

INSTITUTO SOCIOAMBIENTAL
data _____/_____/_____
cod 10.000.265

**A ATIVIDADE MADEIREIRA EM EXPANSÃO NUMA REGIÃO
DE FRONTEIRA NA AMAZONIA ORIENTAL**

ADALBERTO VERISSIMO, MARLI MARIA KATTOS, ZENI BRANDINO

Projeto Madeira, Caixa Postal 1015

Belém, Pará

CONSULTORES:

CHRISTOPHER UHL

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Centro de
Pesquisa Agropecuária do Trópico Umido, 66.000, Belém, Pará;
e Departamento de Biologia, Universidade Estadual da
Pensilvania, University Park, PA 16802, EUA.

IMA CELIA GUINARÃES VIEIRA

Departamento de Botânica, Museu Emílio Goeldi, 66.000, Belém,
Pará.

AGRADECIMENTOS

Gostaríamos de agradecer a Erivan Ferreira pela ajuda na análise dos dados; Flávio Figueiredo pela confecção das figuras; Jurandir Galvão e Nonato Gonçalves pela ajuda nos trabalhos de campos; e especialmente, ao povo de Tailândia incluindo o pessoal da Emater, Itirapá, a 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.

R E S U M O

Nos estudamos uma exploração não intensiva nos arredores de Tailândia, ao longo da Rodovia Estadual PA-150 na Amazônia oriental. 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. Nesse período, os madeireiros se tornaram os principais responsáveis pela construção de estradas vicinais na região: dos 272 km de estradas vicinais do nosso estudo, dois-terços foram construídas por madeireiros, frequentemente em troca dos direitos de exploração madeireira nas terras de colonos e fazendeiros.

Uma característica marcante da fronteira madeireira é o grande número de atores envolvidos: cortadores, construtores de estradas, transportadores, serradores, etc. Esses atores especializados, cada um com pouco capital, aplicam seus recursos de forma complementar permitindo que a complexa tarefa de explorar e processar a madeira seja realizada.

A maioria da exploração madeireira ocorre em lotes de 50 hectares ocupados por colonos. Em nossas entrevistas com 59 famílias de colonos, encontramos que 86% estavam envolvidos, 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.

Nos estudamos os impactos ecológicos da exploração madeireira em três áreas. Uma média de 2 árvores ou $16m^3$ por hectare foi extraído nas três áreas de estudo. O número de árvores ≥ 10 cm de DAP (diâmetro altura do peito) danificadas foi 58/ha ou 29 para cada árvore extraída. Expressando em termos de volume, $1.2m^3$ de madeira em tora foram danificadas para cada m^3 de madeira extraído. Embora o número de árvores danificadas seja pequeno (i.e. apenas 11% das árvores da floresta ≥ 10 cm de DAP foi danificada durante a exploração), a maioria desses danos (55%) estão concentrados nas áreas de clareiras abertas no processo de exploração. Essas clareiras são os locais mais indicados para a regeneração florestal: 15 meses após o término da exploração, as clareiras continham, em média, 63 plântulas de espécies madeireiras (tamanho médio das clareiras = $333m^2$).

Baseado nos inventários realizados após a exploração em parcelas de 2 ha em cada uma das três áreas de estudo, onde medimos todas as árvores ≥ 10 cm de diâmetro, estimamos que permanece nas áreas exploradas uma média de $127\text{m}^3/\text{ha}$ (s.d. = 37) de madeira que pode ser aproveitada. Dividindo essa madeira em grupos de qualidade e aplicando os preços praticados em Janeiro, 1989, o valor dessa madeira, em tora, é aproximadamente US\$2,000.00 (oficial) por hectare.

Embora os impactos primários da exploração não intensiva de madeira em Tailândia 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 (US\$ 0.12 por kg de farinha de mandioca; 0.04 por kg de arroz) combinados com a baixa sustentabilidade da agricultura de corte e queima indica que os colonos precisam derrubar áreas de floresta (frequentemente > 3 ha) a cada ano para satisfazer as suas necessidades básicas. Nesse processo é perdido com a derrubada da floresta, cerca de $127\text{m}^3/\text{ha}$ de madeira de uso potencial.

Em áreas de fronteira de terra firme, portanto, a madeira pode agir como poderoso fator de atração para: 1) madeireiros com pouco capital que se estabelecem nessas áreas desenvolvendo uma rica cadeia de atividades complementares no processo madeireiro; e 2) pequenos agricultores que chegam de outras regiões em busca de melhores condições de vida. O processo de exploração embora indisciplinado, não é uma ameaça a integridade total da floresta. São os impactos secundários da "colonização espontânea" e o desflorestamento total associado a agricultura de corte e queima e a pecuária que podem comprometer a ecologia da região no futuro.

ABSTRACT

We studied non-intensive terra firme logging near Tailândia, along Pará Highway 150 in eastern Amazonia. Seventy percent of the 48 sawmills present in the environs of Tailândia in 1989 had been established since 1965, when Pará Highway was asphalted. Meanwhile, loggers have become the main catalysts for the building of secondary roads in the region: of 272 km of side-roads that we surveyed, two-thirds had been built by loggers frequently in exchange for partial logging rights on the lands of ranchers and colonists.

The hallmark of frontier logging is the large number of actors involved: cutters, road builders, transporters, sawers, etc. These specialized actors, each one with only a little capital, apply their resources in complimentary ways allowing the complex task of lumbering to be realized.

Most of the logging occurs on 50 hectare lots occupied by colonists. In interviews with 59 colonist families, we found that 86% were involved, either actively or passively in logging activities. Those passively involved (61%) simply sold trees in their forest tracts from time to time. By contrast, the "active colonists" (25%) participated in the extraction process.

We studied the ecological impacts of logging on three sites. An average of 2.0 trees or 16 m^3 per hectare were harvested in the three study areas. The actual number of trees ≥ 10 cm dbh (diameter at breast height) damaged was 58/ha or 29 per tree harvested. Expressed in terms of volume, 1.2 m^3 of bole were damaged for each m^3 of wood harvested. While the number of trees damaged is small (i.e., only 11% of the forest trees ≥ 10 cm dbh were damaged during logging), most of this damage (55%) is concentrated in the canopy openings created in the extraction process. These openings are good sites for forest regeneration: 15 months after logging had ceased logging openings contained, on average, 63 seedlings of timber species (average size/opening = 333 m^2).

Based on inventories of all trees ≥ 40 cm diameter in two hectares in each of the three study sites, we estimate that an average of 127 m^3 (s.d. = 37) of harvestable wood per hectare is

still present in post-logged stands. Dividing this wood into quality groups and applying current prices, the value of this wood in log form is approximately US\$2,000.00 per hectare.

