

## A DINÂMICA DA EXTRAÇÃO MADEIREIRA NO ESTADO DO PARÁ

Alfredo Kingo Oyama Homma, Arnaldo José do Conto, Cêlio Armando Palheta Ferreira, Rui de Amorim Carvalho

**RESUMO:** Análise da dinâmica da extração madeireira no Estado do Pará, considerando a existência de um grande estoque disponível, crescimento do mercado madeireiro, interdependência entre o pequeno produtor e o madeireiro e a factibilidade de manejo florestal.

**Palavras chave:** Extrativismo madeireiro, Amazônia, manejo

### THE DYNAMIC OF TIMBER LOGGING IN PARA STATE

**ABSTRACT:** This paper analyses the dynamics of timber logging in Para State, considering the existence of large forest reserves, the increasing timber markets, the interdependence of small farmers and loggers and the feasibility of forest management.

**Key words:** Logging, Amazonia, sustainable management

---

Pesquisadores do Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia Oriental (CPATU/EMBRAPA), Caixa Postal, 48 - Belém-Pará, CEP 66095-100.

## A DINÂMICA DA EXTRAÇÃO MADEIREIRA NO ESTADO DO PARÁ

Alfredo Kingo Oyama Homma, Arnaldo José de Couto, Célio Armando Paiheta Ferreira, Rui de Amorim Carvalho

### 1 - introdução

Nos últimos anos tem sido constantemente colocado em discussão a questão do extrativismo madeireiro na região, tanto por parte de técnicos como por representantes de madeireiros e por ONGs, nacionais e internacionais. O governo tem se manifestado através de pronunciamentos de seus dirigentes criando leis, resoluções, medidas e ações de orientação e fiscalização aos que atuam nesse segmento da economia.

As manifestações são quase unânimes no sentido de que o extrativismo madeireiro deve ser feito exclusivamente através do manejo sustentado, de tal forma que as áreas atualmente objeto de coleta de madeira possam ter um estoque equivalente daqui a 30 ou 35 anos, tornando-se uma área produtiva e ao mesmo tempo conservando suas características de biodiversidade inalterada.

Será que na realidade isso está ocorrendo ?

Essa é uma questão delicada, uma vez que tem causado discussões entre as partes mais diretamente envolvidas, como os representantes da indústria madeireira, técnicos e principalmente das ONGs, muito dos quais totalmente contrárias a qualquer uso das florestas que não sejam através da coleta de frutos, látex e de produtos que não implique na necessidade do abate de árvores. Nos últimos anos, o aspecto ético parece também estar associado a extração madeireira. Comunidades indígenas, sob o manto da harmonia ambiental, associados a madeireiros, tem nessa atividade uma das principais fontes de renda, de conflitos de interesses e de inequidade. Por outro lado, os projetos de manejo florestal, em torno de 452 no Estado do Pará, em 1993, abrange apenas uma área de 677.000 ha. Considerando as condições técnicas para o manejo, isso significa que menos de 20.000 ha estão sendo realmente sujeitas a extração racional. Outro aspecto, está relacionado a que esses projetos de manejo sejam apenas "fachada" para adquirir madeira de pequenos produtores e de comunidades indígenas a preços muito mais acessíveis. Na outra ponta, apesar das críticas quanto ao processo de extração madeireira na Amazônia, o mercado dos países desenvolvidos, mostra-se extremamente ávido pelas madeiras regionais, assumindo uma postura orwelliana.

Observa-se no processo de extração madeireira um comportamento ricardiano, onde aqueles recursos mais acessíveis são utilizados inicialmente. A incorporação de novas áreas de extração permitem aumentar a oferta no curto prazo, apesar no longo prazo, apresentar uma gradativa diminuição nos estoques. O processo de expansão é acompanhado de um duplo movimento: uma de natureza espacial e outra da qualidade do recurso madeireiro. Madeiras mais valiosas como o mogno, estas são retiradas inicialmente, passando depois para as árvores de menor valor econômico e que apresentam possibilidade de comercialização e custos de extração compatíveis com o mercado, tais como o ipê, pau-amarelo, tatajuba, etc.

O grande paradoxo é que os recursos madeireiros existem em grandes estoques e devem ser extraídos em benefício da sociedade amazônica gerando riquezas e emprego, do que deixar para simples contemplação para atender ao bel prazer dos países desenvolvidos. A médio e a

longo prazo, a solução inevitável deve ser a de promover plantios dessas essências madeiras mais nobres, onde provavelmente os seus custos de extração serão mais econômicos e para atender a crescente demanda.

O processo de "canibalismo madeireiro" torna-se inevitável pela própria racionalidade econômica. Como o manejo sustentado custa caro, face a necessidade de se proceder a um inventário florestal, retirar apenas algumas árvores, necessidade de abrir estradas com maior cuidado, altas taxas de juro no mercado, disponibilidade de grandes áreas, o que por outro lado exigem a imobilização do capital, o preço da madeira não embute o custo ambiental e a inexistência de políticas de governo que beneficiem os adotantes deste processo, fazem com que o manejo "sustentado" tenham seus custos de extração bastante aumentado.

A introdução da motosserra no processo da extração madeireira e nos sistemas de derrubada tem permitido aumentar a produtividade da mão-de-obra. A motosserra foi inventada em 1947, antes pesava 50kg que foi reduzindo até chegar aos atuais 4kg. No Brasil são comercializadas 35.000 unidades/ano, enquanto no mundo são comercializadas 2.800.000 motosserras (Motosserras..., 1992). O aumento da produtividade da mão-de-obra com a introdução da motosserra na derrubada de floresta densa foi de 700%. Enquanto com machado se gastava 14 dias-homens/ha, com a motosserra este mesmo serviço pode ser feito com 2 dias-homens/ha. Mesmo considerando que se gasta em média 16 litros de gasolina e 4 litros de óleo lubrificante, a opção de desmatar com motosserra implica também na metade dos custos com a operação manual. Considerando-se o caso entre a derrubada da floresta densa e a capoeira, este com o processo normal, o custo deste último é a metade.

