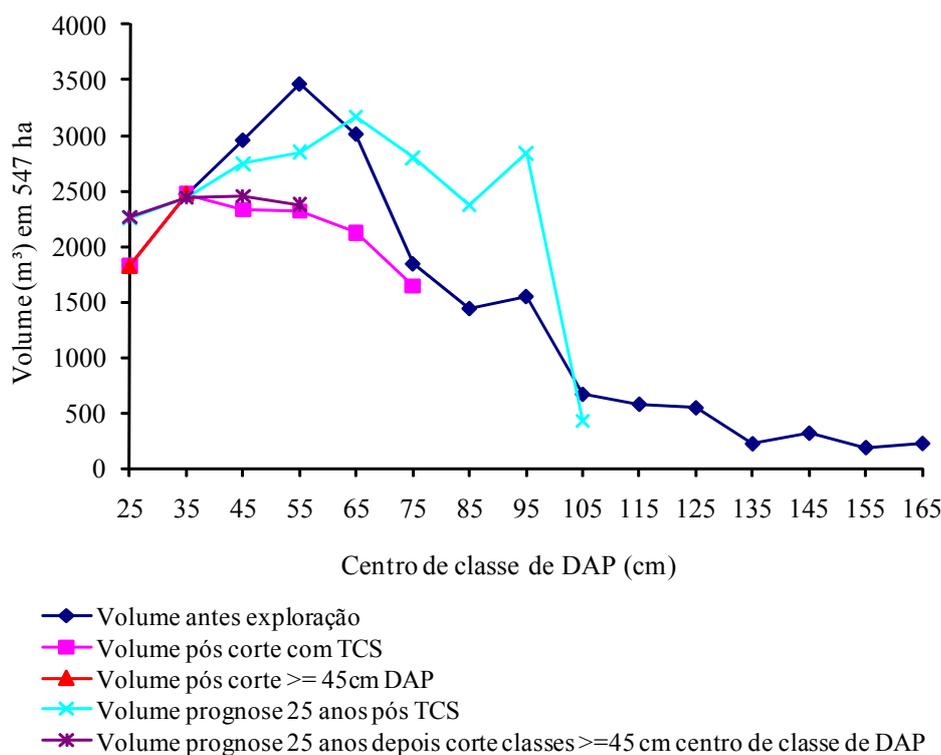
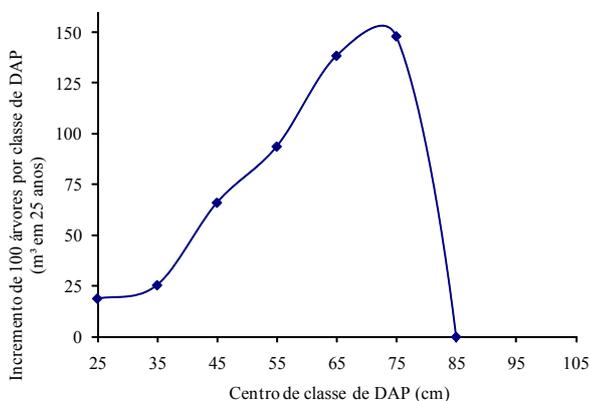


Figura 3. Incremento médio anual de acordo com estrutura florestal remanescente.

Fonte: Braz (2010).

O incremento varia de acordo a estrutura remanescente (Figura 3). Quando é deixada uma estrutura correspondente à capacidade de recuperação da floresta, o incremento é maior, neste caso  $0,64 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1} \text{ ano}^{-1}$ . No caso da exploração de todas as classes iguais ou acima de 45 cm de DAP, sem uma estrutura ajustada, o incremento cai para  $0,25 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1} \text{ ano}^{-1}$  (BRAZ, 2010). No primeiro caso, o incremento recuperaria o volume retirado dentro do ciclo considerado (25 anos). No segundo caso, apenas 39% do volume extraído é recuperado dentro do ciclo, reduzindo paulatinamente a capacidade de recuperação da floresta.

Por outro lado, utilizando-se o artifício de projetar o crescimento de 100 árvores iniciais por classe no ciclo de 25 anos, a classe inicial de 75 (ou seja, partindo desta classe) foi a que mais contribuiu individualmente para a produção de volume comercial (Figura 4). Isto se deve não apenas ao seu incremento na classe, mas também às classes que o grupo inicial atravessa. O grupo de árvores que inicialmente estava na classe de 75 cm de DAP, migrando ao longo do ciclo para as classes maiores, acumulou maior volume proporcional que as demais (considerando-se também a mortalidade). Do ponto de vista da floresta, dependerá também do número de árvores que esta classe contiver inicialmente. Classes acima desta trazem, para este grupo de espécies e local, pouco retorno em volume. Também classes muito mais baixas podem contribuir pouco. Isto explica diferentes incrementos em diferentes distribuições diâométricas.



