

# Impactos sociais, econômicos e ecológicos da exploração seletiva de madeiras numa região de fronteira na Amazônia oriental: o caso de Tailândia.

A exploração seletiva de madeiras nos arredores da cidade de Tailândia, ao longo da rodovia estadual PA-150, na Amazônia Oriental, foi alvo da pesquisa desenvolvida no período de 1988 a 1989. Setenta por cento das 48 serrarias existentes na região de Tailândia, em 1989, foram instaladas a partir de 1985, quando a rodovia PA-150 foi asfaltada. Essas serrarias geralmente têm uma serra de fita e produzem 250-350 m<sup>3</sup> de madeira serrada/mês.

O rendimento dessas serrarias é relativamente baixo, equivalente a uma média de 2 a 3 m<sup>3</sup> de madeira em tora necessários para produzir 1 m<sup>3</sup> de madeira serrada. Os madeireiros, fornecedores de madeira em tora para as serrarias, são os principais responsáveis pela construção de estradas vicinais na região: dos 272 quilômetros de estradas vicinais atingidos pelos estudos, dois terços foram construídos por madeireiros, frequentemente em troca dos direitos de exploração madeireira nas terras de colonos e fazendeiros.

A maioria da exploração madeireira ocorre em lotes de 50 hectares ocupados por colonos. Oitenta e seis por cento das 59 famílias de colonos entrevistadas estavam envolvidas, de forma ativa ou passiva, com a atividade madeireira. Os colonos envolvidos passivamente (61%) apenas vendem ocasionalmente árvores de seu lote de mata. Em contraste, os "colonos ativos" participam, de fato, do processo de exploração madeireira.

As estradas de exploração madeireira e as áreas para o embarque de toras são feitas manualmente, com uso de machados e motosserras. Setenta minutos de trabalho humano são gastos a cada m<sup>3</sup> de madeira preparado na exploração. A energia despendida por m<sup>3</sup> de madeira extraída é de aproximadamente 3.000 kcal, com 90% dessa energia sendo proveniente da gasolina e óleo lubrificante usados no funcionamento da motosserra.

Danos consideráveis ocorrem no processo de exploração seletiva. Uma média de duas árvores ou 16 m<sup>3</sup> por hectare foi extraída nas três áreas de estudo, cada área com tamanho aproximado de 16 ha.

**A** expansão da fronteira amazônica teve início há 25 anos com a construção de estradas. Em seguida, os colonos começaram a chegar. Mas, por várias razões, tais como a falta de infra-estrutura, a ausência de crédito e a infertilidade dos solos, o processo de colonização fracassou (Smith, 1982; Moran, 1989). Uma

Adalberto Veríssimo<sup>1</sup>

Marli Maria Mattos<sup>2</sup>

Zeni Brandino<sup>3</sup>

Christopher Uhl<sup>4</sup>

Ima Célia Guimarães Vieira<sup>5</sup>

O número de árvores maior ou igual a 10 cm de DAP (diâmetro à altura do peito) danificadas foi de 58 por hectare 29 para cada árvore extraída.

Expressando em termos de volume, 1,2 m<sup>3</sup> de madeira em tora foi danificado para cada m<sup>3</sup> de madeira extraído. A maioria dos danos da exploração madeireira (55%) foi concentrada nas clareiras abertas no processo de exploração. Essas clareiras são locais favoráveis à regeneração da floresta: 15 meses após o término da exploração, as clareiras continham, em média, 63 plântulas de espécies madeireiras (0,2 indivíduos/m<sup>2</sup>).

Em função do fato de os madeireiros extraírem apenas um grupo seletivo de espécies, a exploração continuará avançando em novas áreas, deixando para trás um grande estoque de madeiras de valor. Baseado no inventário com todas as árvores maiores ou iguais a 40 cm em 2 hectares em cada uma das três áreas de estudo, estima-se que permaneça nas áreas exploradas uma média de 127 m<sup>3</sup>/ha (s.d. = 37) de madeira que pode ser aproveitada. Dividindo essa madeira em grupos de qualidade e aplicando os preços praticados, o valor dessa madeira em tora foi de, aproximadamente, US\$ 2 mil por hectare.

Devido à ausência de mercado imediato para as árvores remanescentes na floresta, essas florestas são frequentemente destruídas por colonos para formar campos agrícolas e, em menor escala, por pecuaristas para a formação de pastagens. Porém, a análise econômica revela que essa floresta, mesmo sem ser manejada, tem igual potencial de gerar riqueza como as pastagens ou a agricultura de corte e queima.

<sup>1</sup> Engenheiro agrônomo, pesquisador do Instituto do Homem e o Meio Ambiente da Amazônia (Imazon)

<sup>2</sup> Engenheira agrônoma, M. Sc., pesquisadora do Imazon

<sup>3</sup> Engenheira agrônoma

<sup>4</sup> Biólogo, PhD., pesquisador da Embrapa/Cpatu e da Universidade Estadual da Pensilvânia, EUA

<sup>5</sup> Engenheira agrônoma, M. Sc., pesquisadora do Departamento de Botânica do Museu Paraense Emílio Goeldi

segunda onda de ocupação foi realizada pelos fazendeiros que também se defrontaram com problemas de solos pobres, pragas, doenças e espécies de forrageiras pouco adaptadas e, apesar dos incentivos governamentais na forma de crédito subsidiado, a pecuária em geral não obteve sucesso econômico (Hecht, Norgaard & Possio, 1988).

Com o insucesso destes dois grupos de pioneiros, poderíamos esperar uma estagnação da fronteira amazônica, mas agora uma nova atividade econômica surge na região - a atividade madeireira. A produção de madeira em tora na Amazônia, em 1976, era da ordem de 4,5 milhões de m<sup>3</sup> (14% do total da produção de madeira no Brasil), mas aumentou em 1987 para 24,6 milhões de m<sup>3</sup> (54% do total do Brasil) (IBGE, Anuário Estatístico, 1987).

O crescimento significativo da atividade madeireira na Amazônia resulta, em parte, da exaustão das florestas do Sul e Sudeste do Brasil. Além disso, o esgotamento progressivo das florestas tropicais da Ásia, responsáveis por 70% do comércio internacional de madeiras (Nectoux & Kuroda, 1989), contribuiu para um aumento na procura de madeiras da floresta amazônica. Portanto, é provável que estejamos apenas no início de uma grande era de exploração madeireira na Amazônia.

O propósito deste trabalho é examinar a dinâmica da atividade madeireira em uma região de fronteira no Estado do Pará, na Amazônia Oriental. Para tanto, consideram-se primeiro os agentes envolvidos na atividade madeireira e o significado dessa atividade para eles.

Os agentes formam dois grupos: aqueles que têm a posse do recurso florestal (colonos e fazendeiros) e os que exploram e processam o recurso madeireiro (madeireiros e proprietários de serrarias). Os impactos da atividade madeireira na floresta são analisados, através da descrição e quantificação do processo de exploração, dos impactos ecológicos da exploração, e das características e dos usos potenciais da floresta remanescente.

## A RODOVIA PA-150 E A REGIÃO DE TAILÂNDIA

A rodovia PA-150, aberta na década de 70 e asfaltada em 1986, é a principal via de ligação entre a cidade portuária de Belém com os ricos depósitos minerais no sul do Pará. Essa rodovia possibilitou o acesso às florestas da região para agricultores de corte e queima e fazendeiros, e facilitou também a instalação de serrarias. Essas serrarias estão distribuídas às proximidades dos núcleos urbanos ao longo da PA-150. Focalizaram-se no estudo os arredores de um novo pólo madeireiro, Tailândia, uma cidade com cerca de 10 mil habitantes, distante 200 km ao sul de Belém. Nessa área, o Instituto de Terras do Pará (Iterpa) estabeleceu, em 1978, um projeto de colonização nas terras situadas às margens da PA-150 (Figura 1). A área da colônia é de 158,4 mil hectares, suficiente para assentar 3 mil famílias de pequenos agricultores (Iterpa, 1980). Em Tailândia, camponeses e madeireiros, combinados com pequenas serrarias, exploram a floresta amazônica num típico modelo de fronteira.

## O CONTEXTO SOCIAL E ECONÔMICO

### AGENTES QUE TÊM O RECURSO MADEIREIRO

#### Os Fazendeiros

As fazendas de gado começaram a ser implantadas em Tailândia na década de 70. Apenas 6.760 hectares (10% do total da área de fazendas de nossa amostra) foram desmatados para implantação de pastagens. O rebanho total encontrado nessa área foi de 3.650 cabeças de gado ou 0,54 cabeças/ha, média que mesmo para a Amazônia, é relativamente baixa. As fazendas visitadas operam com pouco capital, geralmente possuem apenas casa de madeira, curral e algumas áreas de pasto cercadas. Incentivos governamentais foram pouco utilizados pelo setor pecuário de Tailândia.

Sessenta por cento dos fazendeiros entrevistados venderam madeira de suas matas para os madeireiros, mas relativamente pouca madeira

está sendo extraída das grandes propriedades porque, em geral, esses fazendeiros apenas permitiram a exploração nas áreas abertas para implantação de pastagem. Além disso, a maioria dos fazendeiros indicou que prefere esperar a madeira subir de preço antes de vender os direitos de exploração de suas florestas.

#### Os Colonos

A madeira processada pelas serrarias de Tailândia provém principalmente das terras dos colonos. Isto porque a área de colonização está bem próxima da rodovia PA-150, favorecendo o transporte entre a floresta e as serrarias (Figuras 1 e 2b).

Das 59 famílias de colonos entrevistadas, 62% são originárias da região Nordeste (a maioria dos Estados do Ceará e Maranhão); 33% são provenientes do próprio Estado do Pará, a maior parte originária das regiões Bragantina e Guajarina, e os 5% restantes são oriundos das outras regiões do Brasil (Figura 3a). A maioria desses colonos realizou várias migrações dentro do Pará tentando se fixar antes de chegar a Tailândia (Figura 3b). Uma série de fatores influenciou a migração dessas famílias, incluindo a exaustão dos solos cultivados, a invasão de ervas daninhas, a ausência de assistência técnica, a falta de mercado para sua produção e a ocorrência de doenças, como a malária. De certa maneira, esta história está sendo repetida em Tailândia. Em estudo geral com as famílias residentes em 20 vizinhanças ao longo da PA-150, encontramos que 68% dos colonos originais (n = 350) já haviam deixado os seus lotes. Além disso, 35% dos lotes pesquisados não estavam sendo cultivados, apesar de os proprietários dessas terras ainda residirem na região.

Mais da metade (53%) dos ocupantes presentes possui apenas um lote; 26% têm dois lotes e 21% restante têm três ou mais lotes. Devido à valorização da madeira, a compra de lotes florestados representa um novo tipo de investimento na fronteira para os colonos.

**A economia familiar dos colonos.** Para compreender a importância da madeira na vida dos colonos, é necessário entender os

ganhos gerais da economia familiar. Primeiro, consideraram-se as despesas anuais dos colonos. Essas despesas correspondem à cesta básica e às necessidades sociais, incluindo roupas, calçados, saúde, transporte etc. Estimou-se, de acordo com as entrevistas, o custo da cesta básica requerida para uma família de oito pessoas, tamanho médio das famílias na região, em US\$ 1.140,00. Essa estimativa não inclui o consumo de arroz e farinha de mandioca, que são produzidos na roça, para alimentação da própria família. Considerou-se que os gastos sociais correspondem a 40% do valor da cesta básica, ou US\$ 528,00 (FGV, 1970). Logo, a despesa anual para uma família de oito pessoas fica em torno de US\$ 1.660,00.

Os resultados das entrevistas também revelaram que um hectare recém-desbravado produz, em média, 1,4 tonelada de arroz e 3,4 toneladas de farinha de mandioca. Esses são padrões razoáveis de rendimento para os trópicos, mas é preciso considerar que apenas uma safra de arroz e uma de mandioca são possíveis antes desses lotes serem deixados em pousio. Além disso, os preços de mercado oferecidos para esses produtos são extremamente baixos (US\$ 0,12/kg de farinha de mandioca, US\$ 0,04/kg de arroz). Dessa forma, um hectare produz US\$ 464,00 de produtos agrícolas antes de ser abandonado. Isto significa que uma família de agricultores composta de oito pessoas precisa derrubar aproximadamente quatro hectares de floresta por ano para atender suas necessidades básicas de subsistência (4 x \$460,00 = \$ 1.840,00 - \$ 180,00 do consumo de arroz e farinha pela família = \$ 1.660,00). Porém, mais da metade dos colonos de nossa pesquisa (n = 59), teve áreas de cultivo menores que quatro hectares (Figura 3c).

A Figura 3d oferece uma ilustração dos gastos domésticos e a renda da produção de duas famílias de pequenos agricultores - uma que derruba 2 ha/ano e a outra que derruba 7,5 ha/ano. No primeiro caso, apenas 50% das necessidades financeiras da família são atendidas pela renda da roça. Somente derrubando áreas maiores de floresta (7,5 ha) as necessidades das famílias são

**Tabela 1**

Valores médios de produção, gastos, e renda mensal (US\$) de 10 "madeiros de motosserra".

Município de Tailândia, Pará, janeiro, 1989.

**PRODUÇÃO:**

Produção mensal (m <sup>3</sup> )	250 (s = 78)
Valor da produção <sup>1</sup>	\$4 500,00
Renda da produção <sup>2</sup>	\$2 250,00

**GASTOS:**

Matéria-prima <sup>3</sup>	\$ 200,00
Mão-de-obra <sup>4</sup>	\$ 266,00
Alimentação <sup>5</sup>	\$ 160,00
Combustível	\$ 164,00
Manutenção	\$ 360,00

**GASTO TOTAL** **\$1 150,00**

**RENDA LÍQUIDA** **\$1 100,00**

<sup>1</sup> O preço de madeira vermelha em tora no pátio das serrarias = US\$ 18,00 por m<sup>3</sup>. Janeiro, 1989 (250 x 18,00 = \$ 4.500,00).