## 2 - As florestas de rendimento e os contratos de concessão de recursos florestais

Em 1972, a Dra. Clara Pandolfo, Diretora do Departamento de Recursos Naturais da SUDAM publicou um trabalho intitulado Estudos Básicos para o Estabelecimento de uma Política de Desenvolvimento dos Recursos Florestais e de Uso Racional das Terras da Amazônia (SUDAM, 1973, Valverde & Freitas, 1980).

Nesse estudo, a autora defende a criação das "florestas de rendimento", destinadas a exploração florestal na terra firme oferecendo um volume médio de madeira comercial de 178 m<sup>3</sup>/ha, muito maior que as matas de várzeas que, segundo a mesma autora, dariam apenas 90m<sup>3</sup>/ha.

Essas "florestas de rendimento", em número de 12, seriam concentradas nos Estados do Pará, Amazonas, Amapá e Maranhão, totalizando 392.530km<sup>2</sup>. O governo federal forneceria incentivos fiscais, organizaria previamente a infra-estrutura viária, por meio de estradas ligando cada uma das doze "florestas regionais de rendimento" aos rios navegáveis mais próximos, a fim de facilitar o escoamento da produção madeireira. Essas enormes concessões seriam entregues a empresas nacionais ou estrangeiras devidamente qualificadas.

Algumas dessas supostas áreas onde seriam implantadas essas "florestas regionais de rendimento" já foram completamente destruídas, como aconteceu nas proximidades de Altamira, na rodovia Transamazônica entre Marabá/Altamira no lado direito e nas cabeceiras do rio Xingu e

Fresco. Em outros Estados onde não seriam instaladas as "florestas de rendimento" como Rondônia, por exemplo, sofreram pesado processo de extração madeireira.

Uma das mais polêmicas propostas de extração madeireira para a Amazônia foi defendida por Schmithüsen em 1977, propondo a "concessão de recursos florestais" mediante acordos de utilização a longo prazo" (Valverde & Freitas, 1980). A idéia de Schmithüsen é que a exploração seja feita com base em "contratos de utilização florestal", por período limitado de tempo, sob fiscalização da autoridade pública. Poderiam ser contratos de curto prazo (de 1 a 5 anos), média (de 5 a 10 anos) e longo (de 10 a 20 anos). Qualitativamente, estes contratos podem diferir em: (a) "contratos de coleta de madeira", implicando na remoção de todas as espécies lenhosas; (b) "contratos de exploração" para a simples extração das madeiras comerciais; e (c) "contratos de controle florestal", em que a companhia exploradora ficaria encarregada inclusive da plantação de florestas artificiais. O objetivo desses contratos seria a de que a indústria ficaria livre da necessidade de investir na aquisição da própria terra, garantia de fornecimento seguro da matéria-prima a longo prazo permitindo a exploração intensiva em grandes unidades e pelo lado do governo, esta beneficiaria com os impostos sobre a madeira produzida e evitaria efetuar investimentos na indústria madeireira.

### 3 - A extração madeireira sustentada

Em época mais recente tornou-se comum a defesa da extração madeireira sustentada para as florestas tropicais amazônicas, recomendando uma intensidade de extração, que permita o seu retorno as primeiras áreas exploradas em ciclos de 30-35 anos, extraindo 40m<sup>3</sup>/ha de madeira de alto valor em cada ciclo.

A metodologia desse processo envolve uma exploração florestal criteriosa, aplicação de tratamentos silviculturais para promover melhores condições de crescimento das árvores, o monitoramento do desenvolvimento da floresta, desde antes da exploração e durante o ciclo de regeneração com vistas a determinar o momento adequado para realizar intervenções silviculturais e para verificar quando a floresta está madura para outra extração (Silva & Uhl, 1992). Segundo esses autores, medidas como essas resultam em que os danos causados pela exploração podem ser reduzidas pela metade e a taxa de crescimento das árvores pode aumentar de 4 a 10 vezes em comparação com a floresta não manejada. Espera-se que o volume de madeira acumulada ao longo de 30 anos de manejo seja 5 vezes superior aquela verificada em floresta sem manejo. Deve-se evitar extrações consecutivas, devendo esta ser feita em um ou no máximo dois anos, para evitar a regeneração natural e evitar danos as árvores em crescimento. A invasão das áreas manejadas por posseiros devem ser objeto de constante vigilância por parte dos proprietários, em especial nas áreas de regiões de maior infra-estrutura de acesso.

Feamside (1989) comenta que a taxa máxima de extração de árvores de uma floresta pode ser explorada e ainda se sustentar depende da matriz de taxas de natalidade e mortalidade por classe etária ou de matrizes parecidas com estas para populações de árvores, usando classes de tamanho no lugar de idades. Segundo o autor, um modelo de matriz construído para florestas tropicais na Indonésia, manejadas sob um sistema exigido pelo governo mostra que o ciclo de 35 anos para colheitas no sistema é rápido demais para sustentar a produção atual depois do segundo ciclo. Sistemas de manejo exigem a execução consistente a longo prazo dos procedimentos obtidos, que regulem a extração e outras atividades, onde muitas vezes fatores exógenos como a

corrupção, mudanças políticas e outros impedimentos podem facilmente inviabilizar os melhores planos de manejo.

Clark (1976) estabeleceu como regra não-paramétrica que as taxas de desconto superiores a 5% tornam o manejo auto-sustentado da extração madeireira anti-econômico, levando a eliminação das populações e à extinção de espécies, uma vez que supera a taxa de crescimento da espécie florestal. Price (1991) contesta a versão de que altas taxas de desconto favorecem a extração de madeira em detrimento da conservação para benefício futuro, uma vez que depende das circunstâncias realísticas da economia. Uma delas é que as baixas taxas de descontos, os benefícios de longo prazo podem desaparecer e que seria mais apropriado reinvestir as rendas de curto prazo.

