

## SILVICULTURA COMO ATIVIDADE ECONÔMICA NA REGIÃO AMAZÔNICA

Jorge Alberto Gazel Yared<sup>1</sup>  
Silvio Brienza Junior<sup>1</sup>  
João Olegário Pereira de Carvalho<sup>1</sup>  
José do Carmo Alves Lopes<sup>2</sup>  
Osmar José Romeiro de Aguiar<sup>1</sup>  
Perminio Pascoal Costa Filho<sup>1</sup>

### RESUMO

A silvicultura na Amazônia brasileira é uma atividade recente, representando um papel importante no desenvolvimento da região. O manejo de florestas naturais para produção sustentada de madeira é uma das alternativas mais racionais de uso desses recursos, pois procura compatibilizar interesses socioeconômicos e ecológicos. Plantações florestais podem ser tecnicamente adotadas, restringindo-se a objetivos específicos e resguardadas as características da região. Sistemas agroflorestais são preferíveis às plantações homogêneas, por integrarem produção de alimento e de madeira às necessidades da população local e condições ambientais. Aspectos institucionais, políticos e de legislação são brevemente mencionados como base para o desenvolvimento florestal da região.

Palavras Chaves: Silvicultura, Manejo Florestal, Plantações, Agrossilvicultura, Amazônia.

---

<sup>1</sup>Eng. Ftal., M.Sc., EMBRAPA-CPATU. Caixa Postal 48. CEP 66.240 Belém - PA.

<sup>2</sup>Eng. Ftal., EMBRAPA-CPATU. Caixa Postal 48. CEP 66.240. Belém - PA.

## SILVICULTURE AS AN ECONOMIC ACTIVITY IN THE AMAZON REGION

### ABSTRACT

Silviculture plays an important role in the development of the Brazilian Amazon although is a recent activity. The management of tropical moist forest for the sustained production of timber is one of the most rational alternative use of this natural resource because it conciliates socioeconomic and ecological aspects. Plantations forestry are technically feasible to be adopted but when restricted to attend a specific objective. Agroforestry systems are rather preferable than homogeneous plantations because they integrate food and wood productions and are sensitive to the needs of local people. Institutional, political and legislative aspects are briefly mentioned as base for region forest development.

Index Terms: Silviculture, Natural Forest Management, Forest Plantation, Agroforestry, Amazon.

### 1. INTRODUÇÃO

A característica mais importante das florestas tropicais naturais é a sua capacidade de preservar o ambiente, tendo influência sobre os recursos hídricos, conservação dos solos e manutenção das diferentes formas de vida nelas existentes. Além de suas funções ecológicas, uma gama de produtos de

origem florestal pode ser extraída para atender as necessidades crescentes da população.

A demanda mundial de madeiras para diversos fins, as tendências do consumo, o progresso tecnológico, os avanços das pesquisas de utilização da madeira e da silvicultura, além das facilidades encontradas para os investimentos, são fatores que colocam a Amazônia brasileira numa posição de destaque no cenário de madeiras tropicais.

No país, a diminuição da oferta de madeira de valor comercial no Sul e Sudeste, em face do esgotamento de suas reservas naturais, conduziu a um processo de transferência de grande parte das indústrias madeireiras daquelas regiões para a Amazônia. Como consequência, no período de 1975 a 1980, houve mudança substancial no perfil das exportações de madeiras brasileiras. A região Norte assumiu a hegemonia do comércio externo e passou a liderar a pauta de exportações (ASSOCIAÇÃO ... 1987). Este trabalho tem por objetivo fazer uma abordagem genérica e discutir o estado atual dos conhecimentos sobre manejo e silvicultura na região amazônica.

## 2. EXPLORAÇÃO FLORESTAL

A principal interferência na floresta é a exploração madeireira. Essa atividade na região amazônica tem se caracterizado predominantemente pelo extrativismo, com base em tecnologias desenvolvidas empiricamente. Consiste na der-

ruba seletiva de um número reduzido de espécies por unidade de área e de forma itinerante. Em décadas passadas concentrou-se mais nas florestas de várzeas, mas se intensificou ultimamente nas matas de terra firme, ao longo das rodovias.

Dentro dos padrões atuais, a exploração tem sido feita de forma inadequada e desordenadamente. A mecanização, quando utilizada, prescinde de planejamento e racionalização das atividades de derruba, arraste e transporte. Essa situação implica em subutilização do equipamento empregado, o que eleva os custos de extração, como também provoca maiores danos à floresta residual devido à movimentação aleatória e muitas vezes desnecessária dos equipamentos na área.

Na década de 70 começaram as primeiras pesquisas de forma ordenada, sobre exploração mecanizada (BRASIL 1978). Nos anos 80, as pesquisas tiveram continuidade no sentido de aprimorar as técnicas, bem como definir intensidade de volume a ser retirado da floresta e sua influência na regeneração natural (COSTA FILHO et al. 1980, CARVALHO 1987 e CARVALHO et al. 1987). Os resultados das pesquisas demonstraram plenamente a viabilidade de racionalização dessa atividade. Os benefícios advindos refletem-se no melhor aproveitamento da matéria-prima, maior produtividade dos equipamentos, menores danos à floresta remanescente e, conseqüentemente, menor custo por metro cúbico de madeira explorada.