While primary impacts of low-intensity logging at Tailândia are small, the presence of a logging economy in this frontier region contributes to deforestation. Indeed, without the security that logging provides, it is likely that Tailândia would have failed as a colonization center, just as many Transamazon settlements failed in the early 70s. However, with a logging economy in place, colonists are able to persist for longer periods while continuing to cut forest each year to produce cassava meal and rice for both home consumption and sale. The low price of these basic food stuffs (US\$0.12 per kg cassava flour; US\$0.04 per kg rice) combined with the short lifetime of cleared forest plots means that colonists must clear large areas (frequently > 3 ha) each year to meet basic needs. In the process, the forest, with some 125 m³/ha of potentially usable wood, is lost.

In terra firme frontier areas, then, wood can act as a powerful "pull factor" by attracting: 1) lumbermen who have small amounts of capital and who develop a rich network complimentary activities; and 2) peasants who come from other regions in hopes of a better life. The extraction process, while careless, does not threaten the overall integrity of the forest. It is the secondary impacts of spontaneous colonization and total deforestation associated with slash and burn agriculture and ranching that could compromise the ecology of the region for many years to come.

INTRODUÇÃO

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 segunda onda de ocupação foi realizada pelos fazendeiros. A pecuária enfrentou problemas com pragas, doenças, germoplasmas pouco adaptados, solos fracos, e apesar dos incentivos governamentais na forma de crédito subsidiado, os fazendeiros não tiveram sucesso econômico (Hecht, Norgaard & Possio, 1988).

Com insucesso destes dois grupos de pioneiros poderíamos esperar uma estagnação da fronteira amazônica, mas agora uma nova atividade econômica surge na região--a madeireira. A produção de madeira em tora na Amazônia em 1976 era da ordem de 4,5 milhões de m³ (14% do total da produção de madeira no Brasil), mas aumentou em 1987 para 24,6 milhões de m³ (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 (Nectou e 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. Nos consideramos primeiro os agentes envolvidos na atividade madeireira e o significado dessa atividade para eles. Dividimos os agentes em dois grupos: aqueles que tem posse do recurso florestal (colonos e fazendeiros) e os que exploram e processam o recurso madeireiro (madeireiros e proprietários de serrarias). Em seguida, consideramos os impactos da atividade madeireira na floresta, descrevendo e quantificando o processo de

exploração, os impactos ecológicos da exploração, e as características e os 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 e os ricos depósitos minerais no sul do Pará. Essa rodovia possibilitou o acesso as florestas da região para agricultores de corte e queima e fazendeiros e facilitando também a instalação de serrarias. Essas serrarias estão distribuídas nas proximidades dos núcleos urbanos ao longo da PA 150. Decidimos focalizar o nosso estudo nos arredores de um novo polo madeireiro, Tailândia, uma cidade com cerca de 10.000 habitantes distante 200 km ao sul de Belém. Nesta área, o Instituto de Terras do Pará (ITERPA) estabeleceu, em 1978, um projeto de colonização nas terras situadas as margens da PA 150 (Fig 1). A área da colônia é de 158.400 hectares suficiente para assentar 3.000 famílias de pequenos agricultores (ITERPA, 1980). Em Tailândia, camponeses e madeireiros combinados com pequenas serrarias exploram a floresta Amazônica num típico modelo de fronteira.

METODOLOGIA

Agentes que Tem Posse do Recurso: Fazendeiros e Colonos

Em Janeiro de 1989, entrevistamos 16 grandes proprietários para identificar as interações entre os pecuaristas e a atividade madeireira. Indagamos 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 da área do projeto de colonização do ITERPA (Fig. 1). Para selecionar as famílias entrevistadas, visitamos cinco comunidades localizadas aproximadamente em intervalos de 25 km ao longo da PA 150 entre Tailândia e Goianésia (Fig 1). Em cada uma dessas cinco comunidades escolhemos quatro estradas vicinais para o estudo. Em cada uma dessas vicinais, com uma extensão de 6-10 km, mapeamos a localização dos lotes dos colonos, determinando o número

de proprietários, e o tamanho da reserva de madeira do lote. Em 10 das vicinias (2 em cada comunidade) realizamos entrevistas detalhadas com os moradores, visitando alternadamente os 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.

Para entender as condições sócio-econômica dos madeireiros, entrevistamos, em Janeiro de 1989, 15 madeireiros na cidade de Tallândia. Nessas entrevistas indagamos sobre a origem dos madeireiros, atividades anteriores, relações comerciais, produção média, gastos e renda.

Nos também acompanhamos durante oito dias quatro diferentes equipes de exploração (n= 32 dias de estudo). Observamos e anotamos o tempo total, em minutos, gasto por pessoa para realizar cada uma das atividades relacionadas com o preparo da madeira (i.e., derruba 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.). Além disso, foram medidos o comprimento e largura das estradas de exploração, a área das zonas de acostamento, o volume das toras preparadas, e o consumo de gasolina e óleo lubrificante da motosserra. Esse método permitiu determinar o tempo e a energia gastos para preparar um volume conhecido de madeira.

Após a exploração, os madeireiros transportam em caminhões a madeira em tora para as serrarias da região. Em Janeiro de 1989, percorremos um trecho de 140 km da PR 150 que se estende da junção com a PR 256, norte de Tallândia, até os limites de Goianésia (Fig.2a) mapeando a localização de todas as serrarias. Durante essa viagem entrevistamos cada serraria para determinar: 1) origem da empresa e do proprietário; 2) ano de instalação; 3) produção mensal; 4) nível de participação na exploração; 5) mercado; e 6) período de produção durante o ano. Além disso, em algumas empresas realizamos estudos econômicos focalizando os custos e a renda da produção.

Os Impactos da Exploração Madeireira no Recurso Florestal

Para avaliar os impactos da exploração madeireira, estudamos três áreas recém exploradas nos arredores de Tailândia (Fig. 1). Em cada área mapeamos aproximadamente 1.500 metros de estradas de exploração. Ao longo dessas estradas de exploração identificamos as árvores extraídas e estimamos 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). Estimamos o tamanho médio de cada área de estudo usando o planímetro, considerando que a extensão da área de exploração foi 50 metros além das margens de todas as estradas de exploração. Consideramos essa aproximação segura porque observamos que: 1) 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; e 2) estimativas das áreas exploradas usando o método "point-quarter" (Brower e Zar, 1964) estavam próximas (dentro dos limites de 15%) daquelas que apresentamos.

Catalogamos todas as árvores ≥ 10 cm de DAP que foram danificadas na construção das estradas. Determinamos também os danos ocasionados no processo de derrubada de uma árvore anotando todas as árvores danificadas em 10 clareiras escolhidas ao acaso em cada área de estudo. 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) tipo 1-- espécies com grande aceitação no mercado; 2) tipo 2-- espécies com aceitação recente no mercado (i.e., estão sendo serradas em outros lugares, mas ainda não em Tailândia); 3) tipo 3-- espécies com uso potencial para construção civil, mas ainda são pouco serradas; e 4) tipo 4-- espécies sem valor comercial devido a forma ou estrutura.

