

# Simpósio SILVICULTURA NA AMAZÔNIA ORIENTAL: CONTRIBUIÇÕES DO PROJETO EMBRAPA/DFID

**R  
E  
S  
U  
M  
O  
S  
  
E  
X  
P  
A  
N  
D  
I  
D  
O  
S**



Resumos expandidos...

1999

PC - 2005.00330

fevereiro de 1999  
- Pará



30939-1

00330

**SIMPÓSIO**

**SILVICULTURA NA AMAZÔNIA ORIENTAL:**

***Contribuições do Projeto Embrapa/DFID***

**Belém, PA, 23 a 25 de fevereiro de 1999**

***Resumos Expandidos***



**Belém – Pará – Brasil  
1999**

*Embrapa-CPATU. Documentos, 123*

*Embrapa. Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia Oriental*

*Trav. Dr. Enéas Pinheiro s/n*

*Telefones: (091)246.6653, 246.6333*

*Telex: (91) 1210*

*E-mail: cpatu@cpatu.embrapa.br*

*Fax: (091)226.9845*

*Caixa Postal, 48*

*66.095-100 Belém, PA*

*DFID Department for International Development*

*The British Council, Brazil*

*SCS Quadra 1 - Bloco H*

*Ed. Morro Vermelho - 8º Andar*

*Tel: (061) 323 6080*

*Fax: (061) 323 7440*

*Fax: (DFID) (061) 323 7426*

*<http://www.britcoun.org/brazil/>*

*70399-900 Brasília, DF*

Unidade: <u>AI - Secl</u>
Valor aquisição: .....
Data aquisição: .....
N.º N. Fiscal/Fatura: .....
Fornecedor: .....
N.º OCS: .....
Origem: <u>Doce</u>
N.º Registro: <u>330/05</u>

*Normalização: Célia Maria Lopes Pereira*

*Editoração Eletrônica: Manoel Juvencio Mélo Dantas*

*Nota: Os conceitos e opiniões emitidos nesta publicação são de inteira responsabilidade dos autores.*

**SIMPÓSIO SILVICULTURA NA AMAZÔNIA ORIENTAL:**  
*contribuições do Projeto Embrapa/DFID, 1999, Belém, PA.*  
*Resumos expandidos. Belém: Embrapa-CPATU/DFID, 1999.*  
*304 p. (Embrapa-CPATU. Documentos, 123*  
*1. Silvicultura – Congresso. I. Embrapa. Centro de Pesquisa*  
*Agroflorestal da Amazônia Oriental (Belém, PA). II. Título. III.*  
*Série.*

**CDD: 634.95060811**

**© Embrapa - 1999**

# UM SISTEMA SILVICULTURAL POLICÍCLICO PARA PRODUÇÃO SUSTENTADA DE MADEIRA NA AMAZÔNIA BRASILEIRA<sup>1</sup>.

José Natalino Macedo Silva<sup>2</sup>; João Olegário Pereira de Carvalho<sup>3</sup>; José do Carmo Alves Lopes<sup>4</sup>.

As primeiras experiências silviculturais na Amazônia remontam ao início dos anos 60. Foi em Curuá-Una, Estado do Pará, através de um projeto da FAO, que, pela primeira vez na região, um sistema para o manejo de florestas tropicais brasileiras foi testado. Tentou-se uma modificação do Sistema Tropical de Cobertura (Tropical Shelterwood System), o qual foi largamente aplicado em alguns países da África ocidental, especialmente na Nigéria. A experiência brasileira foi inconclusiva, tanto em seus aspectos técnicos como econômicos devido, principalmente, à descontinuidade da pesquisa. Essa incerteza, aliada ao insucesso observado na aplicação desse sistema em países africanos, levou alguns silvicultores brasileiros a preconizar e pesquisar um sistema baseado em cortes seletivos a intervalos mais curtos (30-35 anos) do que os do Sistema Tropical de Cobertura (70-100 anos). Esse sistema, chamado de Sistema de Corte Seletivo, ou Sistema de Manejo Policíclico, que já vinha apresentando bons resultados em países do Sudeste da Ásia, principalmente na Malásia e Indonésia, é hoje em dia o sistema mais indicado para as florestas tropicais do mundo.