Em geral, as pesquisas procuraram dar ênfase aos procedimentos operacionais mais adequados das técnicas de exploração florestal, levando em conta o aumento da produti-

vidade em função da necessidade de abastecimento da indústria.

A produtividade da colheita de madeira, com os métodos tradicionais de uso do machado e transporte primário, é, em termos médios, da ordem de 0,5 m<sup>3</sup>/homem/dia (NASCIMENTO & HOMMA 1984). Contudo, os resultados da pesquisa sobre a mecanização dessa atividade mostram que a produtividade pode ser substancialmente elevada. Com o uso de motosserra e trator florestal Skidder (160 HP) foram obtidos rendimentos da ordem de 17,3 m<sup>3</sup>/homem/dia (COSTA FILHO et al. 1980).

A distância de arraste afeta o custo por metro cúbico de madeira retirada. A distância de arraste com trator Skidder variou de 70 m<sup>3</sup> a 200 m<sup>3</sup>/dia, para distâncias de 1.200 m e 300 m, respectivamente. Com esse tipo de equipamento, a distância ótima de arraste é de aproximadamente 450 m, a qual compatibiliza rendimento com custos de construção de pátios de estocagem na mata e ramais para caminhamento do Skidder (COSTA & LOPES 1982).

Os preços/custos da madeira em tora variam em função da espécie, forma de obtenção e distância de transporte, sendo este último o fator mais importante no seu custo final. Na região de Paragominas - PA, o preço médio da madeira entregue no pátio da indústria através de terceiros, independentemente da espécie, está em torno de US\$ 36.51 (trinta e seis dólares e cinquenta e um centavos americanos). Contudo, para as indústrias que fazem a exploração de suas próprias reservas florestais, o custo por metro cúbico de madeira é

cerca de US\$ 12.17 (doze dólares e dezessete centavos americanos). Em ambos os casos, foi considerada uma distância de 100 Km entre a fonte de matéria-prima e a indústria (MARQUES 1988).

Pesquisas desenvolvidas na Floresta Nacional do Tapajós (FLONA-Tapajós) demonstraram a viabilidade da exploração racional, chegando-se a um custo de US\$ 7.00 (sete dólares americanos) por metro cúbico, mas não incluídos os custos de construção de estradas (COSTA FILHO et al. 1980). Em outro trabalho dessa natureza realizado na região do rio Jari, numa área de 500 ha, foi possível fazer a exploração a um custo de US\$ 10.10 (dez dólares e dez centavos americanos) por metro cúbico. Nesse valor estão incluídos os custos de construção de estradas principal e secundária, pátios de estocagem e ramais de arraste, derruba e arraste de árvores, carregamento de toras e transporte a uma distância de 70 Km (CARVALHO et al. 1987).

Confrontando-se os dados anteriormente mencionados, nota-se que o preço da madeira fornecida por terceiros é três vezes superior, ou até mais, ao custo com que ela é explorada pela própria indústria ou conforme demonstrado pelas pesquisas. Muito embora a diferença de custos de exploração seja pequena entre os obtidos pelas indústrias, que realizam a exploração de suas próprias florestas, e os resultados obtidos pela pesquisa, há que se considerar no primeiro caso, os maiores danos físicos causados à floresta remanescente devido à movimentação desordenada de equipamentos dentro da floresta.

Outro fator a ser observado refere-se à distri  
buição espacial das árvores a serem exploradas. Em geral, as  
árvores comerciais encontram-se agrupadas e a retirada de to-  
das elas ao mesmo tempo provoca maiores danos à floresta. Nes-  
se caso, é preferível deixar algumas delas para a próxima co-  
lheita minimizando os danos à floresta remanescente. Experi-  
mentalmente constatou-se que a área aberta pela exploração foi  
de 47,3%, sendo: 29% devido à derruba, operação que causou maj  
or dano à cobertura florestal; 2,6%, 13,8% e 1,9% devido à a-  
bertura de ramais principais, secundários e pátios de estoca-  
gem, respectivamente (COSTA et al. 1984).

### 3. MANEJO DA FLORESTA TROPICAL E SISTEMAS SILVICULTURAIS DE RE GENERAÇÃO NATURAL

A forma predominante de uso da floresta amazô-  
nica é o extrativismo. Atualmente, diversos produtos são ex-  
plorados, tais como: madeiras, frutos, látex, óleos, plantas  
medicinais e aromáticas. Este sistema de uso da floresta quan  
do adequadamente adotado, apesar da baixa produtividade, tem a  
grande vantagem de promover leves perturbações à floresta, im-  
plicando em menores riscos de degradação do ambiente.

O manejo da floresta tropical para fins de pro  
dução sustentada de madeira é, do ponto de vista científico, a  
melhor alternativa para a região, quando se considera o papel  
ambiental exercido por essa vegetação natural (GALVÃO 1985).  
Por outro lado, é capaz de suprir madeira economicamente às

indústrias, cujas características das espécies utilizadas, muitas vezes, não podem ser produzidas pelos processos convencionais de plantações.

Quanto às pesquisas desenvolvidas, duas tendências podem ser claramente identificadas quanto à filosofia de manejo a ser aplicado às florestas naturais da região amazônica. Em ambos os casos prevalece, todavia, a possibilidade de manejo da floresta através da exploração de parte dos indivíduos e condução da regeneração natural, permitindo a renovação do sistema ao longo do tempo.

