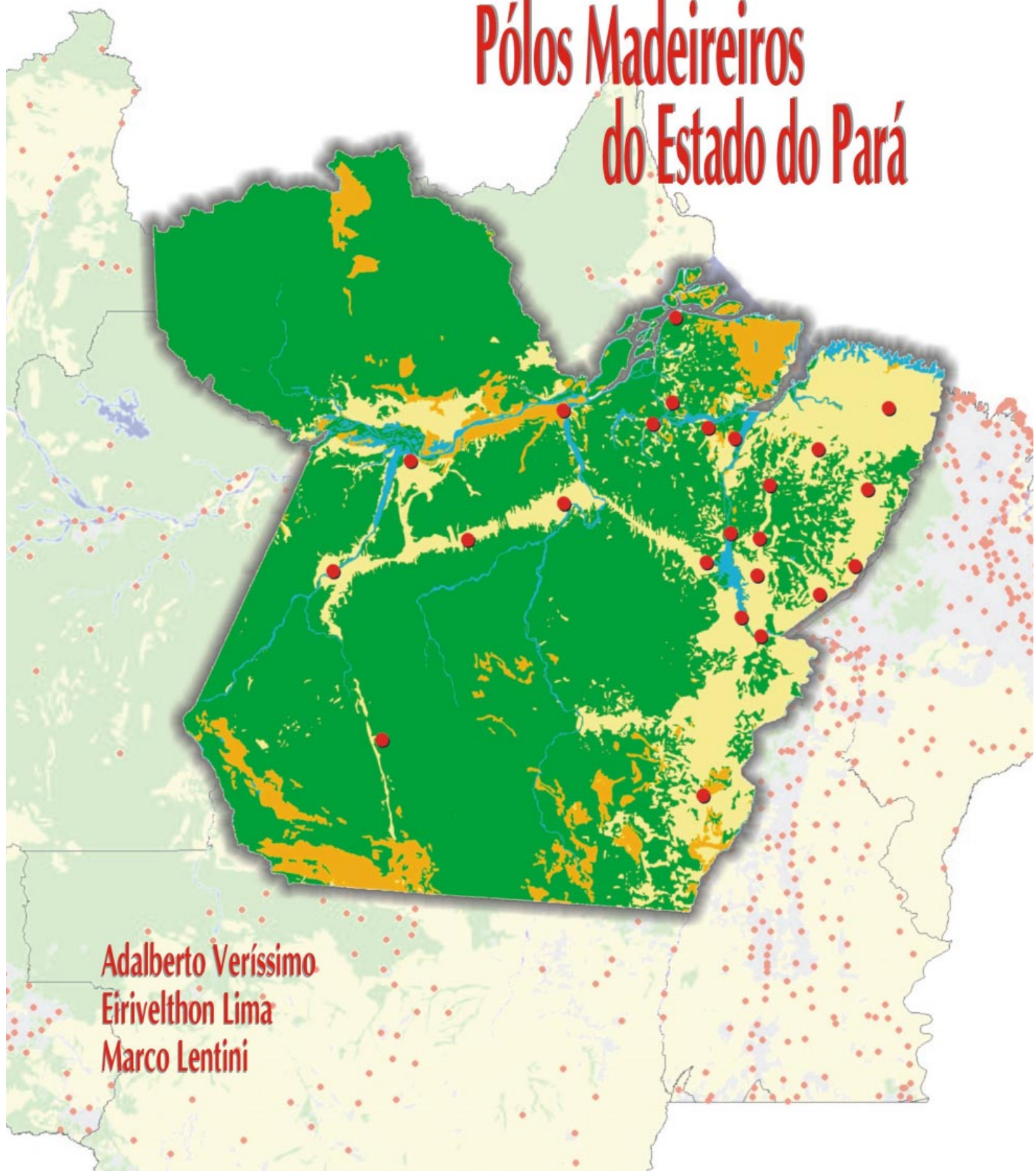


Pólos Madeireiros do Estado do Pará



Adalberto Veríssimo
Eirivelthon Lima
Marco Lentini

Pólos Madeireiros do Estado do Pará



Pólos Madeireiros do Estado do Pará

Adalberto Veríssimo
Eirivelthon Lima
Marco Lentini

Belém
2002

Copyright © by imazon

Revisão:

Lize Barmann

Tatiana Corrêa

Editoração Eletrônica:

Jânio Oliveira

Dados Internacionais para Catalogação na Publicação (CIP)
do Departamento Nacional do Livro

V517 Veríssimo, Adalberto.

Pólos Madeireiros do Estado do Pará / Adalberto
Veríssimo, Eirivelthon Lima, Marco Lentini. - Belém:
Imazon 2002

74 p.; 27 cm.

ISBN 85-86212-06-7.

1. Indústria madeireira — Pará. 2. Madeira — Exploração —
Pará. 2. Madeira — Exploração — Amazônia. 3. Pará. 4.
Amazônia. I. Lima, Eirivelthon. II. Lentini, Marco. III. Título.