Pearce (1990) afirma que a derrubada para obtenção de madeira pode coadunar-se com a conservação se o regime de manejo de madeira praticar a silvicultura sustentável coerente com a prática de deixar o ecossistema original o mais intacto possível, mediante corte seletivo aliado a regeneração natural. Na opinião do autor, a ausência geral de sistemas sustentáveis de manejo natural na silvicultura tropical se explica pela ausência das seguintes condições:

- . as taxas de crescimento biológico sejam muito altas;
- . os preços da madeira em pé (preços das toras) seja alto;
- . o manejo seja eficaz a um custo mínimo, e
- . a taxa de desconto seja baixa comparada aos níveis típicos comerciais e até governamentais oficiais.

Estas condições reforçam as opiniões de Fearnside (1989) quando argumenta que a rentabilidade a curto prazo e o rápido desconto do investimento em equipamentos, as ações dos extratores de madeira não são resultado de uma "visão curta", nem tampouco da falta de conhecimento científico, mas sim do raciocínio frio e competente. O custo muito menor de se obter madeira do corte da floresta nativa, em comparação com plantações silviculturais, dá forte ensejo para aproveitar esta fonte de biomassa mesmo que a sustentabilidade a longo prazo ainda não tenha sido demonstrada.

Verissimo et al (1992) afirmam que se as áreas de floresta sofressem exploração apenas uma vez e fossem então deixadas para se recuperarem num período de 60 anos, é possível que o manejo fosse desnecessário. Nesse caso, o madeireiro poderia retornar a cada 60 anos para remover 30-40 m<sup>3</sup>/ha de volume acumulado de madeira. Os autores observam que na prática em Paragominas tem sido a dos madeireiros realizarem incursões repetidas na floresta, uma vez que o número de espécies com valor econômico está sendo acrescido, que apesar de ser positivo, fazem com que as florestas tornem abertas, fragmentadas e sujeitas ao fogo. Os autores compartilham da opinião que o maior impedimento ao manejo da floresta na Amazônia Oriental é a abundância do recurso madeireiro. Áreas de floresta virgem podem ser compradas e exploradas imediatamente a um custo menor do que o necessário para manejar uma área por um período de 35 anos e só então fazer a exploração.

Uhl et al (1992) justificam o desinteresse pelo manejo florestal uma vez que os recursos madeireiros da floresta são abundantes e baratos, levando a prática de apenas extrair as maiores e melhores madeiras o mais rápido possível. A indução ao manejo sustentado poderia ser feito

fazendo com que os recursos florestais fiquem escassos artificialmente permitindo a exploração apenas em áreas de vocação madeireira e proibindo as indústrias madeireiras instaladas nesses locais se transfiram para novas regiões.

Yared (1991) comenta que a situação fundiária na região é outro fator limitante ao manejo das florestas o qual envolve grandes áreas para sua execução, favorecendo o risco de invasões e de desapropriação da propriedade e inviabilizando o planejamento a médio e longo prazos. Dessa forma a maioria da madeira extraída provem de exploração seletiva ou de áreas de desmatamento destinadas a outras atividades. Em áreas de maior pressão, a exploração seletiva de madeira é caracterizada pela falta de planejamento e várias "passadas" na floresta, em curtos intervalos de tempo. Segundo o autor, esse procedimento sem dar tempo necessário para a recuperação biológica da floresta constitui-se em forma de descapitalização e levando a erosão genética das espécies. Na maioria das vezes, essa atividade tem sido o primeiro estágio de acesso a terra no modelo de substituição da floresta natural por outras alternativas de uso da terra.

Barreto et al (1991) sustentam que apesar dos danos na floresta decorrente da exploração encontrou-se um estoque médio de 33 árvores com potencial de produção do segundo corte de madeira com DAP maior que 30 cm, sendo 53% desse estoque composto de espécies não serradas atualmente, mas com potencial futuro. Estimaram que poderia ter em 35 anos, o segundo corte de madeira extraindo em média 34 m<sup>3</sup>/ha, um volume próximo do encontrado na pesquisa em Paragominas de 37m<sup>3</sup>/ha, correspondente ao corte de 6,4 árvores/ha. Economicamente, segundo os autores, o manejo seria viável, pois custaria 96 dólares/ha mas que não constitui atrativo, em comparação com o valor da floresta não explorada que poderia ser adquirida a 70 km de Paragominas a 120 dólares/ha, sendo mais atraente comprar novas áreas de floresta virgem e extrair imediatamente a madeira do que investir em manejo e esperar 35 anos. Outra alternativa, como ressaltam Veríssimo et al (1992) é adquirir o direito de exploração, que em 1990 era de 70 dólares/ha para as florestas situadas numa distância de cerca de 80 km de Paragominas. Concluem os autores, que mesmo apresentando boas perspectivas para a produção de madeira, o manejo florestal será pouco atrativo economicamente quando comparado a outros investimentos e enquanto existir matéria-prima em abundância na região de Paragominas, o processo tradicional deverá prevalecer.

#### 4 - O atual processo de extração madeireira

A extração de madeira no Estado do Pará tem se caracterizado pelo deslocamento de sua fronteira de forma constante. Algumas áreas já podem ser consideradas como esgotadas sob o ponto de vista de potencial madeireiro, como é o caso da área conhecida como nordeste paraense, onde a retirada de madeira se restringe a algumas poucas árvores remanescentes ou mesmo que se desenvolveram após o início da ocupação da região. Contribuíram para isso o processo de abertura de áreas para a agricultura desde o início da ocupação, que se deu em alguns pontos a mais de um século; bem como em anos mais recentes, a indústria madeireira que buscou, nas áreas ainda não desmatadas, as árvores aproveitáveis.

A região do arquipélago do Marajó, formado por inúmeras ilhas, onde ocorria em abundância madeira de grande importância para a indústria de laminação, praticamente teve sua reserva de virola esgotada. Outras madeiras com a mesma finalidade de uso também já estão se tornando escassas, diminuindo a produtividade dessa atividade na região. Isso tem sido inclusive

preocupação de sindicatos de pequenos produtores rurais que estão percebendo que a renda desse grupo de produtores vem caindo com o esgotamento de suas reservas madeireiras.