A primeira foi iniciada na década de 50 por técnicos da FAO. Teve por princípio transformar a floresta, constituída por diversas espécies, muitas das quais sem valor comercial, de exigências ecológicas e de idades diferentes, num povoamento com menor número de espécies, mas com maior número de árvores valiosas, mais ou menos com a mesma idade e com boa capacidade de regenerar-se naturalmente. Dessa forma, seriam satisfeitas as exigências de aumentar a produtividade da floresta natural.

Com base em sistemas silviculturais desenvolvidos em outros países tropicais (Malayan Uniform System - MUS e Tropical Shelterwood System - TSS), foram testados na floresta de Curuá-Una - PA diversas alternativas de estímulo à regeneração natural (PITT 1969 e FAO 1971). Esses sistemas consistiam, basicamente, na exploração de algumas ou todas as árvores de espécies de valor comercial e eliminação de indivíduos

indesejáveis, através da operação de corte e anelamento ou envenenamento em épocas adequadas. Dessa forma, a regeneração natural de espécies valiosas seria estimulada para assegurar produções mais uniformes com maiores produtividades.

Quando adotado um sistema de manejo para conversão da floresta por meio de regeneração natural, um aspecto importante a ser considerado refere-se ao objetivo para o qual a madeira será produzida. A drástica interferência na floresta provoca mudanças acentuadas na sua composição florística, ocasionando a predominância de regeneração natural de espécies pioneiras e intermediárias. Entretanto, é possível ocorrer algumas espécies da floresta primária que tenham facilidade para regenerar-se. Numa área de pesquisa em Curuá-Una - PA, por exemplo, empregando-se sistema silvicultural semelhante ao TSS, constatou-se maior ocorrência de espécies madeireiras de densidades baixa a moderada, tais como: paraparã (Jacaranda copaia), morototó (Didymopanax mororotoni), marupã (Simaruba amara) e quaruba (Vochysia maxima). Dependendo da característica da floresta e do objetivo, este sistema tem grandes chances de sucesso.

A produtividade nesse sistema de manejo dificilmente será comparável a de florestas plantadas mas, provavelmente, será sempre maior do que nos sistemas que procuram conservar a heterogeneidade florística. Os rendimentos mais altos conhecidos estão em torno de 20 m<sup>3</sup>/ha/ano, em uma floresta na Índia (SYNNOTT 1988). Em Curuá-Una - PA, a floresta

manejada experimentalmente pelo TSS produziu 20 m<sup>3</sup>/ha de madeira comercial (DAP > 45 cm), aos 25 anos de idade (JANKAUSKIS 1988).

Do ponto de vista ecológico, merece consideração a conseqüência negativa decorrente da simplificação da floresta. O reduzido número de espécies, a exemplo de monocultivos, deixará o povoamento mais susceptível à incidência de pragas e doenças. Além disso, é provável que hajam alterações na qualidade dos recursos faunísticos.

A segunda tendência nas pesquisas de manejo é mais recente. Tem por princípio manter, o quanto possível, a estrutura original da floresta em relação à diversidade de espécies, diferenças de idades, dimensão e arquitetura da vegetação arbórea, bem como o ciclo fechado de nutrientes. A retirada de madeira deve ocorrer em quantidades moderadas e em ciclos mais curtos. Espécies que hoje não possuem valor comercial poderão ser utilizadas a médio e longo prazos, viabilizando ainda mais esse sistema. A produção volumétrica, as classes de diâmetro e a distribuição espacial das árvores na área são fatores importantes a serem considerados no planejamento desse tipo de manejo.

O volume das florestas naturais varia em função da capacidade produtiva de cada sítio e da distribuição espacial irregular das espécies/árvores. Assim, a divisão da área em partes iguais não deverá corresponder a valores equitativos. Quando o objetivo é retirar volumes iguais a cada ano, pode-se relacionar as produções volumétricas ou as concentra-

ções de espécies em função da área. Desta forma, os sítios de alta produtividade terão áreas menores do que os de baixa produtividade. Este mesmo critério é válido em relação às concentrações de espécies/árvores, ou seja, menor área para maior concentração de indivíduos e vice-versa (CARVALHO 1984).

Na exploração, poucos indivíduos de espécies comerciais são economicamente retirados por unidade de área, garantindo um estoque remanescente capaz de crescer e produzir novas colheitas em ciclos menos espaçados (sistema policíclico). Adicionalmente, se necessários, tratamentos silviculturais devem ser empregados no tempo e espaço adequados. Esses tratamentos consistem na eliminação de cipós, arbustos, palmeiras ou árvores, independentemente da espécie, desde que não produzam madeira de boa qualidade.

Os inventários contínuos devem ser realizados em parcelas permanentes, com o objetivo de monitorar as transformações que ocorrem na floresta ao longo do tempo. As informações obtidas são importantes para conhecer quantitativa e qualitativamente a regeneração natural, definir necessidades de aplicação de tratamentos silviculturais, bem como fazer prognoses para a próxima colheita.

Os conhecimentos disponíveis para o manejo da floresta, com vistas à produção sustentada, estão ainda aquém das exigências requeridas, devido à complexidade e o número de variáveis envolvidas. Entretanto, as informações hoje existentes permitem definir rumos e estabelecer diretrizes básicas, podendo ser ajustadas e incorporadas aos planos de manejo.