CDD 261

Os dados e as opiniões expressas neste trabalho são de responsabilidade dos autores e não refletem necessariamente a opinião dos financiadores deste estudo.

Instituto do Homem e Meio Ambiente da Amazônia (Imazon)

Caixa Postal 5101. Belém, Pará. 66613-397

Fone/fax: (0 XX 91) 235-4214 / 235-0122

imazon@imazon.org.br

<http://www.imazon.org.br>

AGRADECIMENTOS

Agradecemos aos pesquisadores do Imazon Carlos Souza Jr. e Rodney Salomão, pelo auxílio nas análises em Sistemas de Informações Geográficas; a Eugênio Arima por nos assistir na modelagem estatística dos custos e preços da atividade madeireira e a Edson Vidal por informações adicionais sobre os tipos florestais do Estado do Pará.

Durante a coleta de dados de campo, tivemos a colaboração de Marky Brito, Frank Pantoja e Jocilene Souza. Agradecemos também a Elson Vidal, a Mércia Macêdo e a Raimundo Amaral Jr., pelo apoio logístico e administrativo durante a execução deste trabalho.

Esta pesquisa não teria sido possível sem a colaboração dos diversos sindicatos da indústria madeireira, entre os quais destacamos Paragominas (Sindiserpa), Tailândia (Sindimata) e Novo Progresso (Simaspa). Diversos empresários do setor madeireiro contribuíram com informações relevantes para este estudo, incluindo Roberto Pupo (Aimex), Justianiano Queiroz Neto (Sindiserpa), Norberto Hubner (Cibra), Antonio Carlos Rosa (Rosa Madeireira), Pérsio e Thales Lima (Irsa), José Matogrosso (Dunorte), Demorvan Tomedi (Pampa Exportações), Idarci Perachi (Juruá), Manoel Pereira, Alcir Ribeiro (Cikel) e Aderval Dalmaso (Dalmad).

Além disso, agradecemos a Guilherme Carvalho (Aimex) e às assessoras legislativas Socorro Pena (Deputada Estadual Maria do Carmo) e Márcia Callegari (Deputado Estadual João Bosco Gabriel), por informações sobre a nova lei florestal do Pará.

Agradecemos aos técnicos de escritórios regionais visitados do Ibama, em especial Belém, Cametá, Altamira, Breves, Paragominas, Tucuruí, Marabá e Santarém.

Este projeto contou com o apoio financeiro das seguintes instituições: Fundo Mundial para a Natureza (WWF), Agência Norte-Americana para o Desenvolvimento Internacional (Usaid) e Programa de Pesquisa Dirigida (PPD/MCT/Finep-PPG7).

Sumário

ÍNDICE DE FIGURAS	8
ÍNDICE DE TABELAS	9
APRESENTAÇÃO	11
RESUMO	13
INTRODUÇÃO	15
OBJETIVOS	16
CARACTERIZAÇÃO GEOECONÔMICA DO PARÁ.....	17
MÉTODOS	21
RESULTADOS	23
As Zonas Madeireiras	23
Tipo e Porte das Madeireiras	25
Localização das Madeireiras	26
Período de Instalação	26
Empregos Gerados pela Atividade Madeireira	27
Produção de Madeira	27
As Serrarias Circulares da Região Estuarina.....	33
Responsável pela Exploração Madeireira	34
Equipamentos de Exploração Florestal	34
Exploração Madeireira em Florestas de Várzea e de Terra Firme	36
Origem da Matéria-Prima	37
As Florestas Nacionais e Estaduais	39
Transporte entre as Florestas e as Indústrias.....	40
Espécies Madeireiras Exploradas	40
Mercado de Madeira.....	41
Tendências da Exportação de Madeira no Pará.....	42
Preços de Madeira	43
Custos de Exploração, Transporte e Processamento	46
DISCUSSÃO	49
<i>Boom-Colapso Madeireiro</i>	49
CONCLUSÃO	50
REFERÊNCIAS	51
ANEXOS	55

Índice de Figuras

Figura 1. Principais cidades e áreas protegidas do Pará, 1999 (ISA 1999, IBGE 1997).	17
Figura 2. Cobertura vegetal do Pará, 1997 (IBGE 1997).	18
Figura 3. Alcance econômico da atividade madeireira no Pará (Souza Jr. <i>et al.</i> 2000).	19
Figura 4. Pólos e zonas madeireiras do Pará, 1998.	24
Figura 5. Serrarias circulares no estuário, 1998.	33
Figura 6. Período de instalação das serrarias circulares no estuário, 1998.	33
Figura 7. Matéria-prima (%) explorada por empresas madeireiras e por terceiros, 1998.	34
Figura 8. Áreas com potencial para Florestas Nacionais no Pará (Adaptado de Veríssimo <i>et al.</i> 2000).	39
Figura 9. Mercado da madeira processada do Pará, 1998.....	41
Figura 10. Mercado da madeira processada no estuário, 1998.	41
Figura 11. Mercado da madeira processada no leste do Pará, 1998.....	41
Figura 12. Empresas instaladas em Novo Progresso e Paragominas entre 1990 e 2001.	49
Figura 13. Consumo anual de madeira em Novo Progresso e Paragominas entre 1990 e 2001.	50
Figura 14. Rodovias e rios do Pará (Imazon 1999).	59
Figura 15. Mercado nacional da produção madeireira do Pará, 1998.	70
Figura 16. Relação entre o preço de madeira em tora e o preço de madeira serrada, 1998 e 2001.	70
Figura 17. Relação entre o preço de madeira em pé e o preço de madeira serrada, 1998 e 2001.	72