<sup>2</sup> A renda da produção está de acordo com o tipo de negócio feito entre os madeiros onde o valor da produção é dividido ao meio entre as equipes da mata e as de caminhão.

<sup>3</sup> Para produzir 250 m<sup>3</sup> de toras são necessárias 40 árvores (40 x US\$ 5,00 (preço da árvore) = \$ 200,00). Anote: 1 árvore equivale, em média pela tabela Francon a 6,2 m<sup>3</sup>.

<sup>4</sup> As equipes são compostas de um operador de motosserra, com salário mensal de US\$ 132,00 e dois ajudantes, com salário de US\$ 67,00 cada para 22 dias de trabalho/mês.

<sup>5</sup> Os gastos de alimentação, combustível (óleo, lubrificante, e gasolina) e manutenção são baseados no acompanhamento de quatro equipes, durante oito dias.

atendidas com uma boa margem de segurança.

**O papel da atividade madeireira na economia familiar do colono.**

Os colonos podem se beneficiar da madeira de seus lotes, de duas maneiras. Primeiro, eles podem vender suas árvores sem se envolverem diretamente no processo de exploração. Esse grupo, que chamou-se de "colonos-fornecedores", representa 61% das famílias de colonos entrevistadas (n = 59). O segundo grupo é composto de colonos que atuam como "madeiros" (25% dos entrevistados), cortando as árvores desejáveis e abrindo estradas de exploração na floresta. Os outros 14% dos colonos entrevistados não se envolveram ainda em nenhum aspecto com a atividade madeireira. Alguns desses colonos moram em áreas sem estradas vicinais, o que impossibilita o transporte de toras da floresta para as serrarias. Mas há também outros colonos desse grupo que argumentam que os preços pagos pela madeira são muito baixos (US\$ 5,00 por árvore, janeiro, 1989). Esses colonos acreditam que o valor do recurso florestal irá aumentar na medida em que a madeira for escasseando na

região e, por essa razão, preferem esperar condições mais favoráveis para a venda.

Os "colonos fornecedores" são os principais responsáveis pelo suprimento de madeiras para as serrarias de Tailândia. Eles vendem a madeira na forma de árvore "em pé" para os madeiros. Os valores e as formas de pagamento são variáveis. Sessenta e oito por cento dos "colonos fornecedores" receberam o pagamento em dinheiro, enquanto os outros 32% trocaram a madeira por necessidades, como ferramentas agrícolas, animais de tração ou o desmatamento da área explorada seletivamente, permitindo aos colonos a implantação de suas roças.

Em 1988, a maioria (69%) dos "colonos fornecedores" teve como principal fonte de renda a agricultura. Para 15% dos colonos a renda principal da família foi devida a outras atividades, incluindo o comércio, trabalho nas serrarias etc. Enquanto para os 16% restantes foi a venda da madeira que mais contribuiu para cobrir os gastos da família. Muitos colonos desse último grupo chegaram em 1988 e ainda não haviam colhido sua primeira sa-

fra. Vendendo a madeira de seus lotes, esses colonos podem subsistir até que suas roças comecem a produzir. A maioria dos "colonos fornecedores" reconhece que o recurso madeireiro de seus lotes irá se esgotar em pouco tempo. Além disso, devido aos baixos preços pagos pela sua madeira, eles entendem que não é possível manter os gastos da família apenas com a venda da madeira.

## AGENTES QUE EXPLORAM E PROCESSAM A MADEIRA

### Os madeireiros

Os madeireiros são os intermediários responsáveis pela exploração e transporte da madeira para as serrarias da região.

### Origem e características. Os

madeireiros podem ser classificados em três grupos quanto à origem. O primeiro grupo, 46% dos entrevistados ( $n = 16$ ), é proveniente das regiões Sul e Sudeste do Brasil. Mais da metade dos madeireiros desse grupo (57%) trabalhava na atividade madeireira antes de chegar a Tailândia. O segundo grupo (27%) é composto de pessoas oriundas da região Nordeste (principalmente Maranhão) e o grupo final é formado de pessoas oriundas do Estado do Pará (27%).

Setenta e três por cento dos madeireiros entrevistados possuíam terras em Tailândia. Devido ao baixo preço da terra, os madeireiros compraram áreas de mata tanto para exploração madeireira como também para agricultura. Oitenta e dois por cento desses madeireiros estavam envolvidos, direta ou indiretamente, com

a agricultura durante a estação chuvosa, quando a exploração e o transporte da madeira foram interrompidos devido às condições precárias das estradas. O capital adquirido através da exploração madeireira é investido em agricultura, principalmente no estabelecimento de cultivos perenes e pecuária.

### Os madeireiros e as estradas vicinais.

Para transportar a madeira da floresta para as serrarias da região foi necessária a construção de estradas vicinais. Das 40 vicinais da PA-150 estudadas, 36 eram adequadas para o tráfego de veículos. As outras quatro eram apenas caminhos na floresta. No total, esses 36 ramais representaram 272 km. Sessenta e nove por cento dessas estradas foram feitas por madeireiros, embora em um terço das estradas os madeireiros também tivessem a colaboração de colonos e fazendeiros. Os colonos contribuíram para a construção dessas estradas vicinais, doando madeira de seus lotes.

### A exploração madeireira em termos econômicos.

O desempenho econômico de dez equipes de madeireiros de motosserra está ilustrado na Tabela 1. A produção mensal média foi de 40 árvores ou  $250 \text{ m}^3$  (Volume Francmo, equivalente a 77% do volume real), mas a variação entre as equipes de exploração é elevada ( $s = 78$ ). A variação resulta das diferenças de abundância de madeira entre as áreas, das condições do equipamento, habilidade do operador de motosserra, condições de estrada, época do ano (a produção é praticamente paralisada durante o período das chuvas), etc.

Os custos da exploração madeireira incluem mão-de-obra, alimentação, combustíveis, manutenção e matéria-prima (árvore em pé). Em janeiro de 1989, o gasto mensal com a mão-de-obra (2 ajudantes e 1 operador de motosserra) foi US\$ 266,00. Os madeireiros também fornecem a alimentação para a equipe de exploração. O valor da cesta de alimentos consumida pela equipe foi US\$ 160,00 por mês. As despesas com combustíveis (óleo e gasolina) foram US\$ 164,00. No cálculo dos custos de manutenção, consideramos a reposição das pe-

**Tabela 2**

Tempo médio envolvido em cada etapa da extração de 14 árvores na floresta no município de Tailândia, Pará.

#### Tempo (minutos) médio gasto por árvore em atividades diretamente relacionadas com a extração:

Procura de árvore	9
Limpeza na zona do tronco para facilitar a derruba	5 (9) <sup>1</sup>
Corte com motosserra	9 (4)
Abertura da estrada de exploração <sup>2</sup>	180 (167)
Abertura de acostamento <sup>3</sup>	113 (99)
Medição de toras	7 (5)
Corte das toras para transporte	20 (10)
<b>TEMPO TOTAL</b>	<b>343</b>

#### Tempo (minutos) gasto por árvore em outras atividades relacionadas com extração:

Movimentação pela área	87
Manutenção do equipamento	47
Descanso e inatividade	302
<b>TEMPO TOTAL</b>	<b>436</b>

#### Eficiência do trabalho em termos de tempo:

Tempo (minutos) total gasto para preparar cada árvore na exploração seletiva	779
Tempo (minutos) total gasto para preparar $1 \text{ m}^3$ na exploração seletiva <sup>4</sup>	70

<sup>1</sup> Número entre parênteses referem-se ao desvio padrão.

<sup>2</sup> Uma média de 53 m ( $s = 43$ ) de estrada de exploração madeireira foi construída por cada árvore extraída.

<sup>3</sup> Uma média de  $126 \text{ m}^2$  ( $s = 29$ ) de floresta foi derrubada próximo a cada árvore cortada para permitir o embarque das toras em caminhões.

<sup>4</sup> O volume médio sem casca por árvore foi  $11,2 \text{ m}^3$  ( $s = 6,1$ ) e multiplicando o comprimento de cada tora pela área basal média.

**Tabela 3**Tempo e energia gastos na exploração de 1 m<sup>3</sup> de madeira no município de Tailândia, Pará.

	Minutos por m <sup>3</sup> extraído	Kilocalorias por minuto *	Kilocalorias total
<b>Energia humana:</b>			
Trabalho exigente	28,7	6,7	192
- derrubar árvores			
- abrir arrastões			
Trabalho normal	9,9	3,0	30
- procurar árvores			
- medir toras			
Trabalho leve	4,2	2,0	8
- manutenção de equipamento			
Descanso	27,1	1,4	38
- sentar em repouso			
<b>TOTAL DE TEMPO E ENERGIA</b>	<b>70</b>		<b>268</b>
<b>Energia fóssil:</b>			
	Litros/m	Kilocalorias/litro**	Kilocalorias total
Gasolina	0,205	8209	1683
Óleo	0,104	9577	996
<b>TOTAL DE ENERGIA FÓSSIL</b>			<b>2679</b>
<b>TOTAL ENERGIA (HUMANA + FÓSSIL)</b>			<b>2947</b>

\* Consideramos que o trabalho tem um peso de 60 kg e um metabolismo basal de 1 kcal/kg/h. As estimativas de energia gasta em diferentes tipos de trabalho são baseadas em valores apresentados no trabalho de Rose (1938).

\*\* Fonte: Spiers (1950)

**Tabela 4**

Estimativa mensal dos custos e receita líquida (US\$) de uma serraria típica na região de Tailândia considerando um rendimento de 33% e 50%.

**MODELOS****TIPO DE SERRARIA:**

	I	II
Produção mensal	320 m <sup>3</sup>	320 m <sup>3</sup>
Rendimento	34%	50%

**CUSTOS DE PRODUÇÃO:**

Matéria prima (toras)	\$17,280.00	\$11,520.00
Custos de processamentos	\$ 6,160.00	\$ 5,635.00
Custos total de produção	\$23,440.00	\$17,155.00

**RENTABILIDADE:**

Receita bruta (RB)	\$28.800	\$28.800
Receita líquida (RL)	\$ 5.328	\$11.731

**ESTOCAGEM:**

Estoque necessário para 5 meses de inverno	4 800 m <sup>3</sup>	3 200 m <sup>3</sup>
AL acumulado em 7 meses de verão	\$37.296	\$82.117
Estoque possível (meses) que poderia ser adquirido com ganhos no período do verão	2.2	5.0 <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Um total de \$57,600.00 são requeridos para formar o estoque necessário para manter uma serraria funcionando durante os 5 meses de inverno. (5 meses x 640 m<sup>3</sup>/mês x \$18.00/m<sup>3</sup> = \$57,600.00).

ças da motosserra (4 correntes, 8 limatões e 1 lima chata) num valor total de US\$ 360,00. Os gastos com matéria-prima representaram US\$ 200,00 (40 árvores x \$ 5,00). A soma dos gastos mensais dos madeireiros de motosserra foi em média US\$ 1.150,00 (Tabela 1).

O preço pago aos madeireiros por m<sup>3</sup> da madeira explorada varia de acordo com a época do ano e o tipo de madeira. Por 250 m<sup>3</sup> de madeira em tora, estimamos que os madeireiros receberam US\$ 4.500,00 (preço médio por m<sup>3</sup> = US\$ 18,00 janeiro, 1989) que foi dividido entre os madeireiros da floresta (aqueles que possuem apenas a motosserra) e os madeireiros de transporte (aqueles que possuem caminhão), como é comum na região. Portanto, estimamos a renda líquida obtida, em média, pelos madeireiros em torno de US\$ 1.100,00 (\$ 4.500,00/2 - \$ 1.150,00 = \$ 1.100,00). É importante ressaltar que o rendimento econômico dos madeireiros varia muito durante os meses de exploração (junho a janeiro). Os ganhos são maiores no final do período de exploração (dezembro e janeiro - época do nosso estudo) quando as serrarias procuram adquirir maior volume de tora para formar o seu estoque e assim manterem a produção no período das chuvas,

**Tabela 5**

Características de três áreas de estudos utilizadas para examinar os impactos ecológicos da exploração seletiva nos arredores de Tailândia, Pará.

Área de estudo	Tamanho (hectares)	Área basal, m <sup>2</sup> /ha	Número de árvores extraídas	Número de espécies extraídas	Volume extraído (m <sup>3</sup> )	Densidade extraída	
						árv/ha	m <sup>3</sup> /ha
I	16,23	22,6	26	10	228	1,6	14,0
II	15,53	28,8	27	7	232	1,7	14,9
III	16,66	32,2	44	15	316	2,6	19,0
<b>Média</b>	<b>16,14</b>	<b>24,9</b>	<b>32,3</b>	<b>10,6</b>	<b>258</b>	<b>2,0</b>	<b>16,0</b>

quando cessa a extração.

### Tempo e energia envolvidos na exploração madeireira.

Em avaliação da fronteira madeireira, estudou-se a eficiência do processo de exploração. "Eficiência", nesse contexto, equivale ao volume de madeira extraído por unidade de tempo e/ou energia consumida.

Verificamos que 44% do tempo total da exploração são gastos, realmente, nas atividades de preparar a madeira. A maioria desse tempo é gasta na construção das estradas de exploração e da área de embarque das toras (zonas de acostamento) próximo a cada árvore extraída. As estradas são construídas, primeiro, definindo o caminho de menor resistência até a árvore a ser extraída e, em seguida, faz-se a retirada das árvores menores, galhos, cipós, com o uso do facão e machado. As motosserras são utilizadas para cortar as árvores maiores ao longo do caminho. O simples trabalho de derrubar as árvores de valor madeireiro requer somente 14 minutos por árvore, representando 2% do tempo total da exploração. Por causa disso, os madeireiros não hesitam em derrubar todas as árvores de valor comercial encontradas, ainda que suspeitem de as árvores estarem com defeitos internos.

Vinte e três por cento do tempo da exploração são dedicados para as atividades secundárias, como manutenção do equipamento, descanso e refeições. O tempo restante (33%) é gasto em imprevistos, por exemplo, sabre da motosserra fica preso na árvore, uma chuva forte interrompe o trabalho, etc.