Veríssimo et al (1991) relatam que no início do processo de extração madeireira na região de Paragominas, na década de 70, somente poucas espécies de alto valor comercial eram aproveitadas pela indústria e, atualmente são mais de 100 as espécies que a indústria beneficia. Nessas áreas é mais intensivo o uso de máquinas e equipamentos como tratores de esteira, skider, estrados mecânicos e outros que possibilitam o aumento da produtividade. Esse fato relatado pelos autores caracteriza um uso intensivo das áreas exploradas. A visualização dessas áreas dão a impressão de verdadeiros capoeirões de árvores danificadas e, de emaranhados de cipós, altamente susceptíveis ao fogo accidental. Muitos produtores buscaram através dessa exploração intensiva de todas as espécies comercializáveis existentes na área, a redução dos custos de implantação de pastagens, uma vez que o fogo consumirá com facilidade todos os resíduos florestais.

Uhi et al (1991), em estudo efetuado na região da Tailândia, ao longo da PA 150, a 200 km da área de Paragominas, constataram que a extração madeireira que ocorria nessa área se assemelhava ao verificado na década de 70 em Paragominas.

Em viagens de observações realizadas pelos autores ao longo da Transamazônica nos anos de 1992 e 1993, pode-se observar que o processo de extração madeireira era distinto ao longo da rodovia, ditado principalmente por condições de acesso ao mercado consumidor, tanto de madeira em tora quanto da beneficiada. A espécie que primeiro era procurada pelos madeireiros era o mogno, vindo a seguir o cedro rosa, que muitas vezes é comercializada como mogno no mercado interno, o ipê, o pau amarelo e a tatajuba, que são destinados ao mercado de fora da região, tanto de exportação quanto do centro-sul do País. Para o mercado local são destinadas madeiras de menor valor comercial ou mesmo as mais nobres, que apresentam restrições de comercialização devido a defeitos. Assim, a diferença de espécies demandadas, conforme sua localização ao longo da própria estrada e dos travessões, caracteriza a exploração altamente seletiva, em função de sua viabilidade econômica, ditada pelos custos de transporte e não da árvore em pé, que é inexpressivo se considerar o valor final do produto industrializado.

Enquanto os agentes econômicos (fazendeiros, pequenos produtores, extrator de madeira, donos de indústrias e exportadores) agem de acordo com as leis do mercado que estabelecem preços máximos para cada espécie independentemente de onde as mesmas são colhidas, os órgãos oficiais estabelecem regras muitas vezes conflitantes com a realidade das áreas onde ocorre a extração.

Torna-se claro que uma mesma espécie não pode ter o mesmo tratamento em diferentes áreas de extração. Existem espécies de alto valor comercial que suportam custos elevados de transporte até o seu destino e outras que se inviabilizam na medida em que a extração se distancia do mercado consumidor, isso logicamente devido a existência de árvores em locais mais acessíveis. Isso justifica o procedimento dos agentes econômicos que retiram as madeiras para beneficiamento num sistema seletivo que se assemelha a "ondas" na medida em que a distância do mercado aumenta e/ou as condições de escoamento pioram, refletindo no custo do transporte (Nerlove e Sadka, 1991).

Há um conflito entre a opção técnica do "manejo sustentado" da extração madeireira e o complexo econômico-social da região. Por ser uma atividade que é desenvolvida por sucessivas "ondas" de extração seletivas, nas áreas mais distantes do mercado, somente as árvores de maior valor econômico são extraídas. À medida que as condições de infra-estrutura são melhoradas, tais como a abertura de estradas, melhoria da malha viária, criação de povoadamentos, etc., madeiras de menor valor são incorporadas ao processo de extração, devido a redução de seu custo de transporte até o mercado consumidor. No primeiro caso pode-se mencionar o caso da extração de mogno na região da Transamazônica e noutro extremo a extração de dezenas de espécies madeireiras na região de Paragominas. Como se pode verificar na Figura 1, induzir a mesma técnica de manejo de extração madeireira para os dois extremos, perde o sentido da viabilidade para os extratores. Além do aumento do número das espécies madeireiras aproveitadas, a redução do custo de transporte faz com que o aproveitamento da própria árvore na floresta seja maior, bem como haja uma redução dos desperdícios a nível de indústria.



Figura 1: Modelo de extração de madeira a partir de diferentes situações de custo de transporte e disponibilidade de tecnologia

##### 5 - A simbiose entre a extração madeireira e a pequena agricultura

No Quadro 1, construída a partir dos dados do Censo Agropecuario de 1985 é bastante ilustrativo quanto a origem da madeira extraída no Estado do Pará. Como se pode observar, quase 70% da madeira extraída é proveniente de propriedades inferiores a 100 hectares. Quanto as condições de posse, metade da madeira extraída é proveniente de proprietários, mas quase 40% tem sua origem em áreas de ocupação. Se correlacionar a quantidade de madeira extraída com o valor, verifica-se que os ocupantes estão vendendo madeira a um preço subestimado em comparação com os proprietários. Com relação a classe de atividade, os pecuaristas parecem que

conseguem absorver maior excedente com relação à madeira, 5,14% da quantidade extraída percebendo 10,29% em termos de valor.