Para estudar a condição da floresta após a exploração, estabelecemos 20 parcelas, em intervalos de 50 metros, localizadas alternadamente de cada lado da estrada de exploração principal. Cada parcela mediu 20x50m (área total estudada em cada lugar = 2 ha). Em cada parcela identificamos e medimos o diâmetro de todas as árvores ≥ 30 cm de DAP. Também calculamos o volume, sem casca, de cada uma dessas árvores, usando equações genéricas de volume (SILVA e ARAUJO, 1984; SILVA et al., 1984). As árvores menores (10-29.9 cm de DAP)

também foram inventariadas do mesmo modo em sub-parcelas de 10 x 20m localizadas dentro de cada parcela de 20 x 50m.

Nos levantamos 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, retornamos para estudar as Áreas 1 e 2 (Fig. 1) e estabelecemos uma parcela de 5 x 15m em cada uma das dez clareiras (cinco em cada área). Todas as plântulas e brotações de espécies madeireiras foram anotadas, identificadas, e medidas sua altura em cada uma dessas parcelas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Agentes que Tem a Posse do Recurso Madeireiro: Colonos e Fazendeiros.

Na região de Tailândia há dois grupos de proprietários que têm o controle do recurso florestal: os pequenos produtores e os grandes fazendeiros. Até agora os colonos tem sido os principais fornecedores de madeira para as serrarias da região. Isto porque a área de colonização está bem próxima da rodovia PA 150 favorecendo o transporte entre a floresta e as serrarias (Fig. 1 e 2b).

Fazendeiros

As fazendas de gado começaram a ser implantadas em Tailândia na década de 70. As propriedades menores do que 500 ha e as maiores que 5000 ha representam 19% e 31% de nossa amostragem, respectivamente, enquanto que no intervalo de 500 a 5000 ha se encontram 50% das fazendas. Verificamos que apenas 6.760 hectares (10% da total de nossa amostra) foram desmatados para implantação de pastagens. O rebanho total encontrado nessa área foi 3.650 cabeças de gado, ou 0.54 cabeças/ha, uma densidade relativamente baixa para a Amazônia. 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 em 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 indicaram que preferem esperar a madeira subir de preço antes de venderem os direitos de exploração de suas florestas.

Colonos

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. A maioria desses colonos realizaram várias migrações dentro do Pará tentando se fixar, principalmente, na Belém-Brasília antes de chegarem a Tailândia (Fig. 3b). Uma série de fatores influenciaram 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 essa história está sendo repetida em Tailândia. Em nosso estudo geral com as famílias residentes em 20 vicinais 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 dos proprietários dessas terras ainda morarem na região.

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

A economia da roça: Para compreender a importância da madeira na vida dos colonos, foi necessário entender os ganhos gerais da economia da roça. Primeiro, consideramos as despesas anuais dos colonos. Essas despesas correspondem a cesta básica e as necessidades sociais incluindo roupas, calçados, saúde, transporte, etc. Estimamos, de acordo com as nossas entrevistas, o custo da cesta básica requerida para uma família de oito pessoas, tamanho

médio das famílias na região, em US\$1,140. Essa estimativa não inclui o consumo de arroz e farinha de mandioca que são produzidos na roça para alimentação da própria família. Consideramos que os gastos sociais correspondem a 40% do valor da cesta básica, ou US\$460.00 (FGU, 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 toneladas 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 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\$460.00 de produtos agrícolas antes de ser abandonado. Isto significa que uma família de agricultores composta de oito pessoas precisa derrubar aproximadamente 4 hectares de floresta por ano para atender suas necessidades básicas de subsistência ($4 \times \$460 = \$1,840 - \$180$ do consumo de arroz e farinha pela família = \$1,660). Porém, mais da metade dos colonos de nossa pesquisa (n=59) tiveram áreas de cultivo menores que 4 hectares (Fig. 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 atendidas com uma boa margem de segurança.

O papel da atividade madeireira na economia 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. Este grupo, que chamamos de "colonos-fornecedores", representa 61% das famílias de colonos entrevistadas (n=59). O segundo grupo é composto de colonos que atuam como "madeireiros" (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). Estes 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 da Tailândia. Eles vendem a madeira na forma de árvore para os madeireiros. 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% tiveram outras formas de compensação. Essa compensação pode ser a permuta de madeira por equipamento, ferramentas agrícolas, animais de tração (e.g., um colono trocou 12 árvores por um jumento). O negócio mais comum é o colono oferecer a madeira de seu lote ao madeireiro em troca do desmate da área explorada para fins agrícolas.

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 devido a outras atividades incluindo o comércio, trabalho nas serrarias, etc. Enquanto para os 16% restante 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 safra. Vendendo a madeira de seus lotes estes 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: Madeireiros e Serrarias.

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 a 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%) trabalhavam na atividade madeireira antes de chegarem a Tailândia. O segundo grupo (27%) é composto de colonos oriundos da região Nordeste (principalmente Maranhão) e o grupo final é formado de colonos oriundos 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 luto para exploração madeireira como também para agricultura. Oitenta e dois por cento destes madeireiros estavam envolvidos, direta ou indiretamente, com a agricultura durante a estação chuvosa quando a exploração e o transporte da madeira é interrompido devido às condições precárias das estradas.

Embora alguns madeireiros sejam agricultores, o padrão oposto também existe. Em nossas entrevistas com colonos, verificamos, como foi mencionado, que 25% foram gradualmente tornando-se mais envolvidos com a indústria madeireira ("colonos madeireiros"). Frequentemente os indivíduos deste grupo usam madeira de suas áreas de mata como crédito para financiar a aquisição de caminhão madeireiro/ e ou motosserra. Como exemplo temos que, em 1988, um colono recebeu um caminhão velho em troca da exploração e transporte de 200m³ de madeira vermelha (valor em toneladas=US\$3,600.00). O dinheiro ganho na atividade madeireira é as vezes investido na agricultura (por. ex. na compra de mudas de árvores perenes ou animais), contribuindo assim na diversificação e estabilidade das roças.

Os madeireiros e as estradas vicinais: Para transportar a madeira da floresta para as serrarias da região foi necessário 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, estes 36 ramais representaram 272 km. Sessenta e nove por cento destas 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 destas estradas vicinais dando madeira de seus lotes.

A exploração madeireira em termos econômicos: A Tabela 1 ilustra o desempenho econômico de 10 equipes de madeireiros de motosserra. A produção mensal média foi 40 árvores ou 250 m³ (Volume Francom - a tabela Francom usada pelos madeireiros é prática e de fácil leitura, porém sub-estima o volume real das toras em 23%), mas a variação entre as equipes de exploração é elevada. A variação resulta das condições do equipamento, habilidade do operador de motosserra, condições da estrada, época do ano (a produção é praticamente paralisada durante o período das chuvas), etc.