Combinando esta informação do tempo gasto durante a exploração com os valores de produção, podemos estimar a eficiência no uso do tempo. Essa estimativa está baseada em dados de observação do tempo gasto para preparar 14 árvores na floresta (Tabela 2). O volume das toras foi, em média, 11 m<sup>3</sup>, real, ou 8,5 m<sup>3</sup>, Francon. O tempo médio gasto por pessoa para preparar uma tora na mata (incluindo todas as fases de preparação da tora), foi 13 horas, ou 70 minutos de trabalho humano requeridos por cada m<sup>3</sup> (ou, aplicando a Tabela Francon, 92 minutos/m<sup>3</sup>). Assim, uma equipe de três pessoas, trabalhando oito horas por dia, pode produzir diariamente 20 m<sup>3</sup>, ou 440 m<sup>3</sup>, por mês (volume real). Usando a Tabela Francon, a produção diária seria 15 m<sup>3</sup> e a mensal 338 m<sup>3</sup>.

Eficiência pode também ser avaliada em termos de produção por unidade de energia gasta. Avaliações baseadas em eficiência de energia são cada vez mais relevantes com a diminuição dos recursos energéticos no mundo. A Tabela 3 mostra que aproximadamente 3.000 kcal (quilocaloria - unidade de medida de energia) de energia são gastos para cada m<sup>3</sup> de madeira em tora (volume real) preparado na floresta durante a exploração (como ponto de referência, um homem adulto precisa consumir esta mesma quantidade de energia, por dia, para se manter). Somente 10% da energia total gasta (268 kcal) provém do esforço humano; o resto (2.681 kcal) corresponde ao combustível gasto para o funcionamento da motosserra (gasolina e óleo).

Os dados preliminares da região de

Paragominas, 200 km a leste de Tailândia, onde a exploração florestal é feita com tratores de esteira revelam que a relação de eficiência de tempo e energia se modifica quando a exploração torna-se mais mecanizada. Por exemplo, a exploração de madeira em Paragominas é, pelo menos, quatro vezes mais rápida do que em Tailândia (uma equipe de três pessoas em Tailândia produz 20 m<sup>3</sup> por dia, enquanto uma equipe em Paragominas pode produzir 80 m<sup>3</sup>/dia -- volume real). Porém, a energia gasta por m<sup>3</sup> de madeira preparado é pelo menos quatro vezes maior em Paragominas -- isto porque o trator de esteira requer 130-150 litros de óleo diesel por dia. Portanto, a exploração mecanizada pode ser mais produtiva em termos da eficiência do uso do tempo, mas não em termos do uso de energia.

### Interação entre os madeireiros e outros agentes.

São vários os tipos de madeireiros envolvidos na exploração, transporte e comercialização da madeira na região de Tailândia (Figura 4). Os madeireiros que trabalham apenas com motosserra ou somente com caminhões negociam com os colonos e com os donos das serrarias, respectivamente, bem como entre si. Por exemplo, o "madeireiro de motosserra" realiza o corte e o traçamento das árvores na floresta, mas precisa negociar com o "madeireiro de caminhão" para carregar e transportar as toras. Esses "madeireiros de caminhão" podem transportar as toras apenas até os "depósitos" de toras, às margens da PA-150, pois os pneus não aguentam rodar muito tempo no asfalto. Aqui, outro intermediário ("madeireiro de caminhão

**Tabela 6**

Um resumo dos danos causados na exploração seletiva de madeira em Tailândia Pará, e sugestões de como esta informação poderia ser usada pelos órgãos de fiscalização governamental.

**DADOS**

A. Área afetada pela exploração (média dos 3 locais estudados)	
Abertura dos dossel nas clareiras	8,1%
Abertura nas estradas de exploração e acostamento	5,8%
Abertura Total	13,9%

B. Danos associados com a extração de uma árvore:  
-- 25,8 árv maior 10 cm DAP danificada/árv extraída

-- 9,5 m<sup>3</sup> de madeira danificada/árv (8 m<sup>3</sup>) extraído

C. Riqueza do recurso e o tempo de exploração:

2 árvores de alto valor extraídas/ha

70 minutos de trabalho humano/m<sup>3</sup> de madeira extraída ou 15 m<sup>3</sup>/dia/equipe

D. Localização dos danos

clareiras	33%
acostamentos exploração	45%

E. Classificação dos danos por tipo:

cortadas	46%
quebradas	41%
arrancadas	8%
rasgadas	5%

F. Classificação dos danos por valor de madeira:

alto valor	5%
valor médio	29%
valor baixo	16%

**APLICAÇÃO DOS DADOS**

Fornecer bases para os índices de impactos. Exemplos.

-- Área afetada (%) volume extraído (m<sup>3</sup>/ha) (13,9%/16 m<sup>3</sup> = 1:1)

-- m<sup>2</sup> de chão aberto para extrair uma árv/m<sup>2</sup>/8 m<sup>3</sup> = 36:1)

-- N<sup>o</sup> árv danificada/m<sup>3</sup> de árv extraída

-- 26 árv/8m<sup>3</sup> = 3:1

-- m<sup>3</sup> danificada/m<sup>3</sup> extraído 9,5 m<sup>3</sup>/8 m<sup>3</sup> = 1:1

Fornecer mecanismo para fiscalizar a atividade madeireira

-- Conhecendo a abundância do recurso e a produtividade das equipes de extração, os órgãos de fiscalização poderiam:

-- estabelecer limites específicos do tamanho das espécies que poderiam assegurar uma exploração sustentável.

-- determinar o n<sup>o</sup> de equipes de exploração que poderiam atuar na região sem esgotar o recurso florestal.

Fornecer bases para desenvolver medidas de manejo pré-exploratórios.

De acordo com a localização e o tipo de dano recomendamos por exemplo.

-- corte de cipós antes da exploração

-- derruba direcionada

-- planejamento das estradas de exploração para minimizar danos

-- proteção de árvores de valor para cortes futuros

Fornecer bases para desenvolver um programa de manejo pós-exploratório.

De acordo com a variação do valor da madeira, recomendamos.

-- remoção de madeira sem valor via de anelamento daria muito espaço para as espécies desejáveis da floresta remanescente.

de asfalto") pode comprar e transportar a madeira desses locais até as serrarias da região.

O "madeireiro de hotel" é um intermediário que não possui nenhum equipamento, apenas capital. Ele pode comprar a madeira nos depósitos da rodovia, alugar um caminhão e um motorista para transportar as toras até às serrarias e, em seguida, pagar à serraria pelo trabalho de processar a madeira. Finalmente, ele pode alugar um outro caminhão para transportar a madeira serrada até os grandes centros, onde comercializa com os depósitos de revenda de madeira serrada.

**As Serrarias**

**Origem e características.** As serrarias representam a força central na economia da região. Entre 1978 e 1985, antes do asfaltamento da PA-150, apenas algumas serrarias de pequeno porte haviam se instalado em Tailândia. Após o asfaltamento da PA-150, em 1985, houve um expressivo aumento no número de serrarias em funcionamento na região (Figura 5a).

A maioria (68%) dos empresários da indústria madeireira de Tailândia é originária das regiões Sul e Sudeste do país (Figura 5b). Apesar de todos

os proprietários de serrarias da região de Tailândia (n = 48) terem participado anteriormente de alguma forma do setor madeireiro (exploração, donos de depósitos de madeira, compradores de madeira serrada etc.), apenas 37% tinham sido donos de serrarias. De fato, a maioria das empresas (63%) foi instalada pela primeira vez em Tailândia e não transferida de outras regiões.

A produção das serrarias varia entre 40 e 680 m<sup>3</sup> por mês (Figura 5c), com uma produção típica entre 250 e 350 m<sup>3</sup> mensal. Esta variação na produção resulta, em grande parte,

**Tabela 7**

O número de árvores maiores ou igual 30 cm dap e entre 10 e 29 cm dap presente em vinte parcelas de 0,1 ha (árvores maior ou igual 30 cm dap) e vinte sub-parcelas de 0,02 ha (árvores entre 10 e 29,9 cm de dap) em três áreas exploradas recentemente nos arredores de Tailândia, Pará

Nome científico	DAP maio ou igual 30 cm				DAP maior ou igual 10 menor 30			
	A1	A2	A3	No/ha	A1	A2	A3	No/ha
<b>Árvores de valor alto:</b>								
<i>Astronium gracile</i> Engl.	-	-	-	-	-	1	-	0,8
<i>Cariocar villosum</i> (Aubl.) Pers.	-	1	-	0,2	1	-	-	0,8
<i>Cordia goeldiana</i> Huber	-	1	2	0,5	-	-	-	-
<i>Couratari guianensis</i> . Aubl.	1	-	1	0,3	-	-	-	-
<i>Dinizia excelsa</i> Ducke	-	-	-	-	-	-	1	0,8
<i>Euxylophora paraensis</i> Hub.	-	-	1	0,2	-	-	-	-
<i>Hymenaea courbaril</i> L.	4	-	2	1,0	-	-	1	0,8
<i>Manilkara huberi</i> Standl.	12	6	14	5,3	5	1	-	5,0
<i>Parkia</i> sp.	2	2	1	0,8	-	-	1	0,8
<i>Qualea parúensis</i> Ducke	1	-	1	0,3	1	-	-	0,8
<b>Árvores de valor médio:</b>								
<i>Anacardium giganteum</i> Hanc. ex Engl.	1	-	1	0,3	-	-	-	-
<i>Apeiba burchellii</i> Sprague	-	1	3	0,7	-	2	1	2,5
<i>Brosimum acutifolium</i> Huber subsp. <i>acutifolium</i>	3	-	1	0,7	-	-	-	-
<i>Buchenavia grandis</i> Ducke	-	-	-	-	1	-	-	0,8
<i>Byrsonima aereujo</i> Sagot.	-	-	-	-	-	1	-	0,8
<i>Caryocar glabrum</i> (Aubl.) Pers.	-	-	1	0,2	-	-	-	-
<i>Goupia glabra</i> Aubl.	-	-	1	0,2	-	-	-	-
<i>Hevea brasiliensis</i> (Willd. ex Juss) Muell. Arg.	-	-	1	0,2	-	-	-	-
<i>Inga Alba</i> (SW) Willd.	3	-	1	0,7	-	-	-	-
<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D. Don	-	1	-	0,2	-	-	-	-
<i>Laetia procera</i> (Poepp) Eichl.	-	-	5	0,8	-	1	-	0,8
<i>Lecythis pisonis</i> Cambess.	-	2	-	0,3	-	-	-	-
<i>Macrolobium campastre</i> Hub.	3	1	3	1,2	3	3	-	5,0
<i>Micropholis egensis</i> (A. DC) Pier	-	-	-	-	-	-	2	1,7
<i>Ocotea</i> sp.	-	-	1	0,2	1	-	-	0,8
<i>Parahancornia amapa</i> Hub.	1	-	5	1,0	-	1	3	3,3
<i>Newtonia suaveolens</i> (Miq) Brenam	1	1	2	0,8	-	2	1	2,5
<i>Pithecellobium pedicellare</i> (DC) Bth	-	1	1	0,3	1	-	1	1,7
<i>Planchonella pachycarpa</i> Pires	5	2	-	1,2	6	-	-	5,0
<i>Platonia insignis</i> Mart.	1	-	-	0,2	-	-	-	-
<i>Pouteria guianensis</i> Aubl.	5	8	10	3,8	4	3	13	16,6
<i>Radlkoferella</i> sp.	1	-	-	0,2	4	2	1	5,8
<i>Richardella macrocarpa</i> (Huber) Aubr.	-	-	-	-	-	-	1	0,8
<i>Sclerolobium crysophyllum</i> Poepp.	2	-	-	0,3	-	-	-	-
<i>Sclerolobium paraense</i> Huber	-	-	1	0,2	1	-	-	0,8
<i>Sclerolobium</i> sp.	-	2	5	1,2	1	-	1	1,7
<i>Simaba cedron</i> Planchl.	-	-	-	-	-	-	1	0,8
<i>Sterculia pruriens</i> (Aubl.) Schum	2	2	5	1,5	1	1	2	3,3
<i>Syzygiopsis oppositifolia</i> Ducke	6	5	4	2,5	6	1	-	5,8
<i>Tachigalia myrmecophila</i> Ducke	1	-	-	0,2	1	1	-	1,7
<i>Tetragastris altissima</i> (Aubl.) Sw.	17	-	10	4,5	-	-	-	-
<i>Vouacapoua americana</i> Aubl.	19	31	25	12,5	2	7	7	13,3
<i>Virola michelii</i> Hechel	1	2	1	0,7	2	-	-	1,7
<i>Xylopia nitida</i> Dun.	-	-	-	-	2	-	1	2,5
Outras	7	2	8	2,8	6	1	4	9,1
<b>Árvores de baixo valor:</b>								
<i>Eschweilera</i> spp.	3	5	1	1,5	3	2	2	5,8
<i>Lecythis idatimon</i> Aubl.	10	18	9	6,2	22	21	21	53,1