Nas pesquisas desenvolvidas pela EMBRAPA/IBDF-PNPF, na região amazônica, pretende-se determinar intensidade adequada de exploração combinada ou não com tratamentos silviculturais. Procura-se uma intensidade mínima de corte que seja ao mesmo tempo econômica e favorável ao bom desenvolvimento da regeneração natural para novas colheitas. Subsídios para o manejo de florestas naturais na Amazônia podem ser encontrados em CARVALHO (1987).

Uma análise mais detalhada merece ser feita sobre aspectos técnicos envolvidos quando se adota o manejo polícíclico. Devem ser considerados alguns fatores tais como: qualidade e dinâmica da regeneração natural, além da frequência relativa das espécies comerciais.

A regeneração natural pré-existente tende a desaparecer ou diminuir com a exploração, embora possa ser restabelecida num período de três anos (JONKERS 1987 e SYNNOTT 1988). Na FLONA-Tapajós, após exploração experimental mecanizada, observou-se intensa regeneração, inclusive de espécies de valor comercial, tais como: paraparã (Jacaranda copaia), morototó (Didymopanax morototoni) e cupiúba (Goupia glabra), que ocorreram mais frequentemente em grandes clareiras; e, juitaí-açu (Hymenaea courbaril) e faveira-folha-fina (Piptadenia suaveolens), que apareceram em clareiras menores e ramais secundários do trator florestal Skidder (Silva et al. 1983). Nessa mesma área, quatro anos após a exploração, existiam cerca de 16.000 plantas/ha (a partir de 30 cm de altura até 2,4 cm de diâmetro a altura do peito - DAP). Desse total, 4.200 eram

constituídas por espécies comerciais e ou potenciais. Entre o primeiro e quarto ano a sobrevivência média de plantas, considerando todas as espécies, foi de 75%.

Em geral, para plantações florestais são utilizadas cerca de 2.500 plantas/ha. Comparando a densidade de plantas em sistemas naturais com povoamentos artificiais, verifica-se que na regeneração natural existe uma densidade de planta quase duas vezes superior ao do reflorestamento. Assim, após a exploração e dependendo da característica da floresta, os plantios de enriquecimento ou adensamento são desnecessários, evitando-se custos de aquisição de sementes, formação de mudas, preparo de área, plantio, limpezas e adubações.

O conhecimento do estoque de árvores após a exploração é outro fator importante a ser considerado, pois constitui-se a garantia da próxima colheita. Em uma área experimental na FLONA-Tapajós, o número de árvores com DAP acima de 5 cm antes da exploração era de 1.105 árvores/ha. Dez meses após a exploração, esse número foi reduzido para 974, significando uma diminuição de 12%. Quando são consideradas árvores comerciais de boa qualidade, esse valor passou de 46 para 31 árvores/ha, correspondendo a uma redução de 33% e a um volume médio explorado de 88 m<sup>3</sup>/ha (CARVALHO et al. 1986). Nos valores expressos para redução do número de árvores, estão incluídas a mortalidade natural e a retirada de árvores pela exploração. Embora o volume retirado tenha sido alto para as características da floresta estudada, observa-se que o estoque de árvores deverá ser suficiente para garantir a próxima co-

lheita. Além disso, as árvores remanescentes servirão como porta sementes.

De maneira geral, o crescimento médio anual em diâmetro da floresta após a exploração é de 0,8 cm, com algumas espécies comerciais apresentando incrementos de até 2 cm/ano. Dessa forma, ciclos de corte iguais a 30 anos, ou menos, seriam perfeitamente aceitáveis, considerando-se um diâmetro mínimo comercial igual a 45 cm.

A produtividade da floresta manejada em um sistema policíclico ainda não é bem conhecida na região amazônica. Com base na experiência obtida no Suriname é possível obter-se na Amazônia, incremento de 1 m<sup>3</sup>/ha/ano durante os primeiros dez anos, sem qualquer tratamento silvicultural, a não ser a influência da própria exploração, e de 0,5 m<sup>3</sup>/ha/ano após esse período. Com dois tratamentos silviculturais realizados no ano zero e no décimo ano, em um ciclo de quinze anos ou mais, é factível incremento de 3 m<sup>3</sup>/ha/ano. No segundo caso, o custo de produção de madeira, a uma taxa de juros de 4%, seria de US\$ 0,59 (cinquenta e nove centavos americanos) por metro cúbico, correspondente a 0,31 homens/dia e 0,054 litros de arboricida (US\$ 1.2 por homem/dia e US\$ 4.0 por litro de arboricida) (GRAAF & SILVA não publicado).

No sistema policíclico de manejo deve-se enfatizar, que apesar da baixa produtividade madeireira, a floresta permanece exercendo suas funções ecológicas e sócioeconômicas. A grande vantagem desse fato é que a produção de madeira ocorrerá, normalmente, sem que haja a necessidade de redução

das áreas de florestas existentes.

A produção de madeira na amazônia projetada para o ano de 1991 é cerca de 5,9 milhões de metros cúbicos (ASSOCIAÇÃO... 1987). Para essa produção, o consumo em toras será da ordem de 11,8 milhões de metros cúbicos. Para atender essa demanda serão necessários manejar cerca de 0,26 milhões de hectares de floresta anualmente, com volume comercial de  $45\text{m}^3/\text{ha}$ . Dos 251 milhões de hectares ocupados pela floresta tropical densa da Amazônia brasileira (NASCIMENTO & HOMMA 1984), a área para essa demanda representaria apenas 0,1%.