Estes dados inferem também a prática dominante na extração madeireira no Estado do Pará, a simbiose existente entre o pequeno produtor e o madeireiro. Um depende do outro para garantir seu processo de expansão. Desta forma, a oferta de madeira se divide em dois campos distintos: um primeiro, no qual apenas as "reservas tradicionais" concorrem para a composição da oferta, e um segundo, a partir do ponto de integração das "novas reservas" ao circuito econômico (GRUPO..., 1976). A abertura de vias de penetração pelo madeireiro proporciona a porta de entrada

Quadro 1 - Origem da madeira extraída segundo a posse da terra, classe de atividade econômica e grupo de área total - Estado do Pará - 1985 (em valores absolutos e %)

		Informantes			Área Total	
		Total Geral	Com madeira em terras Categoria	Conjunto	Estabelecimentos	Floresta Natural
Total Geral		253.222	43.188	31.668	24.727.832	12.623.576
Condições de Posse	Proprietários	155.445	9,34%	45,86%	86,93%	86,02%
	Ocupantes	86.143	15,50%	42,16%	11,18%	12,00%
Classe de Atividade	Agricultura	172.465	3,33%	18,14%	31,29%	28,31%
	Pecuária	32.547	4,51%	4,64%	49,67%	49,37%
	Extrativismo	43.188	56,37%	76,87%	10,52%	14,77%
Grupo de Área	< 10 ha	82.565	8,71%	22,71%	1,21%	0,56%
	10 < 50 ha	101.388	16,56%	53,02%	10,21%	7,39%
	50 < 100 ha	29.701	11,71%	10,96%	8,26%	7,52%
	100 < 1000 ha	36.205	8,81%	10,09%	24,43%	24,32%
Total	> 1000 ha	2.865	24,41%	2,20%	55,89%	60,21%

Fonte: Dados básicos do Censo Agropecuário do Pará - 1985

(continua)

Quadro 1 - Origem da madeira extraída segundo a posse da terra, classe de atividade econômica e grupo de área total - Estado do Pará - 1985 (em valores absolutos e %)

(continuação)

		Valor da Produção				Produção de Madeira		
		Total Geral	Animal	Lavouras	Extração Vegetal	Informantes	Quantidade M3	Valor
Total Geral		3.793.208	1.212.780	2.066.358	344.175	31.668	4.849	315.873
Condições de Posse	Proprietários	100,00%	31,97%	54,48%	9,07%	45,86%	50,15%	66,89%
	Ocupantes	100,00%	13,40%	63,54%	22,11%	42,16%	39,55%	25,46%
Classe de Atividade	Agricultura	100,00%	5,25%	91,40%	3,10%	18,14%	7,36%	5,45%
	Pecuária	100,00%	89,22%	7,57%	4,08%	4,64%	5,14%	10,29%
	Extrativismo	100,00%	7,54%	9,63%	82,59%	76,87%	87,15%	83,89%
Grupo de Área	< 10 ha	100,00%	14,14%	63,94%	19,53%	22,71%	19,28%	10,76%
	10 < 50 ha	100,00%	14,40%	70,08%	14,72%	53,59%	39,80%	28,13%
	50 < 100 ha	100,00%	18,24%	73,42%	7,96%	10,96%	10,91%	9,15%
	100 < 1000 ha	100,00%	30,73%	61,87%	7,05%	10,09%	19,30%	19,72%
Total	> 1000 ha	100,00%	55,81%	17,75%	11,89%	2,20%	10,52%	32,01%

Fonte: Dados básicos do Censo Agropecuário do Pará - 1985

para o pequeno produtor na ocupação de novas áreas e na manutenção do transporte enquanto os estoques de madeira permanecerem. Por outro lado, a extração de madeira reduz os custos para a derrubada da floresta densa pelo pequeno produtor. Do ponto de vista do madeireiro, a presença de pequenos produtores é a garantia para a localização de espécies madeireiras de maior valor, como o mogno, reserva de mão-de-obra e a divisão de responsabilidades legais no processo de extração.

#### 6 - A estimativa do tempo de esgotamento dos recursos madeireiros na Amazônia

Considerando que na região Norte foram extraídas mais de 47 milhões de metros cúbicos de madeira em tora em 1989, isso significa que pelo menos 1 milhão de hectares de floresta densa foram submetidas ao processo de extração madeireira ou foram derrubados e queimados para utilização para fins agrícolas (Quadro 2). Isso indica que uma importante linha de pesquisa, além da extração racional de madeira envolve a recuperação dessas áreas de florestas densas que sofreram extração madeireira.

Procurou-se, a seguir, analisar a tendência do esgotamento da extração de madeira em tora, na região Norte (Homma, 1989). Supõe-se que a intensidade de crescimento da extração de madeira na região Norte seja reflexo do crescimento do consumo no mercado interno e externo. Portanto, no volume extraído na região Norte, está embutida a tendência do esgotamento de outras áreas do País e do mundo, bem como da manutenção dos padrões de consumo das florestas plantadas para lenha, carvão vegetal e indústria de papel e celulose. Outras suposições envolvem a manutenção do perfil do crescimento populacional e da renda do País e no mundo, semelhantes as do período estudado para a determinação da tendência.

Quadro 2 - Produção de Madeira em Tora de Matas Nativas, segundo Unidades da Federação da Região Norte e Grandes Regiões do País, em Metros Cúbicos, 1975/1989

Ano	Unidades Federativas					
	Pará	Amazonas	Acre	Roraima	Amapá	Roraima
1975	3.942.115	135.861	51.201	60.950	330.000	14.297
1976	5.144.116	338.886	60.900	75.100	310.180	18.500
1977	5.780.749	330.603	66.016	191.593	330.100	23.000
1978	6.732.891	317.411	73.728	101.676	440.200	50.579
1979	7.169.579	398.376	78.818	318.108	381.310	54.680
1980	10.283.944	325.013	94.274	307.001	400.400	72.857
1981	11.670.915	364.176	108.393	491.914	426.000	84.496
1982	12.352.785	662.725	131.511	581.372	873.716	50.300
1983	13.785.048	384.649	184.235	768.712	951.133	20.426
1984	14.072.018	1.316.589	231.853	1.256.307	500.360	11.730
1985	16.361.711	1.382.218	275.716	1.320.213	413.440	39.920
1986	18.416.357	339.948	281.169	2.735.243	421.870	44.142
1987	21.000.428	241.321	292.252	2.551.623	472.284	48.212
1988	28.427.617	552.000	310.133	2.190.940	471.280	56.003
1989	43.138.701	626.011	309.734	2.255.352	549.284	37.273
Somatório	218.278.974	7.715.787	2.547.933	15.089.597	7.387.664	626.415

FONTE: Anuários Estatísticos do Brasil

(continua)