Os custos da exploração madeireira inclui 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 peças 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 m³ da madeira explorada varia de acordo com a época do ano e o tipo de madeira. Por 250m³ de madeira em tora, estimamos que os madeireiros receberam US\$4,500.00 (preço médio por m³ = US\$18.00 Janeiro, 1989) que foi dividido entre os madeireiros da floresta (motosserra) e os madeireiros de transporte (caminhão), como é comum na região. Portanto, estimamos a renda líquida obtida, em média, pelos madeireiros em torno de US\$1,100.00 ($\$4,500/2 - \$1,150 = \$1,100$). 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 quando cessa a extração.

Tempo e energia envolvidos na exploração madeireira: Em nossa avaliação da fronteira madeireira estudamos a eficiência do processo de exploração (i.e. "eficiência" nesse contexto = volume de madeira

extraída por unidade de tempo e/ ou energia consumida). Verificamos que 44% do tempo total da exploração é gasto realmente nas atividades de preparar a madeira. A maioria desse tempo é gasto na construção das estradas de exploração e da área de embarque das toras--acostamento--próximo a cada árvore extraída. 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.

Mais da metade (56%) do tempo total da exploração é dedicado para as atividades secundárias. Aproximadamente um terço desse tempo é gasto em imprevistos (e.g., o sabre da motosserra fica preso na árvore, uma chuva forte interrompe o trabalho, etc), demonstrando a precariedade desta atividade. O restante do tempo é consumido pela manutenção do equipamento, descanso, e refeições.

Combinando essa 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, $11m^3$, real, ou $8,5m^3$, 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 requerido por cada m^3 (ou, aplicando a Tabela Francon, 92 minutos/ m^3). Assim uma equipe de 3 pessoas, trabalhando oito horas por dia, pode produzir diariamente $20m^3$, ou $440m^3$ por mês (volume real). Usando a Tabela Francon a produção diária seria $15m^3$ e a mensal $338m^3$.

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 de energia são gastos por cada m^3 de madeira em tora (volume real) preparada 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.

Os dados preliminares da região de Paragominas 200 km a leste de Tallândia, 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 4 vezes mais rápida do que em Tallândia (uma equipe de 3 pessoas em Tallândia produz 20 m³ por dia, enquanto uma equipe de 3 pessoas em Paragominas pode produzir 80m³/dia--volume real). Porém, a energia gasta por m³ de madeira preparado é pelo menos 4 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.

Interações entre os madeireiros e outros agentes

Como está evidente em nossa descrição, são vários tipos de madeireiros envolvidos na exploração, transporte e comercialização da madeira como está resumido na Figura 4. Os madeireiros que trabalham apenas com motosserra ou somente com caminhões negociam com os colonos e 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 as margens da PA 150. Aqui, outro intermediário ("madeireiro de caminhão de asfalto") pode comprar e transportar a madeira 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 as serrarias, e em seguida pagar a 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

As serrarias representam a força central na economia da região.

Origem e características: 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 (Fig. 5a).

A maioria (68%) dos empresários da indústria madeireira de Tailândia são originários das regiões Sul e Sudeste do País (Fig. 5b). Apesar de todos os proprietários de serraria 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%) foram instaladas pela primeira vez em Tailândia, e não transferidas de outras regiões.

A produção das serrarias varia entre 40 e 680m³ por mês (Fig. 5c), com uma produção típica entre 250 e 350m³ mensal. Esta variação na produção resulta, em grande parte, 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; trinta e três 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. A maior parte, destes baixos rendimentos indicam que as serrarias concentram 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 incluindo além da madeira serrada bruta, portas, assoalhos, forros, etc; e utilizando as "sobras" da serragem para fazer caibros, ripas, etc. Em Tailândia poucas serrarias fazem esta diversificação em sua produção. Por exemplo, apenas 9% das empresas fabricam portas, janelas, assoalhos, forros, etc. (madeira beneficiada).

Sessenta por cento das 48 serrarias de Tailândia exportam parte de sua produção--geralmente menos que 25%. O maior preço pago pelas madeiras de exportações (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 (Fig 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. Na Tabela 4, apresentamos uma estimativa financeira para uma serraria típica em Tailândia (produção mensal= 320 m³).

A renda bruta mensal para essas serrarias, considerando o preço da madeira serrada igual a US\$90.00/m³, seria US\$28,800.00 (Tabela 4). Assumindo que metade ou menos da metade do volume de madeira em tora é transformado em madeira serrada, temos, então, diferentes padrões de rendimento entre as serrarias. Por essa razão, estimamos os custos de produção de acordo com dois modelos-- o primeiro com um rendimento médio (50%) e o segundo com rendimento baixo (34%). Os custos totais de produção foram estimados em US\$23,472.00 e US\$17,069.00, respectivamente, para as serrarias com rendimento de 34% e 50%. Além do preço da madeira em tora, os custos de produção incluem mão-de-obra, combustíveis, taxas e manutenção, etc. De acordo com esses dados, estimamos que a receita líquida hipotética para essas empresas seria US\$11,731.00/mês (50% rendimento) e US\$5,328/mês (34% rendimento).

A exploração e o transporte de toras fica virtualmente paralisado durante o período das chuvas. Por esta razão, as serrarias precisam formar o seu estoque de toras para manterem a

produção durante esse período (cerca de 110 dias de trabalho). Porém, nem todas as empresas tem capital suficiente para fazer o estoque de madeira. Por exemplo, em Janeiro de 1989, 31% das serrarias de Tailândia não estavam trabalhando por falta de estoque de madeira. A análise geral da economia das serrarias (Tabela 4) ajuda a explicar porque algumas empresas não tem capital suficiente para formar o seu estoque de madeira. Em nosso exemplo, apenas as serrarias com 50% 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 setes meses de exploração, possibilitando a aquisição de 3.200m³ de madeira em tora para formar o seu estoque. Esse é o volume de tora necessário para manter a produção de uma serraria típica na região durante o período das chuvas. Além disso, essas empresas após os gastos com a formação do seu estoque de madeira, ficam com um saldo de aproximadamente US\$25,000.00 (Tabela 4). Porém, para as serrarias com rendimento de apenas 34%, a receita líquida acumulada no final do verão permite formar um estoque apenas para 48 dias de trabalho.

Os ganhos relativos entre os agentes da atividade madeireira.

A maioria das serrarias dependem 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). De acordo com os dados apresentados estimamos a divisão dos ganhos entre esses agentes. Para essa estimativa, utilizamos os preços praticados em Tailândia em Janeiro, 1989. Nesse período, o preço em geral da árvore na floresta era US\$5.00, da madeira em tora no pátio da serraria, US\$18.00/m³, e da madeira serrada, aproximadamente US\$90.00/m³. Além disso, consideramos uma produção mensal de 320m³ com uma eficiência no processamento de 50%. Nossos 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 porque alguns colonos tendem a se envolver de forma mais ativa no processo de exploração madeireira.