Para garantir um suprimento contínuo de matéria-prima, e considerando ciclos de corte de 30 anos, o total de florestas a ser manejado será da ordem de 7,8 milhões de hectares, que representam apenas 3,1% da floresta densa.

## 5. PLANTAÇÕES FLORESTAIS E SISTEMAS AGROFLORESTAIS

A expansão das atividades agropecuárias indiscriminadamente nas terras florestais amazônicas, tem trazido como consequência o aumento de áreas improdutivas, em virtude da baixa fertilidade dos solos. Dos sete milhões de hectares de áreas abertas para pastagens na região, cerca de 30% encontram-se em estágio degradado ou em vias de degradação (SERRÃO 1988). Por outro lado, cerca de 300 mil hectares são abandonados anualmente em decorrência da prática de agricultura migratória. A reincorporação dessas áreas ao processo produtivo através de atividades com propósitos florestais é uma das

alternativas passíveis de ser adotada. Em muitos países tropicais, a experiência tem demonstrado que plantações de espécies selecionadas, por seu rápido crescimento e adaptação às condições locais, são capazes de produzir grandes volumes de madeira em ciclos relativamente curtos.

A área de floresta plantada mais expressiva corresponde a cerca de 170.000 ha, constituída por Pinus caribaea var. hondurensis, Gmelina arborea, Eucalyptus deglupta e E. urophylla, localizada na região do rio Jari e no cerrado amapaense. Em geral o nível de produtividade é baixo, alcançando em média 20 m<sup>3</sup>/ha/ano. O objetivo dessas plantações é o fornecimento de matéria-prima à indústria de celulose.

Dentre as espécies nativas usadas, duas são plantadas em pequena escala: ucuuba (Virola surinamensis), plantada em áreas de várzea por indústrias de laminação e morototó (Didymopanax morototoni), plantado em áreas de terra firme, visando a atender a indústria de palito de fósforo. A produtividade dos povoamentos é baixa (menor que 20 m<sup>3</sup>/ha/ano). Entretanto, deve-se ressaltar que essas espécies não tiveram, ainda, nenhum melhoramento genético.

A criação do Programa Grande Carajás (PGC) em 1980, gerou na região grande expectativa quanto à produção de madeira para energia. De acordo com dados da COMPANHIA ... (1986), a demanda dos onze projetos (siderurgia e cimento) já aprovados para o PGC será da ordem de 1,1 milhões de toneladas/ano de carvão vegetal. Para atender essa demanda serão necessários aproximadamente 30.000 ha/ano de floresta natural e,

portanto, a formação de novos povoamentos.

Nos últimos dez anos, as pesquisas em silvicultura têm contemplado a realização de ensaios de espécies nativas e exóticas e testes de procedências, visando à seleção das mais adequadas para plantios. Com as espécies nativas mais importantes, foram realizados estudos sobre coleta, beneficiamento e armazenamento de sementes. Em viveiro, foram efetuados testes visando à definição de técnicas adequadas para a formação de mudas de boa qualidade a custos compatíveis. Intensificaram-se ainda as investigações sobre sistemas e técnicas de plantações e manejo de florestas artificiais. Nesse sentido, a pesquisa orientou-se, não somente para a formação de maciços puros, mas também para a conversão de áreas de vegetação secundária sem expressão econômica, de maneira a otimizar a produtividade das florestas.

Para plantios na região, diversas espécies são consideradas, hoje, promissoras ou potenciais para vários fins. Na Tabela 1 são apresentados resultados de crescimento de algumas dessas espécies.

A castanha-do-brasil, além de sua potencialidade para produção de frutos, pode também ser utilizada em reflorestamento, com rotações estimadas em 30-40 anos e perspectivas de produção madeireira acima de 150 m<sup>3</sup>/ha.

A conversão de capoeiras em povoamentos florestais de rendimento pelo método "recrũ", é plenamente viável. A grande vantagem desse sistema é que o solo não é descoberto,

TABELA 1 - Crescimento médio de algumas espécies potenciais para plantios na região amazônica

Espécies	Idade (anos)	Área/ planta (m <sup>2</sup> )	Altura (m)	Diâmetro (cm)	Volume (m <sup>3</sup> /ha)	Usos Princi- pais e/ou Potenciais
Acacia ( <u>Acacia mangium</u> )	2,5	6	7,4	10,7	55-60	Carvão
Andiroba ( <u>Carapa guianensis</u> ) <sup>1/</sup>	7,3	16	10,0	9,8	-	Serraria, laminação
Castanha-do pará ( <u>Bertholettia excelsa</u> )	±40	240-133	15-14,2 <sup>3/</sup>	74,9-64,5	112-178	Fruto, serraria
Freijó ( <u>Cordia goeldiana</u> ) <sup>1/</sup>	8	16-36	15,2	16,0	46-112	Serraria, laminação
Mogno ( <u>Swietenia macrophylla</u> ) <sup>1/</sup>	7,3	16	8,1	7,9	-	Serraria, laminação
Morototó ( <u>Didymopanax morototoni</u> )	7	6,0	12,2	13,6	105-220	Palito de fósforo
Parapará ( <u>Jacaranda copaia</u> )	5,5	6,0	13,6	13,1	130-190	Laminação, celulose
Quaruba verdadeira ( <u>Vochysia maxima</u> ) <sup>1/</sup>	6	24,5	8,6	8,2	-	Serraria
Tatajuba ( <u>Bagassa guianensis</u> )	7,3	16	11,9	10,7	-	Serraria
Taxi branco ( <u>Sclerolobium paniculatum</u> ) <sup>2/</sup>	7,5	±9	19,5	22,5	-	Carvão