Índice de Tabelas

Tabela 1	Áreas protegidas do Pará, 1998 (ISA 1999).	17
Tabela 2	Cobertura vegetal do Pará, 1997 (IBGE 1997).	18
Tabela 3	Alcance econômico das áreas florestais do Pará (Souza Jr. et al. 2000).	20
Tabela 4	Empresas existentes nos pólos madeireiros do Pará, 1998.	25
Tabela 5	Porte das empresas nos pólos madeireiros do Pará, 1998.	26
Tabela 6	Período de instalação das madeireiras, 1998.	27
Tabela 7	Empregos gerados pela atividade madeireira no Pará, 1998.	28
Tabela 8	Consumo de madeira em tora e produção no Pará, 1998.	29
Tabela 9	Produção e renda bruta da atividade madeireira no Pará, 1998.	30
Tabela 10	Consumo de madeira em tora pelo tipo e pelo porte das empresas, 1998.	31
Tabela 11	Serrarias circulares do Pará, 1998.	33
Tabela 12	Responsável pela exploração madeireira, 1998.	35
Tabela 13	Sistemas de arraste utilizados na exploração florestal, 1998.	35
Tabela 14	Origem da matéria-prima florestal, 1998.	37
Tabela 15	Volume de madeira extraído por tamanho de propriedade florestal, 1998.	38
Tabela 16	Custo médio de transporte e composição média do trajeto das florestas às indústrias, 1998.	40
Tabela 17	Valor das exportações de madeira do Pará, 1998 e 2000 (Aimex 2002).	42
Tabela 18	Preços (US\$) de madeira em pé, 1998.	43
Tabela 19	Preços corrigidos (US\$) de madeira em tora, 1998.	44
Tabela 20	Preços corrigidos (US\$) de madeira em tora das principais espécies exploradas, 1998.	45
Tabela 21	Preços (US\$) de madeira serrada, 1998 e 2001.	45
Tabela 22	Preços corrigidos (US\$) de madeira serrada das principais espécies exploradas, 1998.	46
Tabela 23	Custos e rentabilidade da atividade madeireira, 1998.	47
Tabela 24	Entrevistas realizadas no Pará, 1998 e 2001.	60
Tabela 25	Intensidade amostral nas zonas madeireiras do Pará, 1998.	60

Tabela 26.	Espécies utilizadas nas classes de valor do Pará, 1998 e 2001.	62
Tabela 27.	Classes de valor madeireiro, 1998 e 2001.	62
Tabela 28.	Composição da produção de madeira serrada nas zonas madeireiras do Pará, 1998.	63
Tabela 29.	Porte das empresas nos pólos madeireiros do Pará, 1998.	64
Tabela 30.	Empregos gerados pela atividade madeireira no Pará, 1998.	65
Tabela 31.	Distribuição das propriedades rurais por classes de área, 1995-1996 (IBGE 1996).	66
Tabela 32.	Principais espécies florestais exploradas no Pará, 1998.	67
Tabela 33.	Preços (US\$) de madeira serrada em Paragominas, 1998 e 2001.	68
Tabela 34.	Preços (US\$) de madeira serrada em Tailândia, 1998 e 2001.	68
Tabela 35.	Preços (US\$) de madeira serrada em Tomé-Açu, 1998 e 2001.	69
Tabela 36.	Principais mercados para a madeira processada do Pará, 1998.	70

APRESENTAÇÃO

O estudo sobre a caracterização dos “Pólos Madeireiros” é uma resposta à escassez de estatísticas sobre a atividade madeireira na Amazônia. Para suprir essa carência, foi necessário realizar um amplo levantamento de campo em todos os 72 pólos madeireiros distribuídos nos nove Estados da Amazônia Legal. Esse estudo é o diagnóstico mais completo já realizado sobre a principal atividade de uso da terra na Amazônia – o setor madeireiro. Em cada pólo, entrevistamos as indústrias madeireiras instaladas para caracterizar a produção de madeira quanto ao sistema de exploração, às espécies extraídas, à origem da matéria-prima, aos produtos processados; bem como sobre os empregos gerados, o mercado e a rentabilidade da atividade madeireira na Amazônia. A maior parte da coleta de dados ocorreu em 1998 e 2001, com algumas incursões em 1999 e 2000.