As primeiras experiências com o sistema foram estabelecidas na Floresta Nacional do Tapajós (tema deste trabalho) em meados dos anos 70. Experiências semelhantes foram estabelecidas no início dos anos 80 no Estado do Amazonas, e, mais recentemente (a partir dos anos 90), em vários outros estados da Amazônia brasileira, tanto por instituições governamentais como por não governamentais.

---

<sup>1</sup> Trabalho apresentado no Simpósio da Associação Internacional de Biologia Tropical realizado em Guadalajara, México, 1994, com o título A polycyclic oriented silvicultural system for sustained timber production in the Brazilian Amazon. Apoio financeiro Embrapa Amazônia Oriental/DFID.

<sup>2</sup> Eng. Ftal., Ph.D., Embrapa Amazônia Oriental, Caixa Postal 48, CEP 66017-970, Belém, PA. E-mail: natalino@cpatu.embrapa.br

<sup>3</sup> Eng. Ftal., Ph.D., Embrapa Amazônia Oriental, Caixa Postal 48, CEP 66017-970, Belém, PA. E-mail: olegario@cpatu.embrapa.br

<sup>4</sup> Eng. Ftal., MSc., Embrapa Amazônia Oriental, Caixa Postal 48, CEP 66017-970, Belém, PA. E-mail: carmo@cpatu.embrapa.br

Os resultados dos experimentos mais antigos (Pará - Tapajós e Amazonas - ZF2) formaram a base técnica para a formulação de uma nova política e legislação florestal voltada para o manejo sustentável das florestas tropicais brasileiras. A Instrução Normativa 80, do IBAMA, de 1991, que estabeleceu as instruções para a regulamentação e execução de planos de manejo na Amazônia, representa um marco histórico de uma nova política voltada para a conservação dos recursos florestais da região. Essa política tem sido periodicamente revista, discutida e aperfeiçoada com base nos avanços obtidos pela pesquisa florestal. Neste trabalho são discutidos alguns dos aspectos técnicos que fundamentaram a indicação de um sistema silvicultural policíclico para o manejo das florestas de terra firme da Amazônia brasileira.

A pesquisa foi conduzida na Floresta Nacional do Tapajós, ao sul da cidade de Santarém, no Estado do Pará (latitude 2° 45' S; longitude 55° 00' W). Dois experimentos silviculturais foram estabelecidos nos anos de 1975 e 1981. O primeiro (Exp. 1) tem uma área de 64 ha e está situado à altura do Km 67 da Rodovia Santarém-Cuiabá e objetiva, principalmente, estudar o comportamento de uma floresta que sofreu uma exploração relativamente pesada, seguida de nenhum tratamento adicional para restabelecer a produção. Entre 1975 e 1979 ano da exploração, efetuaram-se os inventários pré-colheita e da regeneração natural. A intensidade de extração foi de cerca de 75 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup>. O desenvolvimento da floresta tem sido monitorado desde 1981, através de 36 parcelas permanentes de ¼ de ha. O estoque de regeneração natural foi monitorado utilizando-se uma variação da Amostragem Malaia da Regeneração Natural, desde antes da exploração até 1985. O segundo experimento (Exp. 2) foi estabelecido à altura do km 114 da mesma rodovia em uma área de 144 ha (área efetiva), mais uma área testemunha de 36 ha. Neste experimento procura-se estudar o comportamento de uma floresta submetida a duas intensidades de exploração (DAPs de abates de 45 e 55 cm) combinadas com três intensidades de desbastes (reduções de 20%, 40% e 60% de G original). A exploração ocorreu em 1982, extraindo-se, em média, 90 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup>. Devido a dificuldades administrativas, os desbastes só foram aplicados entre 1993 e 1994, ou seja, 11-12 anos após a exploração, quando deveriam ocorrer logo após esse evento. A floresta tem sido monitorada desde 1981 através de 60 parcelas permanentes de ¼ de ha (48 na área efetiva e 12 na testemunha).