1/ Plantio em capoeira manejada pelo método "recrû"

2/ CARPANEZZI et. al. (1983)

3/ Altura Comercial.

não há queima e nem retirada da biomassa da área. Nesse método, obteve-se experimentalmente para o freijó, incremento médio em volume de 5 m<sup>3</sup>/ha/ano, que projetado para uma rotação de 30 anos possibilitaria a produção de 150 m<sup>3</sup>/ha. O custo estimado por metro cúbico de madeira produzida, a uma taxa de juros de 4%, seria de US\$ 3.35 (três dólares e trinta e cinco centavos americanos), correspondente a 2,76 homens/dia e cerca de 0,01 litro de arboricida (US\$ 1.20/homem/dia e US\$ 4,0/ litro de arboricida). Como o freijó é uma espécie de alto valor comercial, os custos seriam perfeitamente cobertos.

Dentre as espécies do gênero Eucalyptus testadas no planalto do Tapajós destacam-se por suas produtividades as seguintes: E. grandis (Assis - SP), E. urophylla (Salezópolis - SP) e E. robusta (11.893 - Austrália). Até o sétimo ano, essas espécies apresentaram incrementos médios em volume de cerca de 39, 27 e 26 m<sup>3</sup>/ha/ano, respectivamente.

A atividade de reflorestamento visando à produção de madeira em rotações curtas na região amazônica, deve ser cuidadosamente analisada. A remoção e queima da floresta natural para a implantação de um novo povoamento homogêneo promove um decréscimo do estoque de nutrientes da biomassa e um conseqüente aumento na disponibilidade de nutrientes no solo para a primeira rotação. RUSSEL (1983) estudando os efeitos da substituição da floresta nativa na Jari, observou uma diminuição da disponibilidade de alguns nutrientes limitando a produtividade a partir da segunda rotação. Assim, pode-se deduzir

que a produção de madeira em rotações curtas, onde não há tempo para o estabelecimento da ciclagem de nutrientes e retomada da fertilidade do solo, haverá necessidade de adubações para manterem-se níveis adequados de produtividade.

Os sistemas agroflorestais representam uma alternativa econômica-ecológica de uso da terra, principalmente, em regiões tropicais. Estes sistemas têm por base imitar a floresta natural na sua diversidade de espécies, e na sua função protetora do solo contra erosão e perdas de nutrientes.

Sistemas agroflorestais do tipo multi-estrato vêm sendo praticados, principalmente, pela associação de espécies arbóreas com cacau (Theobroma cacao). Na região de Tomé-Açu - PA, algumas plantações de pimenta-do-reino (Piper nigrum) vêm sendo associadas com freijó, mogno, castanha-do-pará, andiroba, macacaúba (Platimiscium sp) etc. Posteriormente, com a morte da pimenta-do-reino, após cinco a oito anos, esta é substituída por cacau, utilizando-se o sombreamento de espécies florestais. Nesse sistema, o freijó apresentou incremento volumétrico de madeira igual a 6 a 9 m<sup>3</sup>/ha/ano (YARED & VEIGA 1985).

A pesquisa tem procurado definir espécies e métodos para área de pequeno produtor, trabalhada sob regime de agricultura migratória. Os resultados obtidos até o momento são animadores para as espécies freijó e mogno. A comparação do perfil econômico tradicional da propriedade rural na região do Tapajós, com o valor monetário agregado pela venda de

madeira, evidencia que o valor bruto da produção/ha/ano pode ser aumentado em 6,21% e a receita líquida das atividades agrícolas/ha/ano também podem aumentar em 1,76%. Esses coeficientes, se confirmados no futuro gerariam para o produtor rendas adicionais, proporcionais ao número de hectares trabalhados (BRIENZA JUNIOR et al. 1983).

Na região de Paragominas - PA, as pesquisas têm revelado como potencial o emprego de sistema silvipastoril, o qual poderá render ao produtor receitas adicionais pela venda de madeira quando na renovação das pastagens. O paricá (*Schyzolobium amazonicum*) é uma das espécies promissoras para esse sistema (MARQUES et al. 1986).

O manejo de florestas homogêneas ou consorciadas visando à produção de matéria-prima para serraria, com rotações em torno de 30 anos e desbastes intermediários, cuja madeira pode destinar-se à indústria de celulose ou energia, seria preferível do que rotações curtas de cinco a dez anos. Com esta medida, a ciclagem de nutrientes é favorecida, assim como há minimização das perdas por exportação dos mesmos.

## 6. POLÍTICA FLORESTAL, LEGISLAÇÃO E ASPECTOS INSTITUCIONAIS

A complexidade técnica envolvida no manejo das florestas naturais tem realmente dificultado a adoção de tais práticas. A diversidade de espécies, dinâmica do ecossistema e métodos silviculturais adequados são alguns dos fatores biotécnicos que precisam ser melhor entendidos. A melhoria de

transporte até a abertura de novos mercados para espécies desconhecidas são alguns entre os fatores de ordem estruturais.