Impactos Ecológicos da Exploração Madeireira

O volume extraído e os danos associados à exploração

A exploração madeireira em Tailândia é altamente seletiva com cerca de quinze espécies sendo extraídas. As três áreas de floresta estudadas foram similares em termos de tamanho e intensidade de exploração (Fig. 6, Tabela 5), com uma média de 2 árvores ou 16 m^3 (volume real) extraído por hectare. Além da madeira coletada, 0,37 árvores/ha foram derrubadas mas não foram aproveitadas devido a defeitos (geralmente ucada). A abertura média de dossel após a exploração foi 8,1% (n=3 áreas). Além disso, uma média de 56 metros de estradas de exploração foram construídas para cada árvore extraída. A área de clareira formada devido a construção de estradas de exploração e as zonas de acostamento foi 5,5% (Área 1), 5,3% (Área 2), e 6,7% (Área 3) da área total explorada.

Se expresso em termos de volume, $9,3 \text{ m}^3$ de madeira foram danificados para cada árvore extraída (8 m^3). Somando o volume de madeira extraída ($16 \text{ m}^3/\text{ha}$) com a madeira cortada mas não extraída ($3 \text{ m}^3/\text{ha}$) e a madeira danificada ($19 \text{ m}^3/\text{ha}$), o volume total de madeira perdido é quase $40 \text{ m}^3/\text{ha}$. Expressando em termos de densidade, a extração de uma árvore danificou, em média, 26 outras árvores $\geq 10 \text{ cm}$ de DAP (Fig. 7). Metade desses danos foram concentrados nas clareiras e zonas de acostamento (i.e., nas áreas mais próximas da queda das árvores), e a outra metade dos danos estava associado com as estradas de exploração. Aproximadamente metade das árvores danificadas eram do "tipo 4" (i.e., sem valor econômico), enquanto o resto pertencia aos tipos 1, 2 e 3 (i.e., espécies com valor comercial no presente ou em potencial). 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 ≥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 arv/ha), e uma média de 6 árvores/ha que foram danificadas na derrubada de árvores não-aproveitadas (geralmente por estarem ôcas). Portanto, a densidade de árvores ≥10cm 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. Nossa 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 m² de estrada de exploração construída e m³ de madeira extraída (assumindo que 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 a exploração e o volume explorado (assumindo que uma elevada porcentagem de dossel aberto por volume extraído revela uma prática de exploração incorreta);

4- número de árvores desnecessariamente cortadas ou danificadas em relação ao número de árvores extraídas (assumindo que um percentual elevado revela uma prática de exploração indesejável).

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 podem ser reduzidos. Por exemplo, um estudo feito na floresta tropical de

Sarawak (Malásia) mostrou que o planejamento pré-exploratório na abertura das estradas e orientação na direção de queda das árvores reduziu os danos na floresta em 33%. Ao mesmo tempo, os custos de exploração baixaram em 23% (Marr e Jonkers, 1989).

Regeneração nas clareiras exploradas

As clareiras criadas na exploração seletiva são locais favoráveis para regeneração das árvores devido a abundância de luz e nutrientes (na forma de resíduos em decomposição) nestas áreas. Em nosso estudo em 10 parcelas de 5 x 15m plotadas em 10 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 plântulas encontradas foram distribuídas 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 m² ($s=153$), um estoque natural de 63 plântulas de espécies madeireiras por clareira foi alcançado após 15 meses da exploração seletiva. A maioria (77%) dessas plântulas estabeleceram-se após a remoção das árvores com o restante (23%) presente antes da operação de exploração. A maioria das plântulas ficaram entre 25-100 cm de altura (77%), com o restante entre 1 e 3m de altura.

Em geral, esses resultados ilustram que existe uma ampla regeneração de espécies de valor madeireiro nas clareiras após a exploração seletiva. Por isso, não há necessidade de introduzir artificialmente plântulas de espécies madeireiras nestas áreas. Resta observar se os plantios pós-exploração serão necessários em áreas onde a exploração é mais intensiva, e por isso mais destrutiva.

O Potencial Produtivo do Recurso Florestal

A floresta remanescente em Tallândia 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 10-20 cm são de espécies do sub-bosque (ex: Rinorea guianensis) sem valor comercial (tipo 4). Somente 3% de todos os indivíduos nessa classe de tamanho possuíam alto valor econômico. Na classe de diâmetro maior (>30cm DAP) as espécies de alto valor representaram 11% de todos indivíduos e as espécies de valor

moderado e baixo representando 47% e 31%, de todos indivíduos respectivamente.

Para avaliar o potencial das espécies madeireiras da floresta remanescente, calculamos o volume e o valor das árvores restantes em cada uma das três áreas exploradas (Tabela 8). Para esses cálculos consideramos somente árvores com DAP ≥ 40 cm com valor comercial presente ou futuro (tipo de madeira 1, 2 e 3). Desta forma verificamos que a floresta remanescente em Tailândia contém, em média, 127m^3 de madeira por ha, dos quais 26m^3 é tipo 1, avaliada em US\$600.00; 80m^3 é tipo 2, avaliada em US\$1,240.00; e 21m^3 é tipo 3, avaliada em US\$160.00. Esses valores estão de acordo com os preços pagos pelas serrarias para madeira em tora (i.e., 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, ôcas, etc.) podemos estar superestimando o valor do recurso madeireiro.

Na prática, a madeira restante na floresta explorada não é extraída porque 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 $127\text{m}^3/\text{ha}$ 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 $0,5\text{cm}/\text{ano}$ (baseado em Silva, Carvalho e Lopes 1989) o volume total de madeira acumulado seria de $51\text{m}^3/\text{ha}$ após 20 anos, equivalente a US\$700.00 (preços, Fevereiro 1989). Esse total consiste de $8,9\text{m}^3$ de madeira tipo 1 avaliada em US\$210.00; 320m^3 , tipo 2, avaliada em US\$480.00; e $10,2\text{m}^3$ de tipo 3 avaliada em US\$80.00 (Tabela 8). Se a taxa de crescimento fosse menor (por exemplo $0,25\text{cm}/\text{árvore}/\text{ano}$), a acumulação de madeira seria de $23\text{m}^3/\text{ha}$, avaliada em US\$350.00.

Uso da Floresta 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 a cada 10 anos. Para assegurar uma produção sustentável é necessário garantir um período de 10 anos entre as safras (Vasey, 1979). Assim o valor anual 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 US\$39.00 anualmente. Se a taxa de crescimento for mais lenta--0,25cm/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. (Projeto Madeira, inédito). 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 à 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)

Esses 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 (e.g., queda de árvores provocada 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 para a agricultura ou pecuária. Há várias razões para isso. 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, os 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 de uso da terra. De fato, apenas 70 minutos de trabalho são necessários para preparar 1m³ de madeira, no nosso modelo florestal apenas 25 a 50m³ de

madeira serão extraídos a cada 20 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 frequentemente 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.