“Pólos Madeireiros do Estado do Pará” é o primeiro livro de uma série de três volumes a ser publicado pelo Imazon sobre o setor madeireiro da Amazônia. Nesse primeiro livro, iremos focar o Estado do Pará, o maior produtor de madeira da Amazônia (40% da produção regional). O segundo livro abordará o Estado do Mato Grosso, onde ocorre aproximadamente 35% da produção madeireira da Amazônia. Por último, iremos editar um livro sobre os pólos madeireiros situados em Rondônia (18% da produção total) e os outros Estados com menor participação na produção de madeira, tais como Amapá, Acre, Amazonas, Roraima e Maranhão.

RESUMO

O Estado do Pará (1,25 milhão de km²) é largamente (73%) coberto por florestas, enquanto as áreas antrópicas e a vegetação não-florestal totalizam 27%. As condições de relevo (em geral, plano a suavemente ondulado), a grande extensão de rios navegáveis e o clima chuvoso, porém com estação seca definida, oferecem condições favoráveis para a atividade madeireira.

Em 1998, as madeireiras instaladas no Pará extraíram 11,3 milhões de metros cúbicos de madeira em tora. O desdobro dessas toras resultou em uma produção de aproximadamente 4,25 milhões de metros cúbicos de madeira processada (i.e., serrados, laminados, compensados e madeira beneficiada).

Para caracterizar o setor madeireiro do Pará entrevistamos 43% das 676 indústrias em funcionamento em 1998. Além disso, entrevistamos 11% das 534 serrarias equipadas com serras circulares existentes em 1998. Essas empresas estavam localizadas em 24 pólos processadores de madeira distribuídos em cinco zonas madeireiras referidas neste livro como sul, leste, central, oeste e estuário.

A grande maioria (89%) das 676 madeireiras era formada por serrarias equipadas com serras-de-fita, enquanto as laminadoras somavam 6% e as fábricas de compensados, 5%. A madeira serrada representou 3,26 milhões de metros cúbicos (77%) da produção madeireira do Estado. Por sua vez, os laminados totalizaram 408 mil metros cúbicos (10%), os compensados somaram 329 mil metros cúbicos (7%) e a madeira beneficiada, 253 mil metros cúbicos (6%).

O Pará abriga também 534 serrarias circulares (em geral, microempresas informais)

localizadas majoritariamente na região do estuário paraense e baixo Amazonas. Essas madeireiras geravam apenas 7% dos empregos e produziam somente 5% da madeira processada (em geral de baixa qualidade) do Estado.

A atividade madeireira em larga escala é um fenômeno recente no Pará. A metade das madeireiras foi instalada na década de 90; enquanto 39% das indústrias foram estabelecidas nos anos 80 e o restante (11%) nas décadas anteriores, especialmente nos anos 70.

A maioria (56%) do volume de madeira em tora foi extraído por equipes pertencentes às próprias indústrias madeireiras. Por outro lado, 44% do volume total de madeira em tora foi extraído por terceiros, principalmente extratores autônomos.

Nas florestas de terra firme, o sistema de exploração é geralmente mecanizado, sendo caracterizado pelo corte das árvores através das motosserras e o arraste de toras feito por tratores. Há uma diversidade de tipos de tratores, sendo que o uso de tratores de esteira ainda é a forma mais comum (49% do volume de madeira extraído é arrastado por este tipo de máquina), seguido por tratores de pneus tipo *skidder* (27%) e tratores agrícolas (6%). Além disso, cerca de 11% da madeira extraída foi arrastada através do sistema “catraca”, no qual as toras são embarcadas em caminhões com auxílio de cabos de aço. O sistema manual, caracterizado pelo uso do machado no corte e arraste feito com as mãos (em geral, grupos de dez a quinze pessoas fazem essa operação) estava restrito ao estuário e representou somente 7% do volume extraído no Estado.

De acordo com os entrevistados, a grande maioria (91%) da madeira foi extraída de áreas

privadas (tituladas ou não) e somente 9% foi originária de Unidades de Conservação, terras indígenas e terras devolutas. Nas áreas privadas, a maioria (60%) da madeira foi retirada de áreas de terceiros (em geral, pecuaristas e colonos), enquanto 40% foi extraída de áreas próprias das madeiras.

As grandes propriedades (maiores do que 5 mil hectares) contribuíram com o fornecimento de 36% da madeira extraída no Estado; as médias propriedades (entre 500 hectares e 5 mil hectares) participaram com 23% do volume consumido, enquanto as pequenas propriedades (menores de 500 hectares) suprimam 32% da madeira utilizada no Pará. As áreas públicas contribuíram com cerca de 9% do volume de madeira extraído no Pará, um valor provavelmente subestimado considerando que há uma proporção maior de madeira extraída ilegalmente de terras indígenas e Unidades de Conservação.