Continua

Continuação

Nome científico	DAP maio ou igual 30 cm				DAP maior ou igual 10 menor 30			
	A1	A2	A3	No/ha	A1	A2	A3	No/ha
<i>Lecythis lurida</i> (miers) Mori	5	5	7	2,8	4	-	-	3,3
<i>Parinari rodolphii</i> Huber	-	2	-	0,3	-	-	-	-
<i>Peltogyne venosa</i> subsp. <i>densiflora</i> (Spruce ex Benth) M. F. Silva	1	-	-	0,2	-	-	-	-
<i>Protium decandrum</i> (Aubl.) March	-	-	-	-	-	-	1	0,8
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	1	-	-	0,2	-	-	1	0,8
Outros	28	25	30	13,8	9	12	7	24,1
<b>Árvores sem valor:</b>								
<i>Cecropia scyadophylla</i> Mart.	-	-	1	0,2	-	-	-	-
<i>Cecropia</i> sp.	-	1	-	0,2	-	-	-	-
<i>Chimarrhis turbinata</i> D. C.	1	2	3	1,0	1	-	-	0,8
<i>Diospyros melinoni</i> (Hiern) A. C. Sm.	1	-	-	0,2	-	-	1	0,8
<i>Duguetia</i> spp.	-	3	2	0,8	5	-	2	5,8
<i>Guatteria</i> spp.	2	-	-	0,3	1	-	1	1,7
<i>Inga heterophylla</i> Willd	-	-	-	-	-	-	1	0,8
<i>Inga</i> sp.	3	1	4	1,4	5	7	4	13,2
<i>Licania heteromorpha</i> Bth.	-	-	1	0,2	3	3	4	8,3
<i>Licania kunthiana</i> Hook F.	2	9	4	2,5	5	1	7	10,8
<i>Licania leptostachya</i> Benth.	-	1	-	0,2	-	-	1	0,8
<i>Miconia minutiflora</i> (Bompl.) DC.	-	-	2	0,3	1	3	3	5,8
<i>Neea</i> spp.	-	-	-	-	1	1	-	1,7
<i>Oenocarpus distichus</i> Mart.	-	-	-	-	-	2	-	1,7
<i>Poecilanthus effusus</i> (huber) Ducke	-	-	-	-	1	1	-	1,7
<i>Pourouma guianensis</i> Aubl.	-	-	-	-	-	-	1	0,8
<i>Pouteria</i> spp.	-	-	4	0,7	3	-	9	10,0
<i>Protium</i> sp.	1	-	-	0,2	1	1	4	5,0
<i>Rinorea guianensis</i> Aubl.	2	2	-	0,7	29	13	16	48,1
<i>Rinorea martini</i> (Turcz) Black	-	-	-	-	3	2	6	9,1
<i>Sagotia racemosa</i> Baill.	-	-	-	-	5	5	6	13,3
<i>Simaba cedron</i> Planchl.	2	-	-	0,3	-	-	3	2,5
<i>Vismia macrophylla</i> H. B. K.	-	-	-	-	1	-	-	0,8
Outras	-	-	2	0,3	1	3	3	5,8

do tipo de maquinário utilizado. Das 48 empresas madeireiras visitadas, treze utilizavam maquinário antigo (serra circular), que limita a produção e a qualidade do produto serrado; 33 serrarias possuem uma serra de fita simples (em geral, uma por indústria) e duas empresas possuíam máquinas rotativas para produção de lâminas de compensado.

As serrarias de Tailândia apresentam um elevado desperdício de matéria-prima na produção de madeira serrada. Isto porque a maioria dessas serrarias concentra sua produção em apenas um tipo de produto: pranchas de madeira serrada com dimensões padronizadas. Nas regiões madeireiras antigas, como Paragominas, a produção é mais diversificada, com as serrarias produzindo portas, assoalhos, forros, janelas, etc. Em Tailândia, poucas serrarias (apenas 9%) fazem esta diversificação em sua produção.

Sessenta por cento das 48 serrarias de Tailândia exportam parte de sua produção -- geralmente, menos que 25%. O maior preço pago pelas madeiras de exportação (geralmente o dobro do mercado interno) estimula a procura pelo mercado externo. Entretanto, o mercado externo é rigoroso em termos de qualidade, exigindo um produto com dimensões precisas e livre de defeitos, e, desse modo, reduz o rendimento de cada tora de madeira que pode ser aproveitada.

O pequeno porte empresarial das serrarias de Tailândia também está refletido na falta de participação das empresas, na exploração florestal (Figura 5d). De fato, as toras são adquiridas junto aos madeireiros nos pátios das serrarias. Também para as empresas que possuem equipes de exploração (23%), é igualmente necessária a compra de madeira em tora, para assegurar sua

produção.

#### **Economia das serrarias.**

Combinando os preços de venda da madeira serrada e os custos envolvidos na produção dessa madeira, é possível ter um entendimento geral do padrão econômico das serrarias numa região de fronteira. Apresentamos na Tabela 4 uma estimativa financeira para uma serraria típica em Tailândia (produção mensal = 320 m<sup>3</sup>). A renda bruta mensal seria de US\$ 28.800,00, considerando o preço da madeira serrada igual a US\$ 90,00/m<sup>3</sup>, seria de US\$ 28.800,00. Atualmente, metade ou menos da metade do volume de madeira em tora é transformada em madeira serrada; têm-se, então, diferentes padrões de rendimento entre as serrarias. Por esta razão, calcularam-se custos de produção baseados em dois modelos: um com um rendimento alto (50%) e o segundo, com rendimento baixo (33%).

**Tabela 8**

Volumê (m<sup>3</sup>/ha) e valor (US\$) da madeira (considerando árvores de valor econômico maior ou igual a 40 cm de DAP) restantes na floresta de Tailândia após uma exploração seletiva e projeções sobre a acumulação de madeira durante um ciclo de rotação de 20 anos, considerando crescimento lento (0,25 cm/ano) e crescimento razoável (0,5 cm/ano).

	VOLUME (M <sup>3</sup> /HA)				Valor US\$ <sup>1</sup>	Valor Total
	Área 1	Área 2	Área 3	Média		
Logo após a exploração:						
Valor alto	26	42	10	26	23	600
Valor médio	53	102	85	80	15	1 200
Valor baixo	22	26	16	21	8	168
<b>TOTAL</b>	<b>101</b>	<b>170</b>	<b>111</b>	<b>127</b>		<b>2 000</b>
20 Anos Após com:						
Crescimento Lento:						
Valor alto	30	48	12	30	23	690
Valor médio	65	121	97	94	15	1 410
Valor baixo	27	32	20	26	8	208
<b>TOTAL</b>	<b>122</b>	<b>201</b>	<b>129</b>	<b>150</b>		<b>2 350</b>
20 Anos Após com:						
Crescimento razoável:						
Valor alto	35	56	14	35	23	805
Valor médio	78	141	117	112	15	1 680
Valor baixo	32	38	24	31	8	248
<b>TOTAL</b>	<b>145</b>	<b>235</b>	<b>155</b>	<b>178</b>		<b>2 770</b>

<sup>1</sup> O valor da madeira em tora foi considerado como \$30.00 por m<sup>3</sup> - valor alto, \$20.00 m<sup>3</sup> - valor médio, e \$10.00 m<sup>3</sup> - valor baixo, de acordo com o valor da madeira praticado na Amazônia Oriental em 1990. Porém, esses valores são baseados em volume Francm que equivale aproximadamente a 77% do volume real. Devido ao fato de termos usado o volume real nesta tabela, foi necessário reduzir o valor da madeira em 23%.

Os custos totais de produção foram estimados em US\$ 17.069,00 e US\$ 23.440,00, respectivamente, para cada modelo de serraria. Além do preço da madeira em tora, os custos de produção incluem mão-de-obra, combustíveis, taxas e manutenção. Fazendo essas considerações, estimou-se que a receita líquida mensal hipotética para essas empresas seria US\$ 11.731,00 (50% rendimento) e US\$ 5.328,00 (34% rendimento).

A exploração e o transporte de toras ficam virtualmente paralisados durante o período das chuvas. As serrarias procuram estocar madeira em tora para manterem a produção durante esse período (5 meses). Porém, nem todas as empresas têm capital suficiente para estocar madeira. Em janeiro de 1989 (início da estação chuvosa), 31% das serrarias de Tailândia não estavam trabalhando, por falta de estoque de madeira. A análise geral da economia das serrarias ajuda a explicar por que algumas empresas não têm capital suficiente para formar o seu estoque de madeira. Em nosso exemplo, apenas as serrarias com 50% de rendimento podem estocar madeira suficiente para trabalhar durante os

cinco meses de chuva. Essas empresas podem acumular uma renda líquida de US\$ 82.000,00, ao longo dos sete meses de exploração, possibilitando a aquisição de um estoque de 3.200 m<sup>3</sup> de madeira em tora que é o volume necessário para manter a produção durante o inverno (Tabela 4). Porém, para as serrarias com rendimento de apenas 33%, a receita líquida acumulada no final do verão permite formar um estoque apenas para 2.2 meses de trabalho.

**Os ganhos relativos entre os agentes da atividade madeireira.** A maioria das serrarias depende dos madeireiros como fornecedores de matéria-prima - a madeira passa do proprietário do recurso (colono) para o explorador (madeireiro) e, em seguida, para o processador (serraria). Usamos os dados apresentados, para determinar a divisão dos ganhos entre esses agentes. Para essa estimativa, utilizamos os preços praticados em Tailândia, em janeiro de 1989. Nesse período, o preço em geral da árvore na floresta era de US\$ 5,00, da madeira em tora no pátio da serraria, US\$ 18,00/m<sup>3</sup>, e da madeira ser-

rada, aproximadamente US\$ 90,00/m<sup>3</sup>. Além disso, considerou-se uma produção mensal de 320 m<sup>3</sup> e um rendimento de 50%. Os cálculos revelam que os proprietários do recurso (os colonos) recebem apenas 1% do valor total da madeira serrada, enquanto os madeireiros recebem 39% e as serrarias ficam com 60% desse total. Admitimos que esses cálculos são "crus" e apenas consideram a receita bruta dos madeireiros e serrarias. Contudo, esses cálculos ajudam a explicar por que alguns colonos tendem a se envolver de forma mais ativa no processo de exploração madeireira.

## OS IMPACTOS ECOLÓGICOS E IMPLICAÇÕES

### IMPACTOS ECOLÓGICOS DA ATIVIDADE MADEIREIRA

#### O volume extraído e os danos associados à exploração

A exploração madeireira em Tailândia é altamente seletiva, com cerca de 15 espécies sendo extraídas. As três áreas de floresta estudadas fo-

ram similares em termos de tamanho e intensidade de exploração (Figura 6, Tabela 5), com uma média de 2 árvores ou 16 m<sup>3</sup> (volume real) extraídos por hectare. Além da madeira coletada, 0,37 árvores/ha foram derrubadas mas não foram aproveitadas, devido aos defeitos (geralmente ocada). A cobertura média de dossel, após a exploração, foi 8,1% (n = 3 áreas). Além disso, uma média de 56 metros de estradas de exploração foi construída para cada árvore extraída. A área de clareira formada devido à construção de estradas de exploração e às zonas de acostamento foi 5,5% (Área 1), 5,3% (Área 2), e 6,7% (Área 3) da área total explorada.

Expresso em termos de volume, 9,3 m<sup>3</sup> de madeira foram danificados para cada árvore extraída (8 m<sup>3</sup>). Somando o volume de madeira extraída (16 m<sup>3</sup>/ha) com a madeira cortada mas não extraída (3 m<sup>3</sup>/ha) e madeira danificada (19 m<sup>3</sup>/ha), o volume total de madeira perdida é quase 40 m<sup>3</sup>/ha. Expressando em termos de densidade, a extração de uma árvore danificou, em média, 26 outras árvores maiores ou iguais a 10 cm de DAP (Figura 7a). Metade desses danos foi concentrada nas clareiras e zonas de acostamento - nas áreas mais próximas da queda das árvores -, e a outra metade dos danos estava associada com as estradas de exploração. Aproximadamente metade das árvores danificadas era de espécies sem valor econômico, enquanto o resto pertencia às espécies com valor comercial no presente ou em potencial (Figura 7b). Os danos também podem ser classificados por tipo. Quarenta e seis por cento das árvores danificadas foram cortadas (na abertura das estradas de exploração e zonas de acostamento), 41% foram quebradas, 8% foram arrancadas e 5% foram rasgadas. Essas árvores quebradas, arrancadas e rasgadas estavam localizadas, geralmente, nas clareiras formadas pela derrubada das árvores de valor no processo de exploração.

### Interpretação dos danos associados à exploração

A floresta de Tailândia contém, em média, 495 árvores maiores ou iguais a 10 cm DAP/ha (média das três áreas de estudo). Após exploração, as três áreas perderam, em

média, 58 árv./ha -- 52 árvores foram danificadas na exploração (2 árv./ha), e uma média de 6 árv./ha que foram danificadas na derrubada de árvores não aproveitadas (geralmente por estarem ocas). Portanto, a densidade de árvores maiores ou iguais a 10 cm DAP após a exploração foi reduzida em 11%.