Baseado nas considerações anteriores, concluímos que apenas deixando a floresta, 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, manter a floresta significa manter sua estrutura e as reservas de germoplasma que, um dia podem servir a humanidade. É preciso considerar também as práticas sustentáveis de coleta dos produtos secundários da floresta. Por exemplo, Peters et al (1989) constataram que os produtos da floresta, tais como frutos, borracha e resinas, produzidos em um hectare de floresta amazônica no Peru representaram um rendimento líquido anual de mais de US\$400.00. No caso da agricultura de subsistência e pecuária, esses recursos da floresta são eliminados. O que se ilustra com essas informações é o equívoco de se trocar a floresta por pecuária e agricultura, como vem sendo praticado. Além disso, a implementação de medidas básicas de manejo florestal, como remoção de cipós e/ ou de árvores danificadas e sem valor comercial abrindo espaço para espécies de valor, permitiriam maior acúmulo de madeira de valor nas áreas de floresta "remanescente".

CONCLUSÕES

I. 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 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 2 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 deste grupo frequentemente contém pimenta do reino e pastagens--melhoramentos resultantes do envolvimento com madeira.

II. 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 estudadas, dois terços haviam sido construídas por madeireiros, frequentemente em troca dos direitos de exploração florestal nas terras de colonos e pecuaristas.

As equipes de trabalho de exploração 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/m³ de madeira. Expresso em termos de energia, a preparação de um m³ de madeira

requer o gasto de aproximadamente 3000 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).

III. As serrarias como catalisadores da exploração madeireira

Em regiões de fronteira como Tailândia, as serrarias apresentam as seguintes características: 1) elevado consumo de matéria prima (baixo rendimento); 2) dependência de intermediário para conseguir madeira; e 3) 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, et. 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.

IV. Impacto ambiental. Nas regiões de fronteira da Amazônia, a exploração é seletiva sendo praticado por madeireiros equipados somente com motosserras e caminhões. A abundância de madeira proporciona as 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 m³/hectare. Contudo, o volume danificado durante a exploração foi maior do que o volume aproveitado: para cada 2 árvores extraídas/ha, outras 50 árvores (DAP ≥ 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 madeireira (tamanho médio/clareira = 333 m²).

Ainda que a princípio numa região de fronteira a exploração madeireira possa danificar relativamente pouco a floresta, isso não assegura sua permanência e a regeneração. Enquanto as serrarias considerarem mais rentável utilizar apenas um grupo seletivo de espécies, a exploração continuará avançando em novas áreas deixando para trás uma floresta remanescente com 127m³/ha, em média, no valor potencial de US\$2,000.00. Por causa da falta de mercado imediato para as árvores remanescentes, essas florestas são frequentemente desmatadas por colonos para criar campos agrícolas e, em escala maior, por pecuaristas para formação de pastagens.

U. 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, 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. Essa 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 essa razão, a exploração madeireira deve ser percebida como fator chave porque, mantidas as atuais práticas de exploração de forma indiscriminada, pode comprometer seriamente os recursos florestais da Amazônia. Então, é fundamental que os governos federal e estadual reconheçam 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

madeiras, assumam a responsabilidade de assegurar um crescimento "responsável" das regiões onde utilizam o recurso florestal existente para os seus negócios. Crescimento "responsável" consiste em : 1) respeito a terra, o que significa desenvolver práticas de exploração criteriosas e estratégias de manejo sustentáveis; e 2) 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.

EPÍLOGO

Visitamos Tailândia em Junho, 1990, 18 meses após concluirmos a pesquisa de campo acima relatada, e observamos algumas mudanças. Primeiro, dez novas serrarias haviam se instalado na região neste intervalo. 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) em vez de vender por árvore. Os preços da madeira aumentaram um pouco, apresentaram um valor médio de US\$ 27.00/m³ pela madeira vermelha em tora e US\$135/m³ pela madeira vermelha serrada.

Emfim, 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. e J. H. Zar. 1984. Field and Laboratory Methods for General Ecology. Wm C. Brown Publishers, Dubuque, Iowa, USA.
- Fundação Getúlio Vargas. Orçamentos Familiares rurais: Pará. Rio de Janeiro, 1970.
- Fundação do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 1967. Produção e rendimento total do Estado do Pará. Delegacia do Pará.
- Hecht, S., R. B. Norgaard, and G. Poesio 1988. The economics of cattle ranching in eastern Amazonia. *Interciencia* 13: 233-240.
- ITERPA (Instituto de Terras do Pará). Projeto de assentamento dirigido: Tailândia - Rodovia PA-150. Belém. 1980.
- Marr, H. M. and W. B. Jonkers. Logging damage in tropical high forest. Paper presented at the International Forestry Seminar, Kuala Lumpur, Nov. 1980. Sarawak Forestry Dept. 1981.
- Moran, E. F. 1989. Government-directed settlement in the 1970's: an assessment of Transamazon highway colonization. Pages 172-198 In: D. A. Schumann and W. L. Partridge, (Eds.), *The Human Ecology of Tropical Land Settlement in Latin America*. Westview Press.
- Nectoux, F. and Y. Kuroda. 1989. Timber from the South Seas: an analysis of Japan's tropical timber trade and environmental impact. A World Wildlife Fund International Publication. World Wildlife International, Gland, Switzerland.
- Projeto Madeira. em prelo. 25 anos de Pecuária na Amazônia Oriental: avaliação e alternativas. Instituto de Desenvolvimento Econômico e Social do Pará. Revista Pará Desenvolvimento.
- Rose, M. S. 1938. *The Foundations of Nutrition*. Macmillan, New York.
- Silva, J. N. M. e S. M. Araújo. 1984. Equação de volume para árvores de pequeno diâmetro na Floresta Nacional do Tapajós. *Boletim*

de Pesquisa Florestal Número 8/9. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Centro de Pesquisa Agropecuária do Tópico Umido, Belém, Pará, Brasil.

Silva, J. N. M., J. O. P. de Carvalho, J. do C. A. Lopes, M. S. P. de Carvalho. 1984. Equações de volume para a Floresta Nacional do Tapajós. Boletim de Pesquisa Florestal Número 8/9. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária de Tópico Umido, Belém, Pará, Brasil.

Smith, N. J. H. 1982. Rainforest corridors: the Transamazon colonization scheme. University of California Press, Berkeley.

Spiers, H. M. 1950. Technical data on fuels. World Power Conference. British National Committee.

Vasey, D. E. 1979. Population and agricultural intensity in the humid tropics. Human Ecology 7: 269-263.

LEGENDAS DAS FIGURAS

Fig. 1. Localização da colônia de Tailândia, PR-150, Estado do Pará.

Fig. 2. A. Localização das indústrias madeireiras na região de Tailândia, Pará. B. Mapa de alteração da cobertura florestal do município de Tailândia, Pará (SUDAM, 1986).