A maioria (78%) da produção madeireira do Pará foi destinada ao mercado doméstico, enquanto o restante (22%) foi exportado, principalmente para a Europa e os Estados Unidos. No caso do mercado interno, as principais regiões consumidoras são o Nordeste e o Sudeste (27% cada).

A atividade madeireira foi rentável, com a receita líquida oscilando entre 10% a 26%, excluindo-se os custos de capital e os gastos com legalização. Em 1998, a renda bruta do setor madeireiro foi expressiva, atingindo US\$ 1,026 bilhão. Nesse mesmo ano, foram gerados na extração, no transporte e no processamento um total de 54,6 mil empregos diretos.

No Pará, como no resto da Amazônia, a exploração madeireira é largamente feita de forma predatória, causando impactos severos ao ecossistema florestal. Nos últimos anos, porém, o manejo florestal teve um crescimento

razoável. Em 2002, por exemplo, a área florestal certificada de acordo com os critérios do FSC (Conselho Mundial de Florestas) somou aproximadamente 232 mil hectares no território paraense.

O padrão predatório de uso dos recursos florestais tem ocasionado a redução drástica dos recursos madeireiros nas zonas leste e sul do Pará. De fato, estimamos que houve uma redução de cerca de 11% no volume de madeira extraído no leste do Pará entre 1998 e 2001. Em consequência disso, as madeiras estão migrando em direção à zona oeste do Estado e, em menor proporção, para a zona central, nas áreas de influência dos pólos madeireiros de Portel, Altamira e Uruará.

O desenvolvimento de um setor madeireiro sustentável no Estado do Pará requer ações simultâneas nas áreas de promoção do manejo florestal (crédito, assistência técnica, treinamento e extensão florestal) bem como no aperfeiçoamento do sistema de controle e monitoração da exploração madeireira predatória. Além disso, é fundamental ordenar o território através da regularização fundiária das áreas privadas e criação de Florestas Estaduais (Flotas) e Nacionais (Flonas) nas terras devolutas e ou ilegalmente ocupadas ("griladas"). A recém aprovada Lei Florestal do Estado do Pará oferece oportunidades para o desenvolvimento de um setor madeireiro responsável. Para isso, é importante a criação de uma instituição estadual (Agência Estadual de Floresta ou Secretaria Executiva), a qual seria responsável pela modernização e legalização do setor madeireiro. Por último, é importante reconhecer o papel do Governo Federal, cuja função é assegurar a integridade do patrimônio florestal e evitar a competição regulatória entre as regiões madeiras.

INTRODUÇÃO

O *boom* da atividade madeireira é recente na história do Pará. Durante mais de três séculos, a exploração madeireira ocorreu de forma esporádica no Estado. Em 1959, a produção de madeira em tora representou apenas 0,2 milhão de metros cúbicos (Knowles 1971). Nesse período, a exploração madeireira era concentrada nas florestas de várzea situadas nas margens dos rios Pará, Tocantins e, em menor escala, Amazonas. A madeira era transportada por jangadas e processada nas serrarias localizadas principalmente em Breves e Belém (Knowles 1966).

Entretanto, a abertura das rodovias a partir da década de 60 impulsionou a atividade madeireira no Estado. As novas estradas (em especial, a Belém-Brasília) permitiram acesso às extensas reservas florestais de terra firme no leste e sul do Estado. Nos anos 80, o asfaltamento da PA 150 ampliou significativamente o acesso às florestas situadas nas proximidades da bacia do Tocantins. O resultado foi um crescimento expressivo da produção madeireira. Em 1991, por exemplo, as 1.874 madeireiras em funcionamento no Pará consumiram aproximadamente 9,2 milhões de metros cúbicos em tora (Barros & Uhl 1995, Uhl *et al.* 1997).

O setor madeireiro do Pará tem sido estudado desde os anos 60 (Ros-Tonen 1993). Entretanto, os estudos empíricos de maior amplitude foram realizados no final dos anos 80 e década de 90. Em 1989, a pesquisadora holandesa Mirjam Ros-Tonen realizou um amplo estudo sobre o setor madeireiro no oeste do Pará (Santarém, Itaituba, Ruropólis e Uruará). Nessa região de estudo, Ros-Tonen estimou uma produção extrativa de aproximadamente 0,5

milhão de metros cúbicos em tora.

Na década de 90, pesquisadores do Imazon publicaram uma série de estudos empíricos envolvendo ecologia, manejo florestal, economia e política do setor madeireiro no Pará (ver Anexo I). Uma síntese desses estudos, publicada por Uhl *et al.* (1997), descreve os padrões da indústria madeireira. De acordo com esse estudo, os padrões da exploração madeireira são influenciados pela composição de espécies nas florestas locais (principalmente espécies de alto valor), sistemas de transporte (i.e., terrestre ou fluvial), opções de comercialização (mercado interno ou externo), características socioeconômicas locais (aviamento ou economia moderna de mercado) e disponibilidade de capital.