É inegável, também, que fatores extra-técnicos têm se constituído em empecilhos muito mais sérios para a prática de manejo das florestas amazônicas. Os problemas vão desde os aspectos de política, como o processo de ocupação e a estrutura fundiária da região até a própria legislação florestal.

As florestas naturais são entendidas mais como um obstáculo ao desenvolvimento do que uma forma de realizá-lo permanentemente. Este fato é bastante evidente quando se observam milhares de hectares de florestas sendo anualmente queimadas. Há mais de dez anos que o zoneamento ecológico-econômico do espaço territorial amazônico é preconizado como forma de ordenar as atividades socioeconômicas na região. Entretanto, medidas concretas não têm passado de intenções.

Por outro lado, devem ser definidas áreas que serão efetivamente utilizadas para o manejo florestal, através da criação e implementação das Florestas Nacionais, Estaduais e Municipais. Por ser um recurso natural e considerando as dimensões das áreas envolvidas, deve ficar a cargo do poder público, a exemplo de outros países tropicais, o domínio e o controle das florestas a serem manejadas. Grandes áreas sob a responsabilidade da iniciativa privada dificilmente escaparão ao processo de invasão de terras, quando sob maior pressão demográfica.

A legislação florestal vigente é de caráter genérico, chegando a ser conflitante, muitas vezes, quando consideradas as características regionais. Por exemplo, até poucos anos atrás, a reposição obrigatória era feita mesmo substituindo a floresta natural por reflorestamento. Assim, é necessário que a legislação seja revista e reformulada, adequando-a às peculiaridades regionais.

Do ponto de vista institucional é preciso descentralizar o sistema de administração florestal. A criação dos institutos estaduais de florestas é imprescindível para coordenar e executar a política florestal. Da mesma forma, programas de fomento baseados em sistemas agroflorestais são de grande relevância para o desenvolvimento da região por serem técnica, econômica e socialmente adequados.

Por sua complexidade, a execução do manejo de florestas naturais para produção sustentada requer ações imediatas. A demora, na tomada de decisões concretas permite a continuidade do atual sistema de ocupação da Amazônia, desconsiderando a floresta como recurso renovável, a qual deverá produzir bens e equilíbrio ambiental para esta e para gerações futuras (GALVÃO 1985).

## 7. REFERÊNCIAS

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PRODUTORES DE MADEIRAS, São Paulo, SP. O Brasil e o mercado mundial de produtos de madeiras. São Paulo, SP. Trabalho apresentado no Simpósio Nacional sobre Política de Desenvolvimento Florestal. Belém, 1987. 28p. mimeo.
- BRASIL. SUDAM. Estudo da viabilidade técnico-econômica da exploração mecanizada em floresta de terra firme na região de Curuá-Una. PNUD/FAO/IBDF-BRA-76/027. Belém, SUDAM, 1978. 133p.
- BRIENZA JUNIOR, S.; KITAMURA, P.C. & DUBOIS, J. Considerações biológicas e econômicas sobre um sistema de produção silví-agrícola rotativo na região do Tapajós - PA. Belém, EMBRAPA-CPATU, 1983. 22p. (EMBRAPA-CPATU. Boletim de Pesquisa, 50).
- CARPANEZZI, A.A.; MARQUES, L.C.T. & KANASHIRO, M. Aspectos ecológicos e silviculturais de taxi-branco-da-terra - firme (*Sclerolobium paniculatum* Vogel). Curitiba, EMBRAPA-URPFCS, 1983. 10p. (EMBRAPA-URPFCS. Circular Técnica, 8).
- CARVALHO, J.O.P. de. Manejo de regeneração natural de espécies florestais. Belém, EMBRAPA-CPATU, 1984. p.22(EMBRAPA-CPATU. Documentos, 34).
- CARVALHO, J.O.P. de; SILVA, J.N.M.; LOPES, J. do C.A.; VALCARCEL, V.J. & GRAAF, N.R. de. Redução da densidade de uma floresta tropical úmida densa devido à exploração mecanizada. In: 1ª SIMPÓSIO DO TRÓPICO ÚMIDO, Belém, 1984. Anais. Belém,

- EMBRAPA-CPATU, 1986. v2. p.267-81. (EMBRAPA-CPATU. Documentos, 36).
- CARVALHO, J.O.P. de. Subsídios para o manejo de florestas naturais na Amazônia brasileira: resultados de pesquisa da EMBRAPA/IBDF-PNPF. Belém, EMBRAPA-CPATU, 1987. 35p. (EMBRAPA-CPATU. Documentos, 43).
- CARVALHO, J.O.P. de; LOPES, J. do C.A.; SILVA, J.N.M.; COSTA, H.B. da; MALCHER, L.B. & CARVALHO, M.S.P. de. Pesquisas com vistas ao manejo de matas nativas na região do Rio Jari. Belém, EMBRAPA-CPATU, 1987. 21p. (EMBRAPA-CPATU. Documentos, 45).
- COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DE BARCARENA, BARCARENA, PA & BRASIL. SUDAM. Problemática do carvão vegetal na área do Programa Grande Carajás. Belém, 1986. 117p.
- COSTA FILHO, P.P.; COSTA; H.B. da & AGUIAR, O.J.R. de. Exploração mecanizada na floresta tropical úmida sem babaçu. Belém, EMBRAPA-CPATU, 1980. 38p. (EMBRAPA-CPATU. Circular Técnica, 9).
- COSTA, H.B. da; CARVALHO, J.O.P. de & LOPES, J. do C.A. Relatório Técnico Anual do Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido. Belém, 1984. p.304.
- FAO, Roma, Itália. Silvicultural research in the amazon. Report prepared for the Government of Brazil. Roma, 1971. 188p.
- GALVÃO, A.P.M. A geração de tecnologia para a utilização racional da floresta Amazônica. s.n.t. 10p. mimeo. Trabalho apresentado no Seminário de Manejo Florestal. Carajás, Pará, jan. 1985.