Os impactos da extração em termos de área e árvores afetadas foram estudados no Exp. 2. Cerca de 20% das árvores com DAP a partir de 5 cm foram afetadas (mortas ou derrubadas), mas dessas perdas, 80% situaram-se

no intervalo de diâmetros de 5-15 cm. Em torno de 12% das árvores de espécies comerciais foram mortas, mas de novo, essas perdas (72%) ocorreram nos menores diâmetros. A área basal destruída, incluindo a extração, representou 25% da área original e o volume destruído ( $DAP \geq 20$  cm), que não incluiu o volume extraído, foi de  $28 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ . No entanto, ao se relacionar o volume extraído e o volume destruído, a proporção foi de apenas 1:0,3. Estudos realizados no leste do Pará mostraram que em exploração convencional, essa relação chega a ser de 1:2. A área do dossel afetada por espaços abertos temporários (devido à derruba, arraste e pátios) foi de 48%, considerada alta, em se tratando de extração planejada. A maior parte dessas aberturas foi devido às clareiras criadas pela derrubada de árvores gigantes (angelins e piquiás, por exemplo). A densidade de árvores colhidas (12 por ha) também explica parte dessa alta taxa de abertura do dossel.

Foi feita uma avaliação do comportamento da regeneração natural após exploração no Exp. 2. O índice de estoque da regeneração natural cresceu de 41% antes da colheita para 76 % em 1985, seis anos após a abertura do dossel, mostrando que a regeneração natural de espécies comerciais pode ser induzida pela extração bem planejada.

A dinâmica da composição florística e diversidade de espécies foi observada no Exp. 2 por um período de oito anos após a exploração. A composição florística neste curto período de observações teve uma dinâmica relativamente baixa. Na floresta explorada, 14 espécies desapareceram e 26 novas apareceram. Na área testemunha, 9 espécies desapareceram e somente duas novas foram identificadas. As espécies pioneiras (17) representaram a maioria das novas aparições, algumas delas comerciais, como *Caryocar villosum*, *Cordia alliodora*, *C. bicolor* e *Jacaranda copaia*. A diversidade de espécies avaliada pelo Índice de Shannon, mostrou pouca variação no período de observações, situando-se no intervalo de 4.0 a 4.1.

A dinâmica da floresta, isto é, o comportamento do crescimento, o recrutamento e a mortalidade foram observadas em três períodos no Exp. 1 (81-87; 87-92; 81-92) e outros três no Exp. 2 (81-87; 87-95; 81-95) para todas as espécies e para as espécies comerciais. Na testemunha do Exp. 2, os períodos de observações foram (83-89 e 89-95). No Exp. 1, o incremento diamétrico médio decresceu de  $0,4 \text{ cm ano}^{-1}$  para  $0,2 \text{ cm ano}^{-1}$  (50%) do primeiro para o segundo período de observações. A média anual para todo o período foi de  $0,3 \text{ cm ano}^{-1}$ . No Exp. 2 o incremento decresceu de  $0,3 \text{ cm ano}^{-1}$  para  $0,2 \text{ cm ano}^{-1}$  (33%) do primeiro para o segundo período de observações, enquanto que a média para todo o período foi de  $0,2 \text{ cm ano}^{-1}$ .

Na floresta não explorada, o crescimento foi de  $0,2 \text{ cm}^{-1}$  e  $0,1 \text{ cm}^{-1}$  para o primeiro e segundo períodos, respectivamente (50% de variação) e apresentou uma média de  $0,1 \text{ cm}^{-1}$  para todo o período. Os resultados mostram como o efeito do fechamento do dossel com o passar do tempo após a extração, provoca queda progressiva no incremento, até chegar aos padrões de uma floresta não explorada. Os resultados mostraram que há diferenças significativas entre o crescimento das árvores que estão com as copas totalmente expostas à luz, das que estão parcialmente sombreadas e das que estão totalmente sombreadas ou suprimidas. O tempo decorrido desde a abertura do dossel e a quantidade de luz chegando às copas têm importantes implicações quanto à silvicultura.

No Experimento 1, o volume da floresta aumentou em 38% entre os anos de 1981 e 1982, com as espécies comerciais aumentando aproximadamente na mesma proporção (37%). Seguindo a tendência do diâmetro, o incremento volumétrico (todas as espécies consideradas) decresceu de  $6,1 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1} \text{ ano}^{-1}$  para  $4,2 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1} \text{ ano}^{-1}$  (31%). O incremento das espécies comerciais decresceu de  $0,9 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1} \text{ ano}^{-1}$  para  $0,7 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1} \text{ ano}^{-1}$  (22%). Considerando todo o período do estudo (81-92), o incremento foi de  $5,2 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1} \text{ ano}^{-1}$  e  $0,8 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1} \text{ ano}^{-1}$  para todas as espécies e espécies comerciais, respectivamente. No Experimento 2, analisando o crescimento volumétrico entre 1983 e 1989, após a extração e antes da execução dos desbastes, observou-se um incremento de  $4,4 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1} \text{ ano}^{-1}$  para todas as espécies e de  $1,5 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1} \text{ ano}^{-1}$  para as espécies comerciais. Na testemunha, no período de 1984 a 1995, a produtividade volumétrica foi de apenas  $0,6 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1} \text{ ano}^{-1}$  para todas as espécies, enquanto que as espécies comerciais sofreram um decréscimo (incremento negativo) de  $-0,3 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1} \text{ ano}^{-1}$ .