Fig. 3. Origem, migrações, área aberta para implantação de cultivos agrícolas, e renda agrícola dos colonos na região de Tailândia, Pará.

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

Fig. 5. Características das serrarias na região de Tailândia.

Fig. 6. Áreas de estudo de avaliação dos efeitos da extração de madeiras nos arredores de Tailândia, Pará.

Fig. 7. Número de árvores, em média, danificadas na extração de uma só árvore em tres áreas de estudo nos arredores de Tailândia, Pará. Os danos são classificados conforme a localização da árvore (clareira, arrastão, acostamento) e quanto o valor da árvore.

Tabela 1. Valores médios de produção, gastos, e renda mensal (US\$) de 10 "madeireiros de motosserra", município de Tailândia, Pará, Janeiro, 1989.

PRODUÇÃO:	
Produção mensal (m ³)	250 (s=78)
Valor da produção ¹	\$4.500,00
Renda da produção ²	\$2.250,00
GASTOS:	
Matéria prima ³	\$200,00
Mão de obra ⁴	\$266,00
Alimentação ⁵	\$160,00
Combustível	\$164,00
Manutenção	\$360,00
GASTO TOTAL	\$1.150,00
RENDA LIQUIDA	\$1.100,00

¹ O preço de madeira vermelha, em tora, no pátio das serrarias = US\$ 18.00 por m³, Janeiro, 1989 (250 x 18.00 = \$4.500.00).

² A renda da produção está de acordo com o tipo de negócio feito entre os madeireiros, onde o valor da produção é dividido ao meio entre as equipes da mata e as de caminhão.

³ Para produzir 250 m³ de toras são necessários 40 árvores [40 x \$US 5,00 (preço da árvore) = \$200,00]. Anote: 1 árvore equivale, em média, pela tabela Francom a 6,2 m³.

⁴ 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.

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

Tabela 2. Dimensões físicas e tempo médio (+ s) gasto na extração de 14 árvores na floresta no município de Tailândia, Pará.

Dimensões físicas na extração:

Volume (m^3 sem casca por árvore*)	11,2 (6,1)
Comprimento da estrada de exploração (m por árvore)	53 (43)
Area do acostamento (m^2 por árvore)	126 (29)

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)
Corte	9 (4)
Abertura da estrada de exploração	180 (167)
Abertura de acostamento	113 (99)
Medição de toras	7 (5)
Corte de toras	20 (10)
TEMPO TOTAL	343

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

Movimentação pela área	87
Manutenção do equipamento	47
Descanso e inatividade	302
TEMPO TOTAL	436

Eficiência do trabalho em termos de tempo:

Tempo (minutos) total gasto por árvore	779
Tempo (minutos) total gasto por m^3	70

* O volume de cada árvore (n=14) foi calculado multiplicando o comprimento da tora(s) pelo área basal no meio (descontando 8% pela casca).

Tabela 3. Tempo e energia gasto na exploração semi-mecanizada de 1 m³ de madeira no município de Tailandia, Pará.

	Minutos por m ³ extraída	Kilocalorias por minuto*	Kilocalorias total
<u>Energia humana:</u>			
Trabalho exigente	28,7	6,7	192
--derrubar árvores			
--abrir arrastões			
Trabalho normal	9,9	3,0	30
--procura de árvores			
--medir toras			
Trabalho leve	4,2	2,0	8
--manutenção de equipamento			
Descanso	27,1	1,4	38
--sentado em repouso			
Total de Tempo e Energia	70		268

* Consideramos que o trabalhador 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, M. S. 1938. The Foundations of Nutrition. Macmillan, New York.

<u>Energia fossil:</u>	Litros/m ³	Kilocalorias/litro**	Kilocalorias total
Gasolina	0,205	8209	1683
Oleo	0,104	9577	.996
Total de Energia Fossil			2679
Total Energia (Humana + Fossil)			2947

**Fonte: Spiers, H. M. 1950. Technical data on fuels. World Power Conference. Published by the British National Committee.

32

Tabela 4. Estimativa dos custos da produção mensal, receita líquida capacidade financeira de estocagem de 2 modelos de serrarias na região de Tailândia (Janeiro, 1909).

	M O D E L O S	
TIPO DE SERRARIA:	I	II
Produção mensal (m3)	320	320
Rendimento	34%	50%
 CUSTOS DE PRODUÇÃO:		
	\$21.980	\$17.069
	(100%)	(100%)
Matéria prima ¹	72%	67%
Mão de Obra ²	9%	12%
Combustível ³	5%	7%
Taxas ⁴	5%	5%
Manutenção ⁵	9%	9%
 RENTABILIDADE		
Receita bruta (RB) ⁶	\$28.800	\$28.800
Receita Líquida (RL)	\$5.328	\$11.731
 ESTOCAGEM		
Estoque necessário para 5 meses de Inverno (m3)	4.700	3.200
RL acumulado/7 meses	\$37.296	\$82.117
Estoque possível (dias)	48	110
 SALDO APOS AQUISIÇÃO DO ESTOQUE	-	\$24.517

¹ Valor por m3 de toras: US\$18,00

² Mão-de-obra considerou-se 28 pessoas trabalhando 22 dias/mês com salários de US\$72,00 incluindo-se 20% do valor do salário como encargos sociais.

³ Combustível considerou-se 4.400 l de óleo diesel/mês e 20 litros de óleo lubrificante

⁴ As taxas representam as quotas pagas ao IBDF, o ICM no valor de 12% e 17%, respectivamente, para as madeiras destinadas ao mercado interestadual e estadual. Os tributos pagos à Receita Federal (imposto de renda) e a depreciação dos equipamentos não foram considerados nos cálculos.

⁵ Custo de manutenção determinado através de um informante na região.

⁶ Valor por m3 de madeira serrada: US\$90,00

Tabela 5. Características de tres áreas exploradas nos arredores do município de Tailândia, Pará.

Area/Hectares	Area basal m ² /ha (≥10 cm dap)	Número de árvores extraídas	Número de espécies extraídas	Volume extraída (m ³)	Densidade extraída	
					arv/ha	m ³ /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	23,2	44	15	316	2,6	19,0
Média/16,14	24,9	32,3	10,6	258	2,0	16,0

Tabela 6. Um resumo dos danos causados na exploração de madeira e sugestões provenientes destes dados sobre como reduzir os impactos e como manejar a floresta no município de Tailândia, Pará.