A atividade madeireira é o principal uso da terra no Estado do Pará. Entretanto, a maioria da exploração madeireira é não-manejada, ocasionando severos danos ecológicos (Veríssimo *et al.* 1992, Uhl *et al.* 1997). Felizmente, houve um crescimento expressivo de áreas de manejo florestal no Estado. De acordo com Barreto *et al.* (1998), o manejo florestal mantém a composição geral da flora arbórea, a estrutura e a função ecológica das florestas exploradas.

Após três décadas de exploração, houve uma redução significativa do recurso florestal no leste e sul do Pará. Em consequência disso, os madeireiros estão migrando para as ricas florestas do centro e oeste do Estado (Schneider *et al.* 2000). Para evitar a repetição do ciclo do padrão predatório de exploração dos recursos florestais, Veríssimo *et al.* (2002) sugerem a expansão da rede de Florestas Nacionais (Flonas)

e ou Estaduais (Flotas). Para Veríssimo *et al.* (2002), isso poderia gerar uma escassez artificial do recurso florestal e dessa maneira estimular a adoção do manejo florestal bem como a intensificação do uso da terra nas áreas desmatadas. A criação dessas Flonas garantiria também a

manutenção da cobertura florestal, evitaria a apropriação indevida de terras públicas por grupos privados e conseqüentemente a concentração de terras na região (Veríssimo *et al.* 2000 a).

OBJETIVOS

O objetivo deste trabalho é caracterizar o setor madeireiro no Pará no período entre 1998 e 2001. Em termos específicos, descreveremos a indústria madeireira quanto ao ano de instalação, ao porte, à produção de madeira em tora e processada, ao sistema de

exploração, à origem da matéria-prima, às espécies extraídas, ao sistema de transporte, ao mercado, aos preços médios das principais madeiras utilizadas, aos empregos gerados, aos custos médios e à renda bruta e líquida da produção.

CARACTERIZAÇÃO GEOECONÔMICA DO PARÁ

O Estado do Pará, 1.247.703 km², representa 15% do território nacional (IBGE 2000). De acordo com o Censo Agropecuário (1996), as terras privadas representam pelo menos 18% do Estado, enquanto as áreas protegidas (Terras Militares, Terras Indígenas, Reservas de Proteção Integral e Reservas de Uso Sustentável) totalizam 30% do território. As áreas remanescentes (52%) são terras

potencialmente devolutas e áreas sem titulação (Figura 1, Tabela 1).

Figura 1. Principais cidades e áreas protegidas do Pará, 1999 (ISA 1999, IBGE 1997).

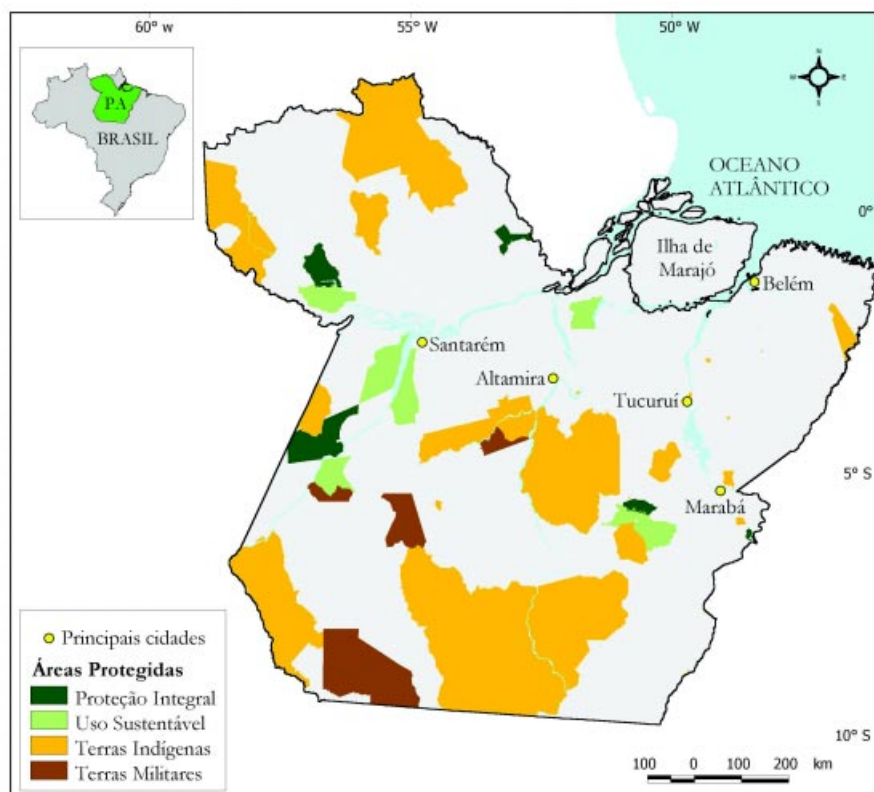


Tabela 1. Áreas protegidas do Pará, 1998 (ISA 1999).