Até o momento, existe pouca base prática para que as agências governamentais possam determinar o

que constitui uma exploração racional em termos ambientais. Essa pesquisa sugere que índices objetivos de impacto ambiental poderiam ser aplicados pelos órgãos governamentais para verificar os impactos da exploração madeireira. Os elementos que poderiam ser usados para tais índices são:

- 1 - relação entre m<sup>2</sup> de estrada de exploração construída e m<sup>3</sup> de madeira extraída, assumindo que

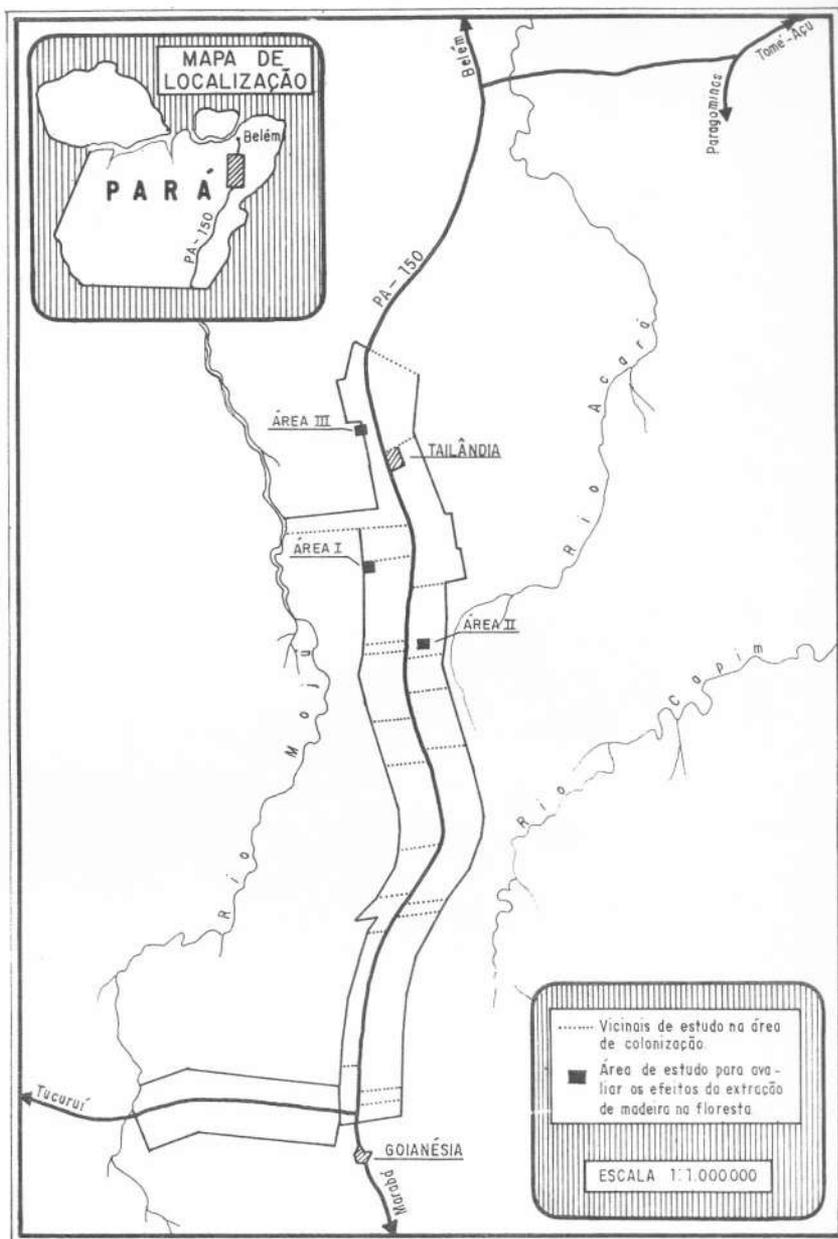
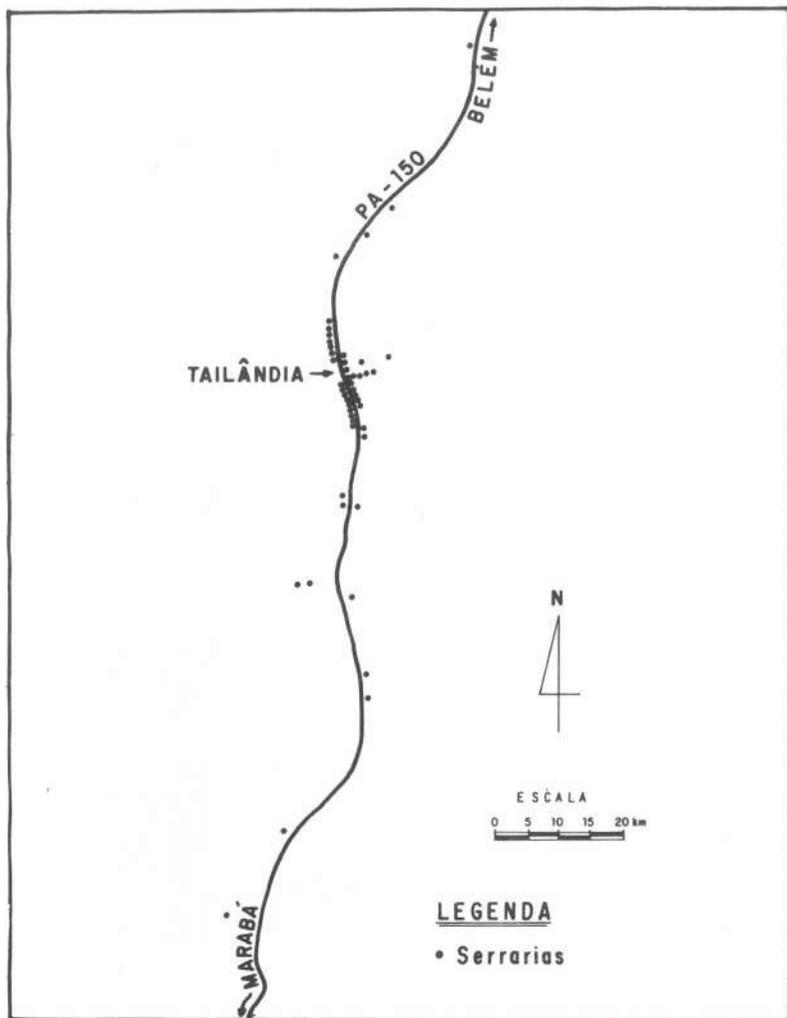


Figura 1 - Localização da colônia de Tailândia, PA-150, Estado do Pará.



■ Área desmatada  
 □ Área não desmatada

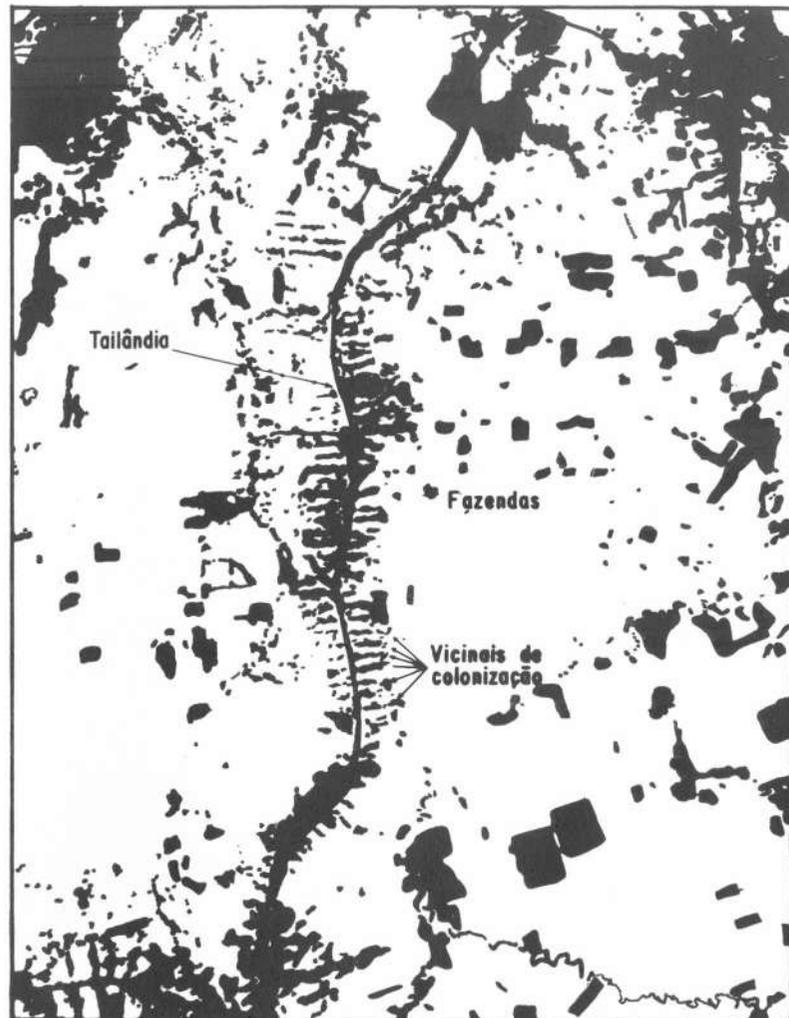


Figura 2 - 2a: localização das indústrias madeireiras na região de Tailândia, Pará; 2b: mapa de alteração da cobertura florestal do município de Tailândia, Pará (SUDAM, 1988).

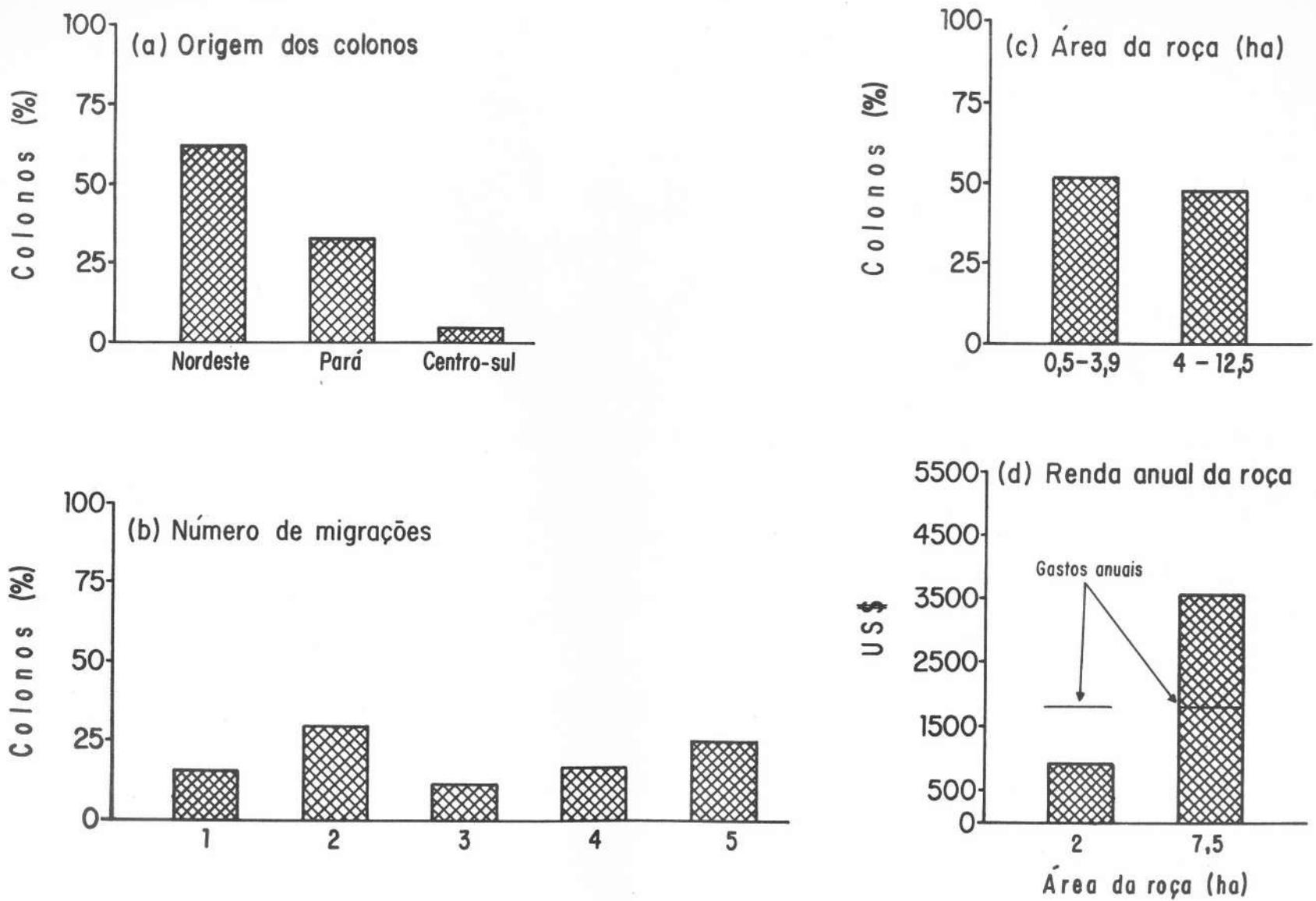


Figura 3 - Características dos colonos na região de Tailândia, tratando: 3a - origem, 3b - número de migrações, 3c - área aberta para implantação de cultivos agrícolas, e 3d - renda agrícola anual.

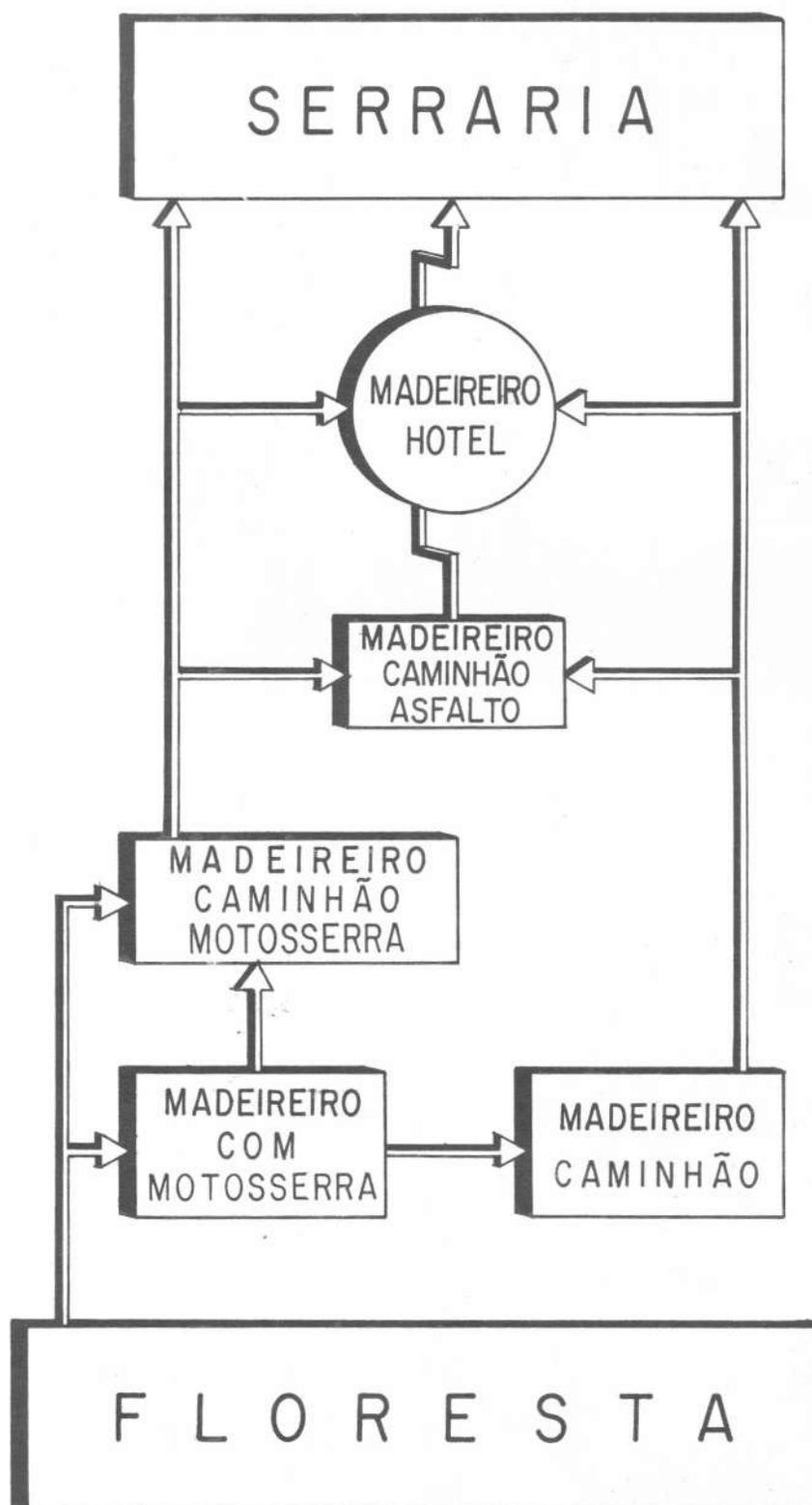


Figura 4 - Agentes envolvidos na extração e comercialização de madeiras em toras na região de Tailândia, Pará.