Quadro 2 - Produção de Madeira em Tora de Matas Nativas, segundo Unidades da Federação da Região Norte e Grandes Regiões do País, em Metros Cúbicos, 1975/1989 (continuação)

Ano	Grandes Regiões					Centro-Oeste	Brasil
	Norte	Nordeste	Sudeste	Sul	Sul		
1975	4.534.424	5.210.219	2.211.020	16.923.887	2.648.359	31.527.909	
1976	5.947.682	5.537.050	2.045.348	16.841.021	2.823.193	33.194.294	
1977	6.722.061	5.310.417	3.015.310	15.293.508	2.496.347	32.837.643	
1978	7.716.485	5.398.022	1.540.183	14.954.234	2.679.766	32.288.690	
1979	8.400.871	5.576.102	1.238.827	13.366.298	2.968.028	31.550.126	
1980	11.483.489	6.600.456	1.223.563	13.743.209	3.160.872	36.211.589	
1981	13.145.894	6.760.982	1.552.049	10.869.382	3.256.548	35.594.855	
1982	14.652.409	6.893.507	1.265.387	10.905.603	3.275.165	36.982.071	
1983	16.094.203	7.192.606	1.681.819	10.212.383	3.437.280	38.618.291	
1984	17.388.857	7.710.250	2.245.922	9.033.824	3.545.106	39.923.959	
1985	19.793.218	8.560.163	1.869.137	8.910.036	3.751.643	42.884.197	
1986	22.238.729	8.637.129	1.606.806	8.486.357	3.701.131	44.670.152	
1987	24.606.120	8.659.523	1.278.371	7.866.562	3.333.291	45.743.867	
1988	32.007.973	8.188.766	1.043.983	7.256.833	3.674.688	52.172.243	
1989	46.916.355	7.826.881	987.006	6.906.332	2.643.947	65.280.521	
Somatório	251.646.370	104.062.073	24.804.731	171.569.469	47.395.364	599.478.007	

FONTE: Anuários Estatísticos do Brasil

Quadro 3 - Estimativa do potencial madeireiro na floresta densa da região amazônica

Floresta densa	Área (ha)	Potencial médio (m3/ha)	Potencial total (m3/ha)	Volume médio comercializável (m3/ha)	Volume total comercializável (m3)
Terra firme	210.891.901	200	42.178.380.200	60	12.653.514.060
Terra inundável	40.148.348	90	3.613.351.320	30	1.204.450.440
Total	251.040.249		45.791.731.520		13.857.964.500

Fonte: Nascimento & Homma (1984)

A equação de tendência tem a seguinte forma:

$$Qt = a + bt$$

em que Qt é a produção da madeira em tora, em metros cúbicos, e t o tempo.

O esgotamento das reservas madeireiras dar-se-á quando a extração acumulada coincidir com o estoque disponível (S). O estoque de madeira comercializável existente na floresta densa da região amazônica é estimada em 13,8 bilhões de m3 (Quadro 3).

Dada a baixa capacidade regenerativa das espécies madeiras e o estado de climax da floresta, pode-se considerá-la como sendo um recurso não-renovável. Assim, pela análise de

$$\int_0^t Q_t dt = S$$

$$\int_0^t (a + bt) dt = S$$

$$\left[ at + \frac{bt^2}{2} \right]_0^t = S$$

$$at + \frac{bt^2}{2} = S$$

chega-se a

$$bt^2 + 2at - 2S = 0$$

em que t é a raiz positiva da equação

$$t = \frac{-a + \sqrt{a^2 + 2bS}}{b}$$

A interpretação literal da expressão mostra que a extensão do prazo depende, diretamente, do tamanho do estoque e, inversamente, do incremento anual de extração. Podem-se simular diversas magnitudes de estoque e da taxa de extração. A variação no estoque seria indicativo da depreciação dos recursos, causada pela expansão da fronteira agrícola, das obras infra-estruturais e do processo de urbanização.

A partir dos dados do Quadro 2, estimou-se a equação de tendência para a extração de madeira em tora, na região Norte. Chegou-se, então, à seguinte equação, considerando o período 1975/1989.

$$Q_t = 477.847,94 + 2.333.819,33.t$$

sendo  $t = 0$ , para 1975, e  $r^2 = 0,8278\%$

A integral definida da equação de tendência para determinado tempo t deverá ser igual ao volume estimado do estoque de madeira. Considerando a atual estimativa do volume de madeira comercial em pé, conforme a Quadro 2, encontra-se o valor de t igual a 109 anos para seu esgotamento definitivo, o que se verificará no ano 2084. Provavelmente, trata-se de estimativa conservadora, dada a tendência linear do crescimento da extração. Serve, porém, como limite para uma extração racional de madeira nessa região.

Supondo a tendência de crescimento exponencial na extração tem-se:  $Q_t = Q_0(1+m)^t$ , onde m é a taxa de crescimento anual de extração. Com isto identificar-se-ia uma tendência para superextração madeireira na região amazônica. Alguns fatos que suportam essa tendência estão

relacionados com o crescimento populacional do País, que deverá alcançar 14 milhões de habitantes a cada lustro, com o crescimento da população mundial e com o esgotamento das reservas de florestas tropicais na África Ocidental e do Sudeste asiático.

A estimativa da tendência exponencial de crescimento de extração é a seguinte:

$$Q_t = 4.953.119,89(1+0,1571)^t$$

com a taxa de extração crescendo à razão de 15,71% ao ano e  $r^2=0,9788\%$ .

Da mesma forma que na equação linear, a soma acumulada corresponde ao estoque de madeira comercial em pé. A integral da equação exponencial deve equilibrar-se, para determinado tempo  $t$ , com o estoque do recurso  $S$ :

$$\int_0^t Q_t dt = S, \quad \int_0^t Q_0(1+m)^t dt = S$$

Efetuada as substituições, acha-se:

$$4.953.119,899 \int_0^t (1,1571)^t dt = S$$

$$33.948.731,25(1,1571)^t = S$$

Utilizando o volume estimado de madeira comercial em pé, encontra-se o valor de  $t$ , equivalente a 41 anos, significando que todo o recurso madeireiro será extraído até o ano 2016. Esse resultado mostra o tempo inferior de extração dos recursos florestais da região amazônica e, mesmo assim, é bastante conservador em relação às previsões para o desmatamento total da Amazônia, realizado por Pearnside (1982).