Áreas Protegidas ¹	Área (km ²)	Percentual do Estado
Terras Indígenas	294.916	24%
Terras Militares	34.862	3%
Unidades de Uso Sustentável	26.774	2%
Unidades de Proteção Integral	16.024	1%
Total Estadual	372.576	30%

¹ Aproximadamente 1,7% do Estado (20,7 mil km²) está coberto pela sobreposição de diferentes tipos de áreas protegidas. Nos casos de sobreposição, consideramos a categoria de área protegida mais restritiva em relação ao uso dos recursos naturais. Por exemplo, nos casos onde há sobreposição entre Unidades de Conservação de uso sustentável (Flonas, Reservas Extrativistas) e proteção integral (Parques e Reservas Biológicas) optamos por classificá-los como sendo Unidades de Conservação de proteção integral.

No ano de 2000, o Estado do Pará abrigava uma população de aproximadamente 6,2 milhões de habitantes distribuídos em 143 municípios, dos quais aproximadamente 67% vivem em áreas urbanas (IBGE 2000). A região metropolitana de Belém possui um terço da população do Estado. O Pará apresenta uma baixa densidade demográfica (4,9 habitantes por

km²), enquanto a média nacional é 19,9 habitantes por km² (IBGE 2000).

A economia é largamente baseada no extrativismo madeireiro, na agropecuária e na mineração industrial. Em 1999, o Produto Interno Bruto (PIB) do Estado era de R\$ 16,5 bilhões, o que correspondia a apenas 1,7% do PIB do Brasil (IBGE 2000).

As florestas cobrem a maior parte do Estado (73%); os tipos não-florestais, tais como cerrados, campos naturais, áreas de transição ecológica e formações pioneiras, representam 8%; enquanto as áreas desmatadas somam 19% (IBGE 1997). As florestas, por sua vez, podem ser subdivididas em ombrófilas densas (49%), ombrófilas abertas (23%) e florestas estacionais (1%) (Figura 2, Tabela 2).

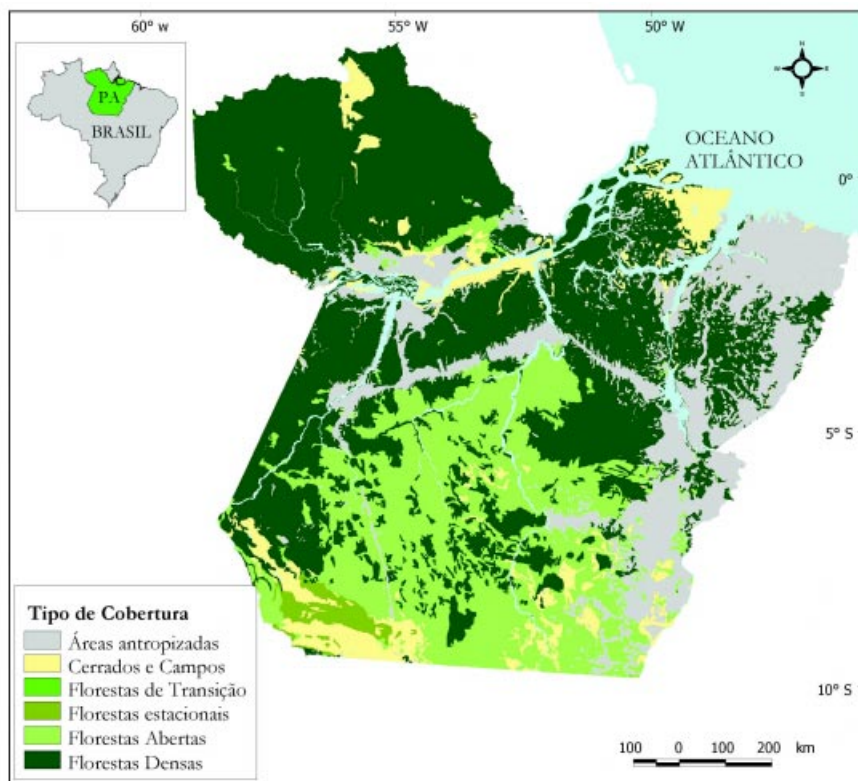


Figura 2. Cobertura vegetal do Pará, 1997 (IBGE 1997).

Tabela 2. Cobertura vegetal do Pará, 1997 (IBGE 1997).

Tipo de Cobertura	Área (km ²)	Percentual do Estado	
Áreas Antropizadas	241.343	19%	
Formações Não-Florestais	95.398	8%	
Florestas	910.962	73%	
Florestas Estacionais e de Transição	14.610	1%	-
Florestas Abertas	284.946	23%	-
Florestas Densas	611.406	49%	-
Total Estadual	1.247.703	100%	

As matas densas caracterizam-se por abrigarem árvores altas (25-35 metros de altura), dossel fechado e sub-bosques limpos. Estudos da região de Tailândia mostraram área basal média de 25 m²/ha nesse tipo de floresta (Uhl *et al.* 1991), enquanto em florestas densas de Paragominas a área basal ficou em torno de 30 m²/ha (Uhl & Vieira 1989).