## CARACTERÍSTICAS DAS SERRARIAS NA REGIÃO DE TAILÂNDIA

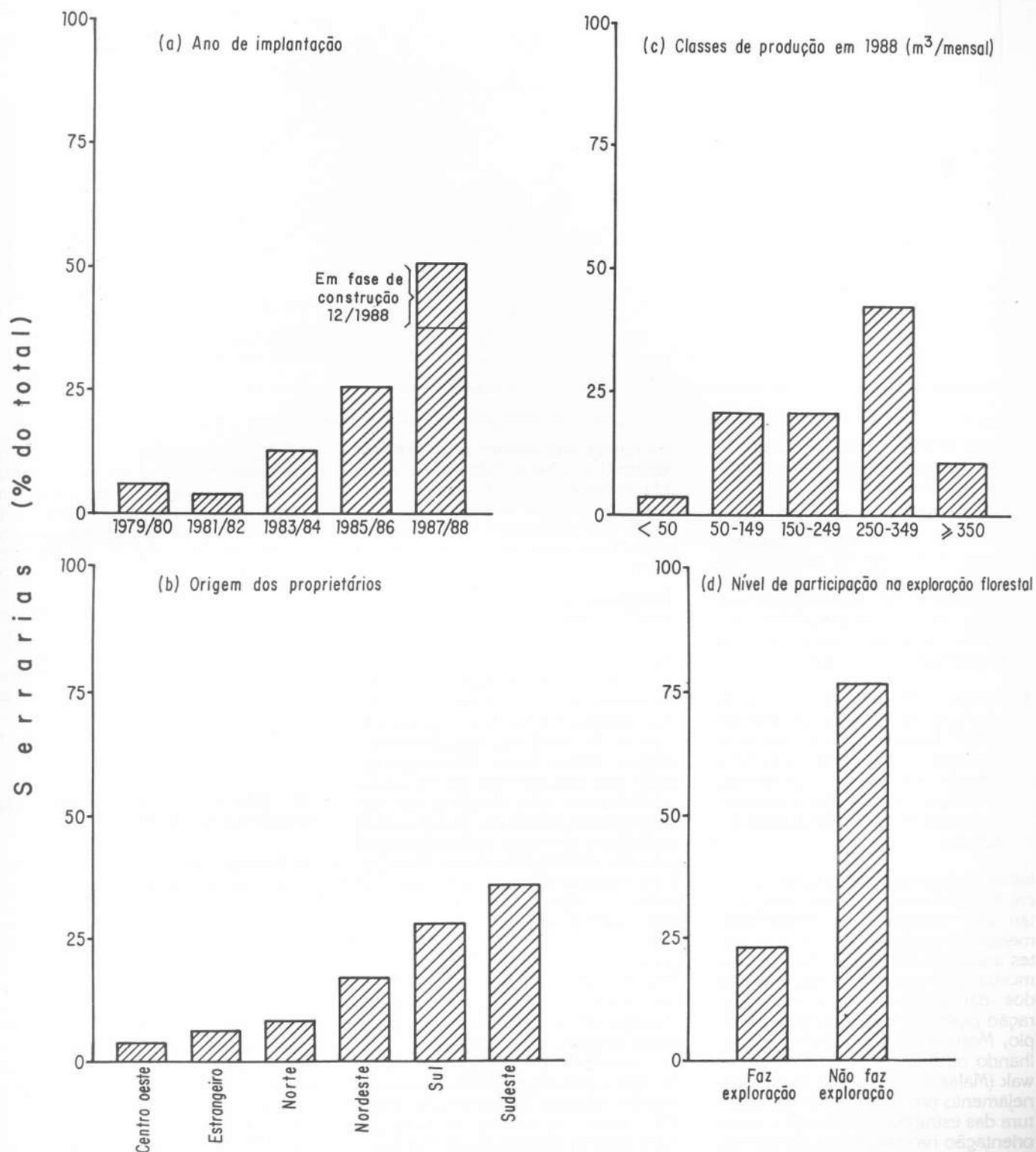


Figura 5 - Características das serrarias na região de Tailândia, tratando: 5a - ano de implantação das serrarias, 5b - origem dos proprietários das serrarias, 5c - produção de madeira, 5d - nível de participação na exploração florestal.

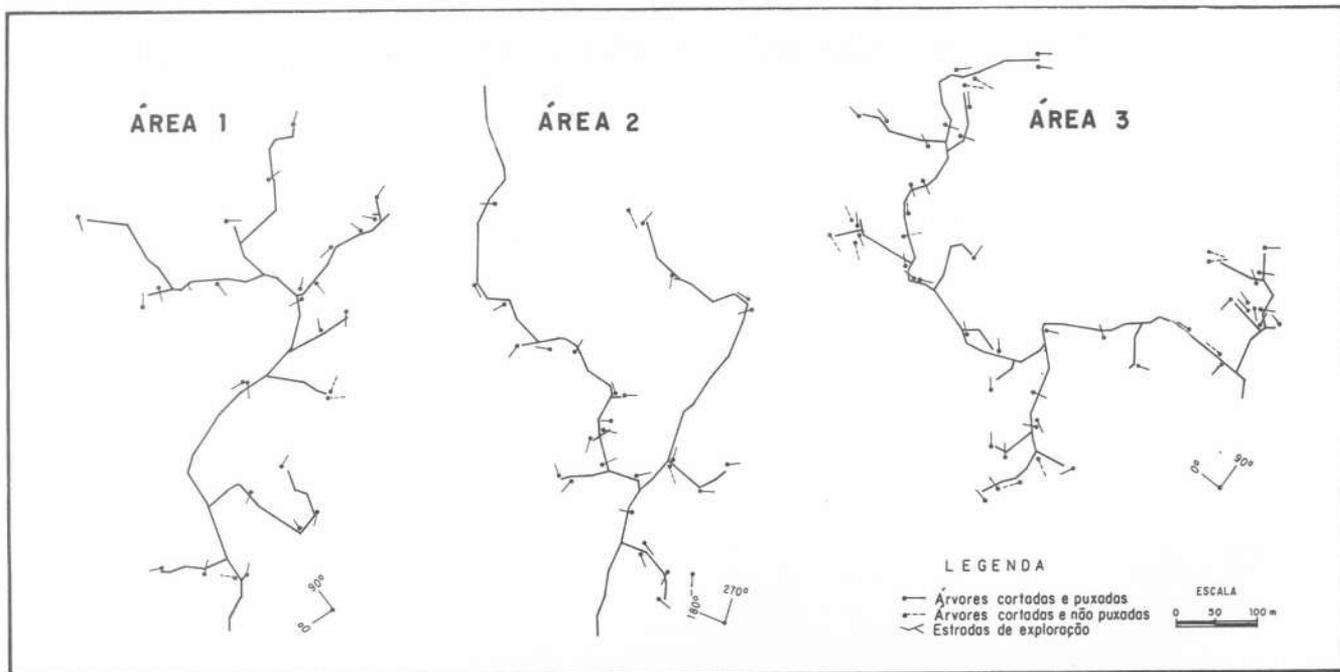


Figura 6 - Áreas de estudo de avaliação dos efeitos da extração de madeira nos arredores de Tailândia, Pará.

- uma grande área de estrada aberta por unidade de volume extraído é indesejável;
- 2 - volume de resíduos de madeira deixados na floresta comparado com o volume de madeira extraído, assumindo que um grande volume de resíduos por unidade de volume de madeira extraído significa uma prática de exploração ineficiente;
  - 3 - relação entre o percentual de abertura de dossel da floresta devido à exploração e o volume explorado, assumindo que uma elevada porcentagem de dossel aberto por volume extraído revela uma prática de exploração incorreta.

Informação detalhada relativa ao local e tipo de dano da exploração é também vantajosa no desenvolvimento de medidas para reduzir estes impactos (Tabela 6). A pesquisa mostra que uma parte significativa dos danos relacionados à exploração pode ser reduzida. Por exemplo, Morn e Jonkers (1981), trabalhando na floresta tropical de Sarawak (Malásia) mostraram que o planejamento pré-exploratório na abertura das estradas, combinado com a orientação na direção de queda das árvores, reduziu os danos na floresta em 33%. E as nossas observações na Amazônia oriental sugerem que

os danos nas árvores poderiam ser reduzidos substancialmente com o planejamento das estradas de exploração e com a condução de um corte pré-exploratório de todos os cipós que envolvem as árvores de valor.

### Regeneração nas clareiras exploradas

As clareiras criadas na exploração seletiva são locais favoráveis para regeneração das árvores, devido à abundância de luz e nutrientes (na forma de resíduos em decomposição), nessas áreas. Em nosso estudo, em dez parcelas de 5 x 15 m, plotadas em dez clareiras, encontramos uma média de 14,3 (s = 6,7) indivíduos de valor madeireiro por parcela, distribuídos entre 20 espécies. Cinquenta e nove por cento de todas as plântulas encontradas foram distribuídos em 5 espécies: *Apeiba burchellii* Sprague, *Bagassa guianensis* Aubl., *Cordia goeldiana* Huber, *Laetia procera* (Poepp) Eichl., e *Lecythis* sp. Dado que o tamanho médio das clareiras abertas pelas árvores extraídas foi de 333 m<sup>2</sup> (s = 153), um estoque natural de 63 plântulas de espécies madeireiras por clareira foi alcançado após 15 meses da exploração seletiva. Três quartos dessas mudas se estabeleceram após a retirada da madeira na área. A maioria das plântulas ficou entre 25-100 cm de altura

(77%), com o restante entre 1 e 3 m de altura. Em geral, estes resultados ilustram que existe uma ampla regeneração de espécies de valor madeireiro nas clareiras, após a exploração seletiva. Porém, as espécies que são abundantes na regeneração não são necessariamente as mesmas que estão sendo extraídas pelos madeireiros. Por exemplo, Maçaranduba *Manilkara huberi* foi a espécie mais extraída em todas as três áreas de estudo (Tabela 7), mas a sua ocorrência nas clareiras estudadas foi muito rara - apenas 1 indivíduo encontrado.

### O potencial produtivo do recurso florestal

A floresta remanescente em Tailândia tinha um bom estoque de árvores tanto na classe de diâmetro pequeno como na de diâmetro maior (Tabela 7). Contudo, muitas (45%) das árvores na classe de DAP entre 10-29 cm são de espécies do sub-bosque (ex: *Rinorea guianensis*), sem valor comercial. Somente 3% de todos os indivíduos, nesta classe de tamanho, possuíam alto valor econômico. Na classe de diâmetro maior (maior ou igual a 30 cm DAP), as espécies de alto valor representaram 11% de todos os indivíduos e as espécies de valor moderado e baixo representaram 47% e 31%, de todos os indivíduos, respectivamente.

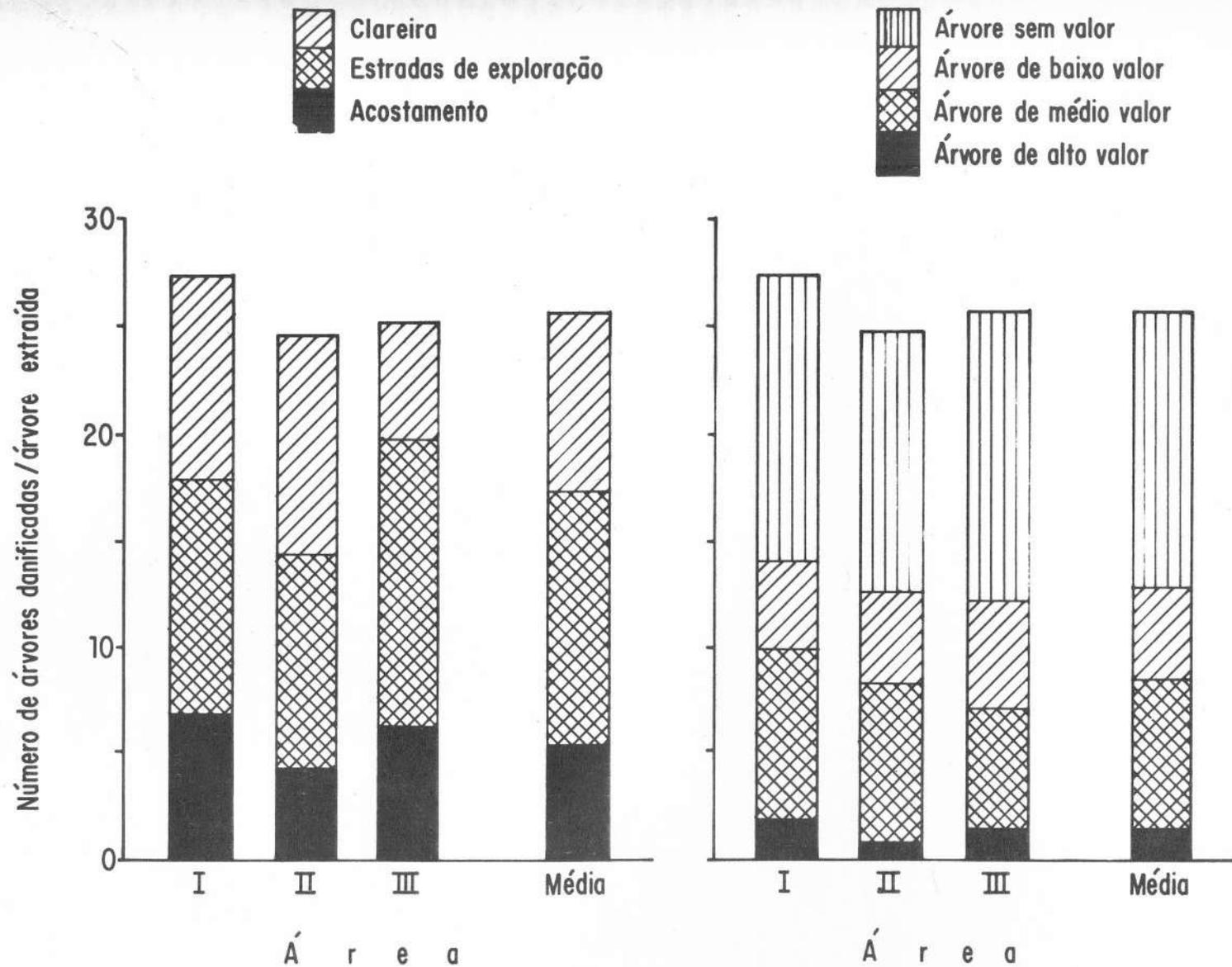


Figura 7 - Número de árvores, em média, danificadas na extração de uma só árvore em três áreas de estudo nos arredores de Tailândia, Pará. Os danos são classificados conforme a localização da árvore (clareira, estrada de exploração e acostamento) (7a) e quanto ao valor da árvore (7b).