IMPACTOS DA EXPLORAÇÃO SELETIVA

Porcentagem, média, das áreas danificada:

copa	8,1%
chão	5,8%
Total	13,9%

Implicações--Indices de Impacto:

--Area afectada (%) / volume extraído
(m³/ha)
--13,9/16 = 1:1
--m² de chão aberto para extrair
uma árv/m³ madeira por arv
--290/8 = 36:1

Danos associados com a extração de uma árvore:

--25,8 árv \geq 10 cm dap danificada/árv extraída

--No. arv danificadas/m³ de arv extraída
--26/8 = 3:1

--9,5 m³ de madeira danificada/8m³ extraído

--m³ danificadas/m³ extraído
--9,5/8 = 1:1

CARACTERISTICAS DOS DANOS

Local dos danos:

clareiras	33%
acostamentos	22%
estradas de exploração	45%

Classificação dos danos por tipo:

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

Classificação dos danos por valor de madeira:

alto valor	5%
valor medio	29%
valor baixo	16%
sem valor	50%

Implicações--Medidas a Reduzir Impactos:

--corte de cipos antes da exploração

--derruba direcionada

--planejamento das estradas de exploração para minimizar danos

--proteção de árvores de valor para futuro cortes

Implicação--Manejo Florestal:

--remoção de madeira sem valor daria muito espaço para as espécies desajaveis da floresta remanescente

Tabela 7. O número de árvores >30 cm dap e entre 10 e 29 cm dap presente na floresta remanescente em três áreas de estudo nos arredores de Tailândia, Pará.

NOME CIENTIFICO	N U M E R O D E I N D I V I D U O S							
	DAP >30 cm				DAP > 10 < 30			
	A1	A2	A3	No/ha	A1	A2	A3	No/ha
Tipo 1/Alto Valor:								
<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 coubaril</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 paraensis</i> Ducke	1	-	1	0,3	1	-	-	0,8
Tipo 2/ Valor médio:								
<i>Anacardium giganteum</i> Engl.	1	-	1	0,3	-	-	-	-
<i>Apeiba burchellii</i> Sprague	-	1	3	0,7	-	2	1	2,5
<i>Brosimum acutifolium</i> Huber	3	-	1	0,7	-	-	-	-

Tipo 2, cont.

	DAP > 30 cm				DAP > 10 < 30 cm			
	A1	A2	A3	No/ha	A1	A2	A3	No/ha
<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> (HBK) Muell	-	-	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>Piptadenia suaveolens</i> Miq.	1	1	2	0,8	-	2	1	2,5
<i>Pithecellobium pedicillare</i> (DC) Bth	-	1	1	0,3	1	-	1	1,7
<i>Planchonella pachicarpa</i> Pires	5	2	-	1,2	5	-	-	4,2
<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	6	-	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>Syzygiopsis pachycarpa</i> Pires	-	-	-	-	1	-	-	0,8

Tipo 2, cont.	DAP > 30 cm				DAP >10 < 30 cm			
	A1	A2	A3	No/ha	A1	A2	A3	No/ha
<i>Tachigalia myrmecophila</i> Ducke	1	-	-	0,2	1	1	-	1,7
<i>Tetragastris altissima</i> (Aubl.) Sw.	17	-	10	4,5	-	-	-	-
<i>Vouacapous americana</i> Aubl.	19	31	25	12,5	2	7	7	13,3
<i>Virola melinonii</i> (Ben.) A. C. Sm.	1	2	1	0,7	2	-	-	1,7
<i>Xylopia nitida</i> Dun.	-	-	-	-	2	-	1	2,5
Outros	7	2	8	2,8	6	1	4	9,1
Tipo 3/ Baixo Valor:								
<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
<i>Lecythis lurida</i> (miers) Mori	5	5	7	2,8	4	-	-	3,3
<i>Parinarium rodophii</i> Huber	-	2	-	0,3	-	-	-	-
<i>Peltogyne venosa</i> subsp. <i>densiflora</i>	1	-	-	0,2	-	-	-	-
<i>Protium decadrum</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
Tipo 4/Sem Valor:								
<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

Tipo 4, cont.	DAP > 30 cm				DAP > 10 < 30 cm			
	A1	A2	A3	No/ha	A1	A2	A3	No/ha
Duguetia spp.	-	3	2	0,8	5	-	2	5,8
Guatteria spp.	2	-	-	0,3	1	-	1	1,7
Inga heterophylla Willd	-	-	-	-	-	-	1	0,8
Inga sp.	3	1	4	1,3	5	7	4	13,2
Licania heteromorpha Bth.	-	-	1	0,2	3	3	4	8,3
Licania kunthiana Hook F.	2	9	4	2,5	5	1	7	10,8
Licania leptostachya Benth.	-	1	-	0,2	-	-	1	0,8
Miconia minutiflora (Bompl.) DC.	-	-	2	0,3	1	3	3	5,8
Neea spp	-	-	-	-	1	1	-	1,7
Oenocarpus distichus Mart.	-	-	-	-	-	2	-	1,7
Poecilanthe effusa (huber) Ducke	-	-	-	-	1	1	-	1,7
Pourouma guianensis Aubl.	-	-	-	-	-	-	1	0,8
Pouteria spp.	-	-	4	0,7	3	-	9	10,0
Protium sp.	1	-	-	0,2	1	1	4	5,0
Rinorea guianensis Aubl.	2	2	-	0,7	29	13	16	48,1
Rinorea martini (Turcz) Black	-	-	-	-	3	2	6	9,1
Sagotia racemosa Baill.	-	-	-	-	5	5	6	13,3
Simaba cedron Planchl.	2	-	-	0,3	-	-	3	2,5
Vismia macrophylla H. B. K.	-	-	-	-	1	-	-	0,8
Outros	-	-	2	0,3	1	3	3	5,8

Tabela 8. O volume (m³/ha) e valor (US\$) da madeira (tratando árvores > 40 dap em classes 1, 2, e 3) restante na floresta de Tailândia após uma exploração seletiva e projeções sobre a acumulação de madeira durante um ciclo de rotação de 20 anos, baseado na suposição de crescimento lento e crescimento razoável.

	VOLUME (M ³ /HA)				VALOR US\$ ¹	VALOR TOT
Logo Após a Exploração:	AREA 1	AREA 2	AREA 3	MEDIA		
Classe 1	26	42	10	26	23	600
Classe 2	53	102	85	80	15	1240
Classe 3	22	26	16	21	8	160
TOTAL	101	170	111	127		2000
20 Anos Após com Crescimento Lento:						
Classe 1	30	48	12	30	23	690
Classe 2	65	121	97	94	15	1460
Classe 3	27	32	20	26	8	200
TOTAL	122	201	129	150		2350
20 Anos Após com Crescimento Razoável:						
Classe 1	35	56	14	35	23	810
Classe 2	78	141	117	112	15	1720
Classe 3	32	38	24	31	8	240
TOTAL	145	235	155	178		2770

¹ O valor da madeira foi considerada como US\$ 30,00 por m³--class 1, \$20,00 m³--classe 2 e \$10,00 m³--classe 3 baseado em informações de Tailândia e outras áreas do Pará. Porém, estes valores estão baseados em volume "Francon" que equivalem a 77% do "volume real". Devido o fato que nos usamos o "volume real" nesta tabela, era necessário diminuir o valor da madeira em dada classe em 23% (conforma a Tabela Francon).