No Experimento 1, a floresta mostrou um balanço positivo em todo o período estudado, isto é, os ingressos (3,1%, para todas as espécies) foram maior que a mortalidade (2,2%). O mesmo ocorreu quando só as espécies comerciais foram consideradas (3,2% e 1,3%, respectivamente). No primeiro período de observações (81-87), o balanço também foi positivo (ingressos de 5,2% e 5,4% para todas as espécies e espécies comerciais, respectivamente), contra 2,4% e 1,3% de mortalidade, apesar da alta taxa que normalmente é observada logo após a extração, que inclui a mortalidade catastrófica (árvores destruídas pela exploração). No segundo período observou-se um balanço negativo, isto é, a taxa de mortalidade superou a de ingressos (2,6% contra 1,8% para todas as espécies e 1,5% contra 1,3% para as espécies comerciais). Isto pode ser explicado pela mortalidade das espécies pioneiras de vida curta, combinada com os efeitos retardados do impacto da

exploração. No Experimento 2, a mesma tendência foi verificada, isto é, uma taxa de ingressos maior (5,9% contra 4,7%) no primeiro período de observações, com a mortalidade ligeiramente superior no segundo (2,4% contra 2,3%) e um balanço positivo (3,2% contra 2,8%) quando todo o período de observações foi considerado. A floresta ainda se apresenta bastante dinâmica como resposta aos efeitos da exploração. A testemunha (floresta não explorada) mostrou o que se chama de equilíbrio dinâmico, característica das florestas tropicais. No período total das observações os ingressos empataram com a mortalidade (1,3%). No primeiro período a taxa de mortalidade foi ligeiramente superior à de ingressos (1,5% contra 1,4%), situação que foi invertida no segundo período (1,4% contra 1,5%).

As principais conclusões dos estudos foram: a exploração estimula a regeneração natural, a julgar pelo aumento significativo no índice de estoque das espécies comerciais. Treze anos após a exploração, a floresta ainda continua mantendo um balanço positivo entre recrutamento (ingressos) e mortalidade, mas a queda acentuada, observada no primeiro, indica que tratamentos silviculturais são necessários para induzir e fazer crescer as colheitas futuras; a exploração planejada reduz os danos à floresta residual quando comparada à exploração convencional; neste estudo, a redução do impacto foi de 85%; o impacto faz-se sentir mais na população de árvores pequenas (5-15 cm de DAP); a segunda colheita, portanto, não foi afetada significativamente e o impacto na população de árvores pequenas pode ser reparado através da adoção de um ciclo de corte e manejo adequados; a extração pode estimular o crescimento, mais o seu efeito não dura muito tempo; os tratamentos para aumentar o crescimento das árvores da segunda colheita são, por conseguinte, absolutamente necessários, se a intenção for reduzir os intervalos entre cortes; esses tratamentos também exercem um papel importante para estimular a regeneração natural e o crescimento de mudas e varas que substituirão as perdas ocorridas na extração; o monitoramento a longo prazo de florestas manejadas é fundamental para direcionar as prescrições silviculturais; os resultados deste estudo apontam para a indicação de um sistema silvicultural policíclico para as florestas de terra firme da Amazônia brasileira, o qual deve ter as seguintes características: extração de impacto reduzido, baseada em um planejamento feito a partir do inventário pré-exploratório e confecção dos mapas de exploração; boa distribuição espacial das árvores a extrair a fim de evitar a criação de grandes clareiras; limitar o volume a  $40 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$  para um ciclo de corte de 30 anos; corte de cipós pelo menos um ano antes da colheita; aplicar desbastes de liberação de copas e eliminação de árvores severamente danificadas até um ano após a extração; monitorar o desenvolvimento da

floresta através de parcelas permanentes durante o período de regeneração (ciclo de corte); repetir, se necessário, os desbastes na metade do ciclo de corte.