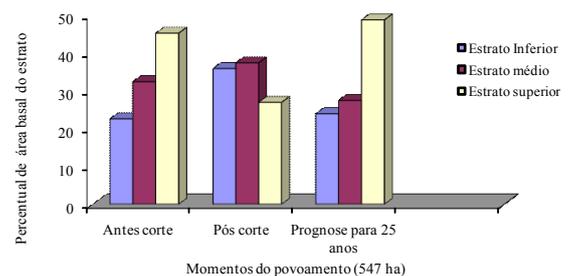
**Figura 4.** Incremento acumulado no ciclo de 25 anos em  $\text{m}^3$  em 100 árvores iniciais por classe de DAP.

Fonte: Braz (2010).

Economicamente não é conveniente apostar 25 anos nas classes com 85 cm e as acima desse valor, pois elas tendem à perda gradual de volume relativo até o próximo ajuste, podendo não contribuir em incremento para o próximo ciclo, de modo que se torna antieconômica tal espera. A não contribuição em incremento ocorre devido à mortalidade de árvores nas referidas classes e ao crescimento pouco expressivo apresentado. Assim, o somatório poderá ser menor que o volume inicial e o retorno econômico sendo nulo a partir desse ponto. É importante enfatizar que esta observação parte do ponto de vista da análise econômica, pois a manutenção de árvores de grande porte pode ser importante para o equilíbrio ecológico da floresta.

É claro que a maior ou menor manutenção de árvores nas classes comerciais, além da TCS e seu ajuste, dependerá da viabilidade econômica do manejo considerado.

Na Figura 5 considera-se a área basal como fator de dominância e analisa-se o compartimento antes, depois do corte (segundo TCS) e simulado para 25 anos. A distribuição obedece o conceito de Assmann (1970), mencionado anteriormente e que pode ser usada como aferidor do retorno ao estoque inicial depois da exploração. A tendência do estrato superior é alcançar valores próximo de 50% com relação à área basal, quando estocado plenamente em florestas naturais.



**Figura 5.** Percentual de área basal de acordo com estrato em situações de pré-exploração, pós corte e prognose de 25 anos pós corte.

Fonte: Braz (2010).

## Considerações finais

Conceitos de avaliação da estrutura remanescente associados a intervenções planejadas de corte são fundamentais ao manejo de florestas naturais. A incorporação destas técnicas repercutirá na melhoria gradual do manejo de florestas naturais.

Entretanto, nos últimos anos, tem se enfatizado apenas a exploração de impacto reduzido. Este fator é importante, mas isoladamente não garante a sustentabilidade produtiva da floresta.

O manejo das florestas tropicais precisa se valer de técnicas mais precisas de análise e ultrapassar a simplificação de preenchimentos de formulários, requisitos burocráticos e extrações arbitrárias. Só assim as empresas terão a garantia que o próximo ciclo de determinado talhão será produtivo e econômico.

## Referencias

ASSMANN, E. **The principles of forest yield study**: studies in the organic production, structure, increment and yield of forest stands. Oxford: Pergamon Press, 1970. 506 p.

BRAZ, E. M. **Subsídios para o planejamento do manejo de florestas tropicais da Amazônia**. 2010. 236 f. Tese (de Doutorado em Engenharia Florestal) - Universidade Federal de Santa Maria. Programa de Pós-Graduação, Santa Maria, RS. 2010. 236 p.

DANIEL, T. W.; HELMS, J. A. ; BAKER, F. S. **Principles of silviculture**. 2nd. ed. New York: McGraw-Hill Book, 1979. 521 p.

LOPES, J. do C. A.; WHITMORE, T. C.; BROWN, N. D.; JENNINGS, S.B. Banco de semente de uma floresta tropical úmida no município de Moju, PA. In: SILVA, J. N. M.; CARVALHO, J. O. P. de; YARED, J. A. G. (Ed.). **A silvicultura na Amazônia Oriental**: contribuições do projeto Embrapa-DFID. Belém: Embrapa Amazônia Oriental: DFID, 2001. p.185-201.

OLIVEIRA, M. V. N.; BRAZ, E.M. Estudo da dinâmica da floresta manejada no projeto de manejo florestal comunitário do PC Pedro Peixoto na Amazônia Ocidental. **Acta Amazonica**, v. 36, n. 2, 177-182, 2006.

SCHNEIDER, P. R.; SCHNEIDER, P. O. **Manejo florestal**. Santa Maria, RS: Universidade Federal de Santa Maria. Centro de Ciências Rurais. Departamento de Ciências Florestais, 2008. 195 p.

### Comunicado Técnico, 281

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



1ª edição  
Versão eletrônica (2011)

Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento



### Comitê de Publicações

**Presidente:** *Patrícia Póvoa de Mattos*  
**Secretária-Executiva:** *Elisabete Marques Oaida*  
**Membros:** *Álvaro Figueredo dos Santos, Antonio Aparecido Carpanezi, Claudia Maria Branco de Freitas Maia, Dalva Luiz de Queiroz, Guilherme Schnell e Schuhli, Luís Cláudio Maranhão Froufe, Marilice Cordeiro Garrastazu, Sérgio Gaiad*

### Expediente

**Supervisão editorial:** *Patrícia Póvoa de Mattos*  
**Revisão de texto:** *Mauro Marcelo Berté*  
**Normalização bibliográfica:** *Francisca Rasche*  
**Editoração eletrônica:** *Mauro Marcelo Berté*