Vale a pena repetir que o tempo para a extração madeireira cresce a uma taxa constante. Esse valor certamente variará, pois a forma adequada deve ser a curva logística, em que a taxa de crescimento deve ser crescente na primeira fase, estacionária na parte intermediária e, finalmente, decrescente, à medida que os recursos vão sendo exauridos, pois estes são heterogêneos. Esses dados não representam uma previsão do que irá ocorrer na realidade mas mostra as conseqüências do prolongamento da tendência exponencial. Muitas tendências globais indicam provável aumento na extração madeireira, dado o esgotamento da floresta tropical úmida no Sudeste asiático, o que levará a um aumento substancial na pressão dos interesses madeireiros internacionais na Amazônia. As políticas que afetam o tamanho da população e a distribuição de renda têm influência ponderável no consumo da madeira. Os resultados encontrados mostram que o processo de extração madeireira na região, mantidas as atuais tendências, deverá ter seu esgotamento compreendido entre 2016 e 2084. Homma (1989) tendo utilizado este mesmo procedimento para o período 1975 a 1985, encontrou valores compreendidos entre 2016 a 2106, para o esgotamento definitivo dos estoques madeireiros. A redução de 22 anos para o prazo de esgotamento definitivo, evidencia o crescimento da intensidade do processo de extração madeireira na Amazônia. A curta série temporal usada e as informações que ela contém apresentam limitações para tirar conclusões definitivas, bem como a suposição de que não esteja ocorrendo o processo de regeneração. Servem, no entanto, como advertência importante para a necessidade

da proteção das áreas madeiras, da extração racional e de incentivar o reflorestamento com espécies madeiras.

A reversão desse quadro de pressão de demanda de madeira de florestas nativas amazônicas pode ser aliviada, à medida que as florestas cultivadas fornecerem a quantidade e os tipos de madeiras exigidos pelo mercado. Outra perspectiva relaciona-se com a adoção de procedimentos que aumentam a produtividade da extração madeira, a inclusão de novas espécies madeiras e o manejo sustentado.

## 7 - Conclusões

A utilização do estoque madeireiro da floresta amazônica vem ocorrendo paralelamente a discussão sobre como deve ser procedido seu uso racional. Os agentes econômicos, proprietários de terras (grandes fazendeiros e pequenos produtores), extratores de madeira, donos de serrarias e exportadores, buscam a maximização de seus lucros e poucos têm a preocupação clara da necessidade de preservar o estoque existente para exploração a longo prazo. A grande questão que se põe, quanto a floresta nativa é o sistema de manejo mais adequado tanto sob o ponto de vista econômico quanto em termos de preservação através de uma exploração sustentada.

Torna-se evidente que há necessidade de estabelecer-se normas de manejo diferenciados para áreas de exploração madeira, em função do custo de transporte até o mercado consumidor e das espécies existentes ou que serão coletadas. Áreas localizadas próximas ao mercado são diferentes sob o ponto de vista econômico daquelas distantes e que impliquem em altos custos de extração e esse fato deve ser levado em consideração para que haja de fato uma efetiva política de manejo "sustentado" da floresta amazônica. Em termos práticos, a busca da extração racional, aumento da eficiência do processo de beneficiamento, aproveitamento dos resíduos, entre outros, além da necessidade da imobilização de determinadas áreas florestais para fins de preservação absoluta, devem constituir metas a serem perseguidas.

A implantação de florestas nacionais de propriedade do governo, que seriam ajudadas para madeireiros explorarem, mediante normas de manejo sustentado, como alguns defendem, não garantem sua viabilidade, caso a localização não permita a exploração de um número expressivo de espécies, em razão das condições de acesso ao mercado, representadas pelo custo do transporte.

As leis de mercado são mais forte que as normas, a não ser que artificialmente sejam tomadas medidas que tornem as espécies competitivas, independente de sua localização. Na atual conjuntura, as tentativas de se induzir a uma extração racional, decorrem do balanço de forças entre as pressões ecológicas e de mercado. Enquanto o mercado apresenta uma característica competitiva, a dimensão ecológica exige cooperação. Difícilmente apenas com emissão de normas legais e de procedimentos técnicos, se conseguirá levar a uma extração racional de madeira na Amazônia. Se a regra do jogo não conduzir a uma efetiva punição ou benefício econômico para os extratores, tal qual especificado no princípio da "dilema dos prisioneiros", a extração racional será difícil de ser efetivada.

O manejo "sustentado" da extração madeira perde o sentido da realidade quando se considera o crescimento populacional aumentando a demanda por madeira. Para atender esse crescimento da demanda, áreas adicionais de florestas densas teriam de ser incorporadas

anualmente ao processo de extração. O retorno a área original 30-35 anos depois não asseguraria a oferta de madeira sempre crescente. Isso inevitavelmente terá que conduzir a se efetuar plantio de recursos madeireiros.

Por outro lado, a legislação sobre proteção florestal determina que 50% da área dos estabelecimentos sejam mantidas como áreas de reserva. É de se questionar se a manutenção dessas "ilhas" teriam condições de garantir a preservação da biodiversidade ou de impedir áreas apropriadas para fins agrícolas, sem causar ônus ao proprietário e de fiscalização ambiental desses espaços fragmentados (Cunha et al 1994). A coação do proprietário de terra ou do madeireiro, a certo tipo de comprometimento para conduzir a um manejo "sustentado" como especificado, dificilmente será eficaz. Sem subsídios, o reflorestamento nas áreas já desmatadas na Amazônia terá dificuldade de ser implementada, pelo menos num horizonte de médio prazo. Cooptá-los para uma extração mais racional, evitando os desperdícios, sem dispensar a fiscalização pública e da comunidade parece ser o caminho a ser seguido.