- EMBRAPA-CPATU, 1986. v2. p.267-81. (EMBRAPA-CPATU. Documentos, 36).
- CARVALHO, J.O.P. de. Subsídios para o manejo de florestas naturais na Amazônia brasileira: resultados de pesquisa da EMBRAPA/IBDF-PNPF. Belém, EMBRAPA-CPATU, 1987. 35p. (EMBRAPA-CPATU. Documentos, 43).
- CARVALHO, J.O.P. de; LOPES, J. do C.A.; SILVA, J.N.M.; COSTA, H.B. da; MALCHER, L.B. & CARVALHO, M.S.P. de. Pesquisas com vistas ao manejo de matas nativas na região do Rio Jari. Belém, EMBRAPA-CPATU, 1987. 21p. (EMBRAPA-CPATU. Documentos, 45).
- COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DE BARCARENA, BARCARENA, PA & BRASIL. SUDAM. Problemática do carvão vegetal na área do Programa Grande Carajás. Belém, 1986. 117p.
- COSTA FILHO, P.P.; COSTA; H.B. da & AGUIAR, O.J.R. de. Exploração mecanizada na floresta tropical úmida sem babaçu. Belém, EMBRAPA-CPATU, 1980. 38p. (EMBRAPA-CPATU. Circular Técnica, 9).
- COSTA, H.B. da; CARVALHO, J.O.P. de & LOPES, J. do C.A. Relatório Técnico Anual do Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido. Belém, 1984. p.304.
- FAO, Roma, Itália. Silvicultural research in the amazon. Report prepared for the Government of Brazil. Roma, 1971. 188p.
- GALVÃO, A.P.M. A geração de tecnologia para a utilização racional da floresta Amazônica. s.n.t. 10p. mimeo. Trabalho apresentado no Seminário de Manejo Florestal. Carajás, Pará, jan. 1985.

- GRAAF, N.R. de & SILVA, J.N.M. Considerações sobre o manejo da Floresta Nacional do Tapajós. s.n.t. 7p. mimeo.
- JANKAUSKIS, J. Comunicação pessoal sobre manejo de florestas naturais tropicais. 1988.
- JONKERS, W.B.J. Vegetation structure logging damage and silviculture in a tropical rain forest in Suriname. Wageningen, University Agricultural, 1987. 172p.
- MARQUES, L.C.T. Extração e comercialização de madeiras na Amazônia. Belém, EMBRAPA-CPATU. 1988. 24p. mimeo.
- MARQUES, L.C.T.; VEIGA, J.B. da; SERRÃO, E.A. de S.; CARDOSO, E.M.R.; YARED, J.A.G. & UHL, C. Associação de espécies florestais com forrageiras para ocupação de áreas degradadas. Belém, EMBRAPA-CPATU, 1986. 8p. (EMBRAPA-CPATU. Pesquisa em Andamento, 145).
- NASCIMENTO, C.N.B. do & HOMMA, A.K.O. Amazônia: meio ambiente e tecnologia agrícola. Belém, EMBRAPA-CPATU, 1984. 282p. (EMBRAPA-CPATU. Documentos, 27).
- PITT, J. Aplicação de métodos silviculturais a algumas florestas da Amazônia. Belém, SUDAM, 1969. 245p.
- RUSSEL, C.T. Nutrient cycling and productivity of native and plantation forests at Jari Florestal, Pará, Brazil. Athens, University, 1983. 133p. Tese Doutorado.
- SERRÃO, E.A. de S. & TOLEDO, J.M. A procura da sustentabilidade em pastagens amazônicas. s.n.t. mimeo. Trabalho apresentado no Simpósio sobre Alternativas para o Desmatamento. Belém, jan. 1988.

SILVA; J.N.M.; CARVALHO, J.O.P. de; LOPES, J. do C.A.; COSTA, H.B. da & JIMENEZ VALCARCEL, V. Influência de duas intensidades de exploração no crescimento da floresta residual. Belém, EMBRAPA-CPATU, 1983. 3p. (EMBRAPA-CPATU. Pesquisa em Andamento, 129).

SYNNOTT, T.J. Manejo de florestas tropicais naturais. Anotações da palestra proferida na Associação dos Engenheiros Florestais da Amazônia. Belém, 1988. (não publicado).

YARED, J.A.G. & VEIGA; J.B. da. Sistemas agroflorestais na Colônia Agrícola de Tomé-Açu, Pará, Brasil. In: TALLER SOBRE INVESTIGACIÓN AGROFORESTAL EN LA REGIÓN AMAZÓNICA. Nairobi, Instituto Nacional de Investigación y Promoción Agropecuária, Yurimaguas, Peru & Consejo Internacional de Investigaciones Agroforestales, Nairobi, Kenya. 1985. p.128-64.