Para avaliar o potencial das espécies madeiras da floresta remanescente, calcularam-se o volume e o valor das árvores restantes em cada uma das três áreas exploradas (Tabela 8). Para esses cálculos, consideramos somente árvore com DAP maior ou igual a 40 cm, com valor comercial presente ou futuro. Desta forma, verificamos que a floresta remanescente em Tailândia contém, em média, 127 m<sup>3</sup> de madeira por ha, dos quais 26 m<sup>3</sup> são de alto valor (US\$ 23,00/m<sup>3</sup>); 80 m<sup>3</sup> são de valor moderado (US\$ 18,00/m<sup>3</sup>); 21 m<sup>3</sup> são de baixo valor (US\$ 8,00/m<sup>3</sup>). Esses valores estão de acordo com os preços pagos pelas serrarias para madeira em tora - o preço antes do processamento. Se os preços das madeiras de valor aumentarem, esses cálculos podem ser conservadores. Por outro lado, sem excluir as árvores defeituosas (tortuosas, ocas etc), pode-se estar superestimando o valor do recurso madeireiro.

Na prática, a madeira restante na floresta explorada não é extraída por que as serrarias de Tailândia consideram mais rentável processar somente as árvores de maior valor comercial (cerca de quinze espécies). Ao mesmo tempo, a madeira de valor deixada na floresta pode ser destruída por colonos que, a cada ano, derrubam muitos hectares de floresta, cortando e queimando cerca de 127 m<sup>3</sup>/ha de madeira utilizável nesse processo. Mas se a floresta remanescente fosse apenas "deixada", poderia acumular madeira de valor potencial para os colonos. Por exemplo, assumindo uma taxa de crescimento diamétrico de 0,5 cm/ano (baseado em Silva, Carvalho e Lopes, 1989), o volume total de madeira acumulado seria de 51 m<sup>3</sup>/ha após 20 anos, equivalente a US\$ 770,00 (preços fevereiro, 1989). Este total consiste de 8,9 m<sup>3</sup> de madeira de alto valor; 32 m<sup>3</sup> de médio valor e 10,2 m<sup>3</sup> de baixo valor (Tabela 8). Se a taxa de crescimento fosse menor (por exemplo, 0,25 cm/árvore/ano), a acumulação de madeira seria de 23 m<sup>3</sup>/ha, avaliada em US\$ 350,00.

### USO DA MADEIRA COMPARADO COM OUTROS USOS DA TERRA NA REGIÃO

Os três modelos de uso da terra que predominam em Tailândia - pecuária, agricultura de subsistência e

exploração de madeira na floresta - são marcadamente semelhantes em termos de rendimento econômico bruto.

Como foi discutido antes, um hectare cultivado em Tailândia produz aproximadamente US\$ 460,00 de produtos agrícolas durante um ciclo. Para assegurar uma produção sustentável, é necessário garantir um período de 10 anos entre as safras (Vasey, 1979). Assim, o capital anual acumulado de um hectare cultivado nesse modelo é US\$ 46,00 (US\$ 460,00/10).

No caso da exploração de madeira, mostramos que o valor da madeira, quando acumulado em 20 anos de crescimento razoável, seria de US\$ 770,00 ou uma riqueza anual acumulada de US\$ 39,00. Se a taxa de crescimento for mais lenta -- 0,25 cm/árvore/ano -- então o valor total, após vinte anos de acumulação, seria de US\$ 350,00, ou US\$ 18,00, anualmente.

As pastagens na região central do Estado do Pará rendem aproximadamente, US\$ 50,00/ha/ano (Mattos et alii, não publicado). Isto considerando uma densidade média de 0,75 animais/ha, um ganho médio diário de peso de 0,3 kg por animal - baseado em consultas a especialistas do setor de pastagens Embrapa-Cpatu em Belém, Pará -, e o preço de venda do gado vivo (US\$ 0,65/kg (0,75 cabeças/ha x 0,3 kg/cabeça/dia x 365 dias/ano x \$ 0,65/kg = US\$ 53,00).

Estes cálculos são "crus", apenas considerando o valor do produto final (carne, madeira, farinha de mandioca e arroz), ignorando os custos atuais necessários para produzir, coletar e transportar o produto para o mercado, não mencionando também os imprevistos, tais como queda de árvores provocadas pelo vento antes da exploração, pragas, doenças e deterioração dos produtos na agricultura e pecuária.

Em geral, os custos de produção podem ser mais baixos na exploração madeireira do que na agricultura ou na pecuária. Há várias razões para isto: primeiro, o equipamento mais usado em cada modelo é a motosserra, mas no caso da exploração madeireira o uso por hectare é bem menor do que para agricultura ou pecuária, as quais se

caracterizam por desmatamentos completos; segundo, o custo da mão-de-obra para manter a floresta para explorações ocasionais é relativamente pequeno, comparado aos outros modelos do uso da terra. De fato, apenas 70 minutos de trabalho são necessários para preparar 1 m<sup>3</sup> de madeira. No nosso modelo florestal, apenas 25 a 50 m<sup>3</sup> de madeira serão extraídos a cada 200 anos, requerendo um tempo total de somente 30 a 60 horas de trabalho por hectare. Finalmente, os custos de transporte podem ser menores, em geral, para a madeira do que para os outros produtos. O boi é geralmente transportado por caminhões para matadouros regionais que, freqüentemente, ficam distantes. Os produtos agrícolas apresentam problemas porque são volumosos e de baixo valor unitário. A madeira, por apresentar maior densidade, tem valor de apenas US\$ 0,03/kg, comparado com a farinha (US\$ 0,12/kg) e o gado (US\$ 0,65/kg). Entretanto, por ser um recurso concentrado, a madeira pode ser transportada em quantidades maiores, e, além disso, as serrarias estão geralmente localizadas não muito longe das áreas de exploração, reduzindo o custo de transporte.

Igualmente importante, nessas considerações, é o valor agregado do produto. No caso da agricultura e pecuária, o valor de venda do produto processado é raramente mais que o dobro do valor do produto bruto, enquanto a madeira, após o processamento, tem o seu valor no mínimo quadruplicado.

Baseados nas considerações anteriores, concluímos que apenas deixando a floresta em repouso, após a exploração seletiva, teremos um rendimento monetário anual, num ciclo de 20 anos, que é aproximadamente o mesmo que vem sendo obtido no presente, pelas atividades de "desenvolvimento". Além disso, a implementação de medidas básicas de manejo, como a remoção de cipós e/ou espécies sem valor abrindo espaço por espécies de valor, permitiriam maior acúmulo de madeira de valor nas áreas de floresta remanescente, podendo resultar num rendimento monetário acima do rendimento apresentado na atualidade pela pecuária e agricultura. O que se ilustra com estas in-

formações é o equívoco de se trocar a floresta por pecuária e agricultura, como vem sendo praticado.

## CONCLUSÕES

### A atividade madeireira e o pequeno produtor numa região de fronteira na Amazônia.

A ocupação de Tailândia começou em 1978, com o projeto de colonização do Instituto de Terras do Pará (Iterpa), mas até agora a tentativa de colonizar a área teve pouco sucesso. Em 1989, 68% dos colonos pioneiros haviam vendido ou abandonado seus lotes e migrado para outras regiões, e 52% dos colonos presentes nesse período não estavam recebendo o suficiente da agricultura de corte e queima para garantir sua subsistência.

A partir da pavimentação da rodovia PA-150, em 1986, e a chegada das serrarias, a vida econômica da região foi significativamente alterada. Os colonos estabeleceram dois modelos de envolvimento com a indústria madeireira. O modelo mais comum é a venda de madeira dos lotes sem participar do processo de exploração. Por causa do baixo preço pago pela madeira, esses colonos ganham apenas 1% do valor final da madeira serrada. No segundo modelo, os colonos agem como madeireiros durante parte do ano, participando diretamente do processo de exploração. O rendimento líquido mensal para esses agricultores transformados em madeireiros pode exceder US\$ 1.000,00 no período de maior demanda. As roças desse grupo freqüentemente contêm pimenta-do-reino e pastagens -- melhoramentos resultantes do envolvimento com madeira.

### O papel dos madeireiros numa região de fronteira.

Os madeireiros são responsáveis pela exploração e transporte de madeira. Além disso, tornaram-se os principais construtores de estradas vicinais e pontes na região de Tailândia. Dos 272 km das estradas, dois terços haviam sido construídos por madeireiros, freqüentemente em troca dos direitos de exploração florestal nas terras de colonos e pecuaristas.

As equipes de trabalho de explo-

ração são pequenas, compostas de um operador de motosserra e alguns ajudantes. A função dessa equipe é cortar as árvores e abrir as estradas de exploração. A média de tempo gasto nessas operações é 70 min/m<sup>3</sup> de madeira. Expresso em termos de energia, a preparação de um m<sup>3</sup> de madeira requer o gasto de, aproximadamente, três mil kcal de energia -- a mesma quantidade de energia que um adulto requer para o seu sustento diário. Somente 10% do total da energia gasta provém do trabalho humano; o resto é gasto na forma de combustível -- óleo e gasolina para o funcionamento da motosserra.

### As serrarias como catalizadores da exploração madeireira.

Em regiões de fronteira como Tailândia, as serrarias apresentam as seguintes características: a) elevado consumo de matéria-prima e baixo rendimento; b) dependência de intermediário para conseguir madeira; c) utilização de um número reduzido de espécies na serragem -- cerca de 15 espécies.

O grande desperdício de madeira característico das serrarias de fronteira, pode ser explicado pela falta de diversificação de produtos. A maioria das serrarias produz somente pranchas sem acabamento. A utilização de refugos para produzir caibros, ripas, cabos de vassouras, molduras etc., e o processamento secundário da madeira serrada para fabricar portas, pisos, aglomerados, etc, são, raramente, praticados nessas regiões.

Pode-se prever a expansão da atividade madeireira em Tailândia com a instalação de novas empresas de médio e grande porte. Com a provável verticalização dessas empresas, a exploração mecanizada se tornará mais comum, o número de espécies exploradas deverá crescer e aumentar a diversificação dos produtos serrados.

**Impacto ambiental.** Nas regiões de fronteira da Amazônia, a exploração é seletiva, sendo praticada por madeireiros equipados somente com motosserras e caminhões. A abundância de madeira proporciona às serrarias, nas áreas de fronteira, extrair apenas os indivíduos de maior diâmetro e de

espécies de valor comercial imediato. Em Tailândia, essa prática resultou na remoção de apenas 2 árvores ou 16 m<sup>3</sup>/hectare. Contudo, o volume danificado durante a exploração foi maior do que o volume aproveitado: para cada 2 árvores extraídas/ha, outras 58 árvores (DAP maior ou igual a 10 cm) foram danificadas. Mesmo que isso represente apenas uma redução de 11% no número de árvores na área explorada, os danos foram concentrados nas clareiras e zonas de acostamento, que são as áreas mais favoráveis para o crescimento das árvores. No entanto, a regeneração é rápida nessas clareiras; 15 meses após a exploração ter sido concluída, as clareiras continham, em média, 63 plântulas de espécies de valor madeireiro (0.2 mudas/m<sup>2</sup>).

Embora os impactos primários da exploração seletiva de madeiras sejam pequenos, a presença da economia madeireira nas regiões de fronteira contribui para o desflorestamento. De fato, sem a segurança que a atividade madeireira proporciona, provavelmente Tailândia teria fracassado como centro de colonização, assim como fracassaram os assentamentos da Transamazônica, no início dos anos 70. Entretanto, com a economia madeireira na região, os colonos são capazes de persistir por um período maior, enquanto continuam a cortar áreas de floresta a cada ano, para produzir arroz e farinha de mandioca para consumo e venda. Os baixos preços destes produtos, combinados com a insustentabilidade da agricultura de corte e queima, indicam que os colonos precisam derrubar áreas de floresta (freqüentemente maior que 3 ha) a cada ano, para satisfazer as suas necessidades básicas. Nesse processo, são perdidos com a derrubada da floresta, cerca de 127 m<sup>3</sup>/ha de madeira de uso potencial.