A longo prazo é inevitável que plantios de espécies madeireiras nobres sejam desenvolvidos na Amazônia. Para isso é necessário que recursos de pesquisa sejam despendidos no processo de domesticação dessas espécies madeireiras mais nobres. A medida que os centros de extração vão se distanciando e com o esgotamento dos recursos madeireiros mais acessíveis, o plantio pode-se revelar competitivo. A extração racional da madeira implica também na melhoria da situação econômica e tecnológica dos pequenos produtores, face a vinculação existente. Na atual conjuntura, a extração sustentada de madeira pode estar servindo a um grande embuste, para adquirir madeira extraída de pequenos produtores e de comunidades indígenas e de grupos interessados na extração e beneficiamento de madeira.

#### Agradecimentos

Os autores manifestam seus agradecimentos ao Dr. Raimundo Parents do Oliveira (CPATU/EMBRAPA), pela ajuda na estimativa das equações de regressão utilizada.

#### Literatura consultada

- BARRETO, P.; UHL, C.; YARED, J. A. G. O potencial de produção sustentável de madeira na Amazônia Oriental, na região de Paragominas-Pa: considerações ecológicas e econômicas. Belém, IMAZON, 1991. (mimeografado).
- CUNHA, A. S., MÜLLER, C. C., ALVES, E. R. A.; SILVA, J. E. Uma avaliação da sustentabilidade da agricultura nos Cerrados. Brasília: IPEA, 1994. 256p. 2v. (Estudos de Política Agrícola, 1. Relatório de Pesquisa, 11).
- CLARK, C. W. Mathematical bioeconomics: the optimal management of renewable resources. New York, Wiley-Interscience, 1976. 352p.
- FEARNSIDE, P. M. Development alternatives in the Brazilian Amazon: an ecological evaluation Interiência, 8(2): 65-78, Mar./Apr. 1983.

- FEARNSIDE, P.M. Manejo florestal na Amazônia: necessidade de novos critérios de na avaliação de opções de desenvolvimento. Pará Desenvolvimento, Belém, 25:49-59, jan./dez. 1989.
- HOMER-DIXON, T.F.; BOUTWELL, J.H.; RATHJENS, G.W. Environmental change and violent conflict. Scientific American, 268(2):16-23, Feb. 1993.
- HOMMA, A.K.O. A extração de recursos naturais renováveis: o caso do extrativismo vegetal na Amazônia. Viçosa, UFV, 1989. 575p. (Tese Doutorado).
- GRUPO ANDRADE GUTIERREZ. Madeira: mercado nacional e internacional. s.l., 1976. 97p.
- INCRA. Projeto Integrado de colonização Altamira I. Brasília, 1972. 218p.
- MAINI, J.S. Desarrollo sostenible de los bosques. Unasyva, 43 (169): 3-8. 1992.
- MOTOSSERRA, a grande aliada na colheita. Silvicultura, 12(46):26-28, nov./dez. 1992.
- NERLOVE M.L. & SADKA E. Von Thünen's model of the dual economy Journal of Economics 54(2): 97-123, 1991.
- PEARCE D. Recuperação ecológica para conservação das florestas a perspectiva da economia ambiental. Trabalho apresentado na Primeira Conferência Anglo Brasileira sobre Meio Ambiente, realizada em Brasília, no período de 30 de outubro a 1 de novembro de 1990. 50p.
- PRICE, C. Do high discount rates destroy tropical forests? Journal of Agricultural Economics, 42(1):77-85, Jan. 1991.
- RODAN, B.D.; NEWTON, A.C.; VERÍSSIMO, A. Mahogany conservation: status and policy initiatives. Environmental conservation, 19:331-342, 1992.
- ROS-TONEN, M.A.F. Tropical hardwood from the Brazilian Amazon: a study of the timber industry in Western Pará. Nijmegen Studies in Development and Cultural Change, 1993 (NICCOS. 12). 279p.
- SILVA, J.N.M. & UHL, C. Atividade madeireira como alternativa viável para a utilização sustentada dos recursos florestais na Amazônia brasileira. In :HOYOS, J.L.B.(org.) Desenvolvimento sustentável: um novo caminho? Belém, UFPA/NUMA, 1992, p.95-106 (Universidade e Meio Ambiente, 3)
- SILVA, J.N.M. Relatório de participação no Workshop sobre Reposição Florestal para a Amazônia Legal. Belém, março 1994. 9p. (datilografado).
- SUDAM. Estudos básicos para o estabelecimento de uma política de desenvolvimento dos recursos florestais e de uso racional das terras na Amazônia. Belém, 1973. 54p.
- UHL, C. & VIEIRA, I.C.G. Extração seletiva de madeira: impactos ecológicos em Paragominas. Pará Desenvolvimento, Belém, 23:46-52, jan./jun. 1988.

- UHL,C.; VERÍSSIMO,A.; MATTOS, M.M.; BRANDINO,Z.; VIEIRA, I.C.G. Social ,economic,and ecological consequences of seletive logging in an Amazon frontier,the case of Tallandia. Forest Ecology and Management (in press)
- UHL,C.;VERÍSSIMO,A.;BARRETO,P.;MATTOS,M.;TARIFA,R. A evolução da fronteira amazônica:oportunidades para um desenvolvimento sustentável. Pará Desenvolvimento, Belém,jun. 1992. p.13-21. (Edição Especial).
- VALVERDE,O. & FREITAS,T.L.R. O problema florestal da Amazônia brasileira. Petrópolis, Vozes, 1980. 120p.
- VERÍSSIMO,A.;BARRETO,P.;MATTOS,M.;TARIFA,R.;UHL,C. Logging impacts and prospects for sustainable forest management in an old Amazonian frontier: the case of Paragominas. Forest Ecology and Management, 55:169-199. 1992.
- WALKER,R.T. & SMITH,T.E. Tropical deforestation and forest management under the system of concession logging: a decision-theoretic analysis. Journal of Regional Science, 33(3):387-419, 1993.
- YARED,J.A.G. Exploração florestal. Revista do PMDB, Brasília, 10(16):140-159, 1991.