Em regiões de fronteira, portanto, a atividade madeireira pode agir como poderoso fator de atração para: a) madeireiros com pouco capital; b) agricultores que chegam de outras regiões, em busca de melhores condições de vida. O processo de exploração, embora indisciplinado, não é uma ameaça à integridade total da floresta. São os impactos secundários da "colonização espontânea" e o desflorestamento total, associados à agricultura de corte e queima e a pecuária, que podem

comprometer a ecologia da região, no futuro.

**Uma perspectiva regional.** A colonização desordenada de Tailândia, localizada na região central do Estado do Pará, é o resultado do desequilíbrio estrutural em outras regiões do Brasil. As serrarias estão explorando as florestas do Pará porque o governo e a indústria madeireira não desenvolveram um modelo sustentável de exploração do recurso florestal, no Sul do país. Os agricultores continuam migrando para o Pará porque não encontram, nos seus lugares de origem, no Nordeste do Brasil, as condições básicas para ter uma vida digna.

Talvez uma parte do problema esteja no conceito de Amazônia como "válvula de escape" para os problemas de desigualdade social em outras regiões do Brasil. Esta não é uma posição responsável e deve ser enfrentada e modificada. Os problemas fundiários e de manejo da terra precisam ser resolvidos no lugar e no momento em que surgem.

Tailândia, provavelmente, não é o último capítulo nessa história de "fronteira madeireira". A abertura de novas estradas ou pavimentação

das já existentes continuará estimulando a colonização "espontânea" e o estabelecimento de novas serrarias. Nesse momento, as serrarias irão atrair migrantes em busca de trabalho e terras. Por esta razão, a exploração madeireira deve ser percebida como fator chave porque, mantidas as atuais práticas de exploração de forma indiscriminada, podem comprometer seriamente os recursos florestais da Amazônia. Então, é fundamental que os governos federal e estadual reconhecem que a atividade madeireira é e continuará sendo o principal fator para a rápida expansão da fronteira Amazônica. Da mesma forma, é fundamental que as indústrias madeireiras assumam a responsabilidade de assegurar um crescimento "responsável" das regiões onde utili-

zam o recurso florestal existente para os seus negócios. Crescimento "responsável" consiste em: a) respeito à terra, o que significa desenvolver práticas de exploração criteriosas e estratégias de manejo sustentáveis; b) respeito aos direitos humanos, o que significa pagamento de salários justos e a garantia dos serviços sociais de Educação e Saúde. Com o uso disciplinado do capital pela indústria madeireira, Tailândia poderia tornar-se uma cidade-modelo; mas, no presente, com o capital utilizado exclusivamente em atividades de "exploração" e não para apoiar investimentos para o uso futuro do recurso florestal e o bem-estar da comunidade, as perspectivas de um desenvolvimento sustentável para a região são remotas.

## AGRADECIMENTOS

Gostaríamos de agradecer a Eriuan Ferreira, pela ajuda na análise dos dados; Flávio Figueiredo pela confecção das figuras; Jurandir Galvão e Nonato Gonçalves, pela ajuda nos trabalhos de campo e, especialmente, ao povo de Tailândia, incluindo o pessoal da Emater, Iterpa, Prefeitura e nossos informantes nas serrarias, no trecho da colonização e nas áreas de exploração madeireira. Este projeto foi realizado com o apoio da Fundação W. Alton Jones.

## METODOLOGIA

### AGENTES QUE TÊM O RECURSO MADEIREIRO: FAZENDEIROS E COLONOS

Em janeiro de 1989, 16 grandes proprietários foram entrevistados para identificar as interações entre os pecuaristas e a atividade madeireira. Indagou-se sobre o tamanho das propriedades, a área alterada (pasto, mata explorada etc.), a lotação do pasto e a maneira de explorar e vender a madeira da propriedade.

Questionários também foram aplicados para os agricultores de corte e queima (aqueles que praticam agricultura migratória) da área do projeto de colonização do Iterpa (Figura 1). Para selecionar as famílias entrevistadas, cinco comunidades localizadas em intervalos de aproximadamente 25 km ao longo da PA-150, entre Tailândia e Goiânia (Figura 1), foram visitadas. Em cada uma dessas cinco comunidades, escolhemos quatro estradas vicinais para o estudo. Em cada uma das vicinais, com uma extensão de seis a dez quilômetros, foi mapeada a localização dos lotes dos colonos, determinando o número de proprietários e o tamanho da reserva de madeira do lote. Em dez das vicinais (duas em cada comunidade) foram realizadas entrevistas detalhadas com os moradores, com visitas alternadas aos lotes, abordando a história da família, a economia da roça e a maneira de vender e explorar a madeira.

### AGENTES QUE EXPLORAM E PROCESSAM A MADEIRA: MADEIREIROS E SERRARIAS.

Em janeiro de 1989, 15 madeireiros na cidade de Tailândia foram entrevistados. Nessas entrevistas, foram indagados sobre a origem dos madeireiros, atividades anteriores, relações comerciais, produção média e ganhos.

Durante oito dias, acompanhou-se o trabalho de quatro diferentes equipes de exploração (n = 32 dias de estudo) como, por exemplo, as atividades de corte de árvores para abrir as estradas de exploração na floresta, utilizando apenas machado e motosserra. Mediram-se o comprimento e a largura das estradas de exploração, a área das zonas de acostamento e o volume das toras extraídas. Também foi anotado o tempo, em minutos, gasto por pessoa para realizar cada uma das atividades relacionadas com o preparo da madeira para extração (i.e., derrubada das árvores, medição e corte das árvores em forma de tora para facilitar o transporte, abertura das estradas de exploração e das zonas de acostamento, manutenção de facões e motosserras, imprevistos, descanso, etc.). Usando o tempo de trabalho e as estimativas de Rose (1938) para energia humana despendida em diferentes tipos de trabalho (pesado, leve, etc.), estimamos o gasto de energia humana envolvido na extração. Mediu-se ainda o consumo de gasolina e óleo da motosserra, além de estimar-se a energia contida

pelo combustível (Spiers, 1950).

Após a exploração, os madeireiros transportam em caminhões a madeira em tora para as serrarias da região. Em janeiro de 1989, a equipe de pesquisa percorreu um trecho de 140 quilômetros na PA-150 que se estende da junção da PA-150 com a PA-256, ao norte de Tailândia, até os limites de Goianésia, mapeando a localização de todas as serrarias (Figura 2a). Cada proprietário de serraria foi entrevistado para determinar: origem da empresa e do proprietário; ano de instalação; produção mensal; nível de participação na exploração; mercado; período de produção durante o ano. Além disso, em algumas empresas foram realizados estudos econômicos focalizando os custos e os ganhos.

## OS IMPACTOS DA EXPLORAÇÃO MADEIREIRA NO RECURSO FLORESTAL

Para avaliar os impactos da exploração madeireira, estudaram-se três áreas recém-exploradas nos arredores de Tailândia (Figura 1). Em cada área foram mapeados aproximadamente 1.500 metros de estradas de exploração. Ao longo dessas estradas de exploração, foram identificadas as árvores extraídas e estimado seu volume, multiplicando o comprimento do fuste pela área basal média (obtida pela medida do diâmetro, sem a casca, na base e no topo de cada tora). Estimou-se o tamanho médio de cada área de estudo, usando o planímetro, considerando que a extensão da área de exploração foi de 50 metros além das margens de todas as estradas de exploração. Essa aproximação foi considerada segura porque observou-se que: as estradas de exploração são geralmente abertas para alcançar árvores isoladas que foram derrubadas dentro dos limites de 40-50 metros da margem da estrada, mas não além dessa distância; as estimativas das áreas exploradas usando o método "point-quarter" (Brower e Zar, 1984) estavam próximas (dentro dos limites de 15%) daquelas que apresentamos.

Todas as árvores maiores ou iguais a 10 cm de DAP que fo-

ram danificadas na construção das estradas foram catalogadas. Também foram determinados os danos ocasionados no processo de derrubada de uma árvore, onde todas as árvores danificadas em dez clareiras escolhidas ao acaso, em cada área de estudo, foram anotadas. Todas as árvores foram classificadas de acordo com o tipo de dano, distinguindo entre cortadas, arrancadas, rasgadas e quebradas. As árvores também foram classificadas de acordo com o seu valor comercial potencial, como: 1) alto valor - espécies com grande

aceitação no mercado; 2) médio valor - espécies com aceitação recente no mercado (estão sendo serradas em outros lugares, mas ainda não em Tailândia); 3) baixo valor - espécies com uso potencial para construção civil, mas ainda são pouco serradas; 4) sem valor - espécies sem valor comercial devido à forma ou estrutura.

Para estudar a condição da floresta após a exploração, estabeleceram-se 20 parcelas em intervalos de 50 metros localizadas alternadamente de cada lado da estrada de exploração principal, em cada uma das três áreas de estudo. Cada parcela mediu 20 x 50 m (área total estudada em cada lugar = 2 ha/área). Em cada parcela, foi identificado e medido o diâmetro de todas as árvores maiores ou iguais a 30 cm de DAP. As árvores menores (10-29.9 cm de DAP) também foram inventariadas do mesmo modo, em sub-parcelas de 10 x 20 m, localizadas dentro de cada parcela de 20 x 50 m. Também calculou-se o volume, sem casca, de todas as árvores, usando equações genéricas de volume (Silva & Araújo, 1984; Silva et alii., 1984).

Levantou-se a hipótese de que as clareiras criadas no processo de exploração podem ser importantes áreas de regeneração de espécies florestais. Quinze meses após concluída a exploração, a equipe retornou para estudar as áreas 1 e 2 (Figura 1) e estabeleceu uma parcela de 5 x 15 m em cada clareira aberta (cinco em cada área). Todas as plântulas e brotações de espécies madeireiras foram anotadas, identificadas e medidas suas alturas em cada uma dessas parcelas.

### TAILÂNDIA - 18 meses depois

A equipe visitou Tailândia em junho de 1990, 18 meses após concluir a pesquisa de campo, e observou algumas mudanças. Primeiro, dez novas serrarias haviam se instalado na região, nesse período. Em geral, essas novas empresas apresentam as mesmas características das empresas em funcionamento na época de nossa pesquisa, em termos de rendimento e número de espécies utilizadas na serragem. Embora tenha ocorrido um crescimento na participação das empresas no processo de exploração, os madeireiros continuam atuando na exploração e transporte das toras para as serrarias. A origem da matéria-prima continuava sendo das áreas de colonização, porém os colonos mudaram a forma de negociar as madeiras de suas

áreas, preferindo vender o direito de explorar a mata por área (preço de 1 hectare = US\$ 35,00), ao invés de vender por árvore. Os preços da madeira aumentaram um pouco, apresentaram um valor médio de US\$ 27,00/m<sup>3</sup> pela madeira vermelha em tora e US\$ 35,00/m<sup>3</sup> pela madeira vermelha serrada.

Enfim, no início da década de 90, Tailândia ainda se comporta como uma fronteira madeireira. A cidade mantém o ritmo intenso dos negócios com madeira, possibilitando ganhos para os muitos tipos de madeireiros atuantes na região; entretanto, a floresta continua sendo alterada de forma indisciplinada, e as possibilidades de uso sustentável do recurso florestal continuam cada vez mais distantes.

---

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

---

- BROWER, J. E. & ZAR, J. H. . 1984. **Field and Laboratory Methods for General Ecology**. Dubuque, Iowa, Wm C. Brown Publishers.
- FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS. 1970. **Orçamentos familiares rurais: Pará**. Rio de Janeiro.
- FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. 1987. **Produção e rendimento total do Estado do Pará**. Belém.
- HECHT, S., NORGAARD, R. B., POSSIO, G. 1988. *The economics of cattle ranching in eastern Amazonia*. **Interiencia** 13: 233-40.
- INSTITUTO DE TERRAS DO PARÁ. 1980. **Projeto de assentamento dirigido: Tailândia - Rodovia PA-150**. Belém.
- MARN, H. M. & JONKERS, W. B. 1981. **Logging damage in tropical high forest**. Paper presented at the International Forestry Seminar, Kuala Lumpur, nov. 1980. Sarawak Forestry Dept.
- MORAN, E. F. 1989. *Government-directed settlement in the 1970's: an assessment of Transamazon highway colonization*. In: SCHUMANN, D. A. & PARTRIDGE, W. L., ed. **The Human Ecology of Tropical Land Settlement in Latin America**. Westview Press. p. 172-98.
- NECTOUX, F. & KURODA, Y. 1989. **Timber from the South Seas: an analysis of Japan's tropical timber trade and environmental impact**. A World Wildlife Fund International Publication. Switzerland, World Wildlife International, Gland.
- PETERS, C. M., GENTRY, A. H., MENDELSON, R. O. 1989. *Valuation of an Amazonian rainforest*. **Nature** 339: 655-56.
- ROSE, M. S. 1938. **The Foundations of Nutrition**. New York, Macmillan.
- SILVA, J. N. M. & ARAÚJO, S. M. 1984. *Equação de volume para árvores de pequeno diâmetro na Floresta Nacional do Tapajós*. **Boletim de Pesquisa Florestal**, Belém, 8/9.
- SILVA, J. N. M., et alii. 1984. *Equações de volume para a Floresta Nacional do Tapajós*. **Boletim de Pesquisa Florestal**. Belém, 8/9.
- SILVA, J. N. M., CARVALHO, J. O. P. de., LOPES, J. do C. A. 1988. **Growth of a logged-over tropical rain forest of the Brazilian Amazon**. Kuala Lumpur, Peninsular Malaysia, IUFRO Conference on Growth and Yield in Tropical Mixed/Moist Forests.
- SMITH, N. J. H. 1982. **Rainforest corridors: the Transamazon colonization scheme**. Berkeley, University of California Press.
- SPIERS, H. M. 1950. **Technical data on fuels**. World Power Conference. British National Committee.
- SUPERINTENDÊNCIA DO DESENVOLVIMENTO DA AMAZÔNIA. 1988. **Programa de monitoramento da alteração de cobertura vegetal primitiva (Pará)**. Belém.
- VASEY, D. E. 1979. *Population and agricultural intensity in the humid tropics*. **Human Ecology**. 7: 269-83.