As florestas abertas possuem árvores de menor porte e dossel mais aberto. O mogno (*Swietenia macrophylla* King.), a madeira tropical mais valiosa do planeta, é uma das espécies típicas dessas florestas situadas ao sul do Estado. Para os bosques abertos, Veríssimo *et al.* (1995) estimaram uma área basal média de 13,5 m² por hectare.

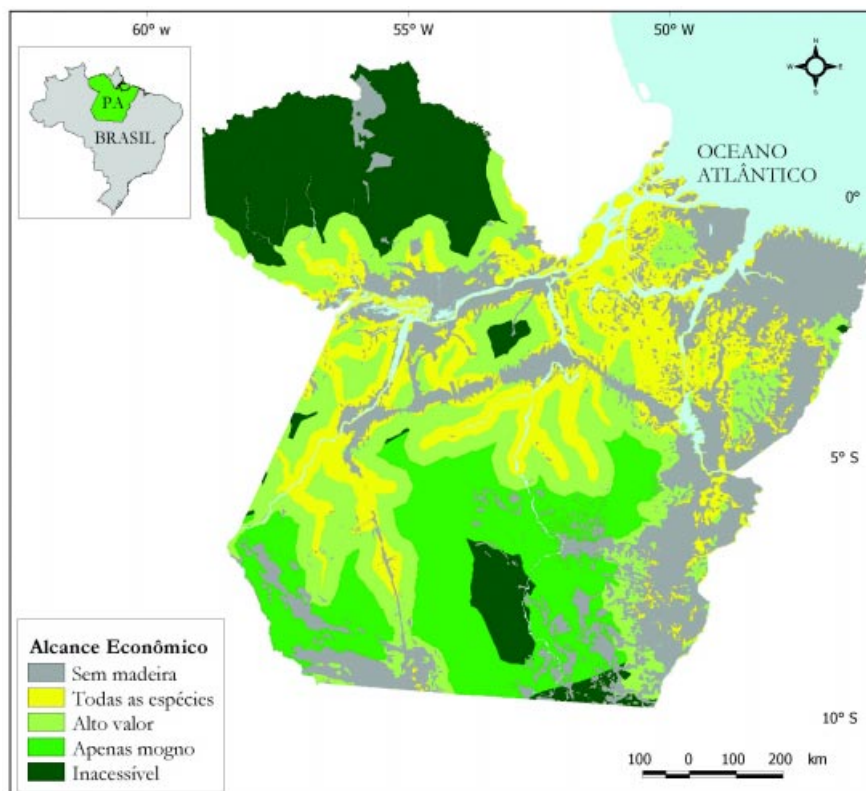
As florestas de várzea ocorrem em áreas sujeitas às inundações no estuário e baixo Amazonas. Essas florestas possuem menor valor madeireiro se comparadas às florestas densas de terra firme – apenas 10% das espécies comercialmente extraídas na Amazônia são exclusivas de florestas aluviais (Martini *et al.* 1994).

De acordo com estudo do Imazon (Souza Jr. *et al.* 2000), a extensa rede de estradas, o relevo suavemente ondulado e as boas condições de navegabilidade dos rios do Pará¹ fazem com que a maioria (77%) das

florestas do Estado sejam economicamente acessíveis à atividade madeireira. Por outro lado, aproximadamente 23% são florestas consideradas inacessíveis por estarem situadas em áreas de relevo acidentado, rios não-navegáveis e uma precária rede de estradas. Essas florestas remotas estão localizadas principalmente no extremo norte do Estado (ver Anexo II).

No caso específico das florestas acessíveis, quase dois terços são acessíveis para a extração de espécies de médio e alto valor comercial. No terço restante, somente é viável extrair e transportar espécies de valor econômico muito alto, como é o caso do mogno (*Swietenia macrophylla* K.), cujo preço fica em torno de US\$ 1.200 por metro cúbico (FOB) serrado para exportação (Tabela 3, Figura 3).

Figura 3.
Alcance econômico da atividade madeireira no Pará (Souza Jr. *et al.* 2000).



¹ A calha do rio Amazonas e afluentes é favorável à navegação e ao transporte de madeira. Entretanto, os rios que fluem do planalto central (Tapajós, Xingu e Tocantins) e do Escudo das Guianas (Paru do Oeste e Paru do Leste, Trombetas, Curuá e Jari) possuem diversos trechos não-navegáveis (ver Anexo II).

Tabela 3. Alcance econômico das áreas florestais do Pará (Souza Jr. et al. 2000).

Classe de Acessibilidade Econômica	Área (km²)	Percentual das Florestas¹
Áreas inacessíveis	206.702	23%
Áreas acessíveis a todas as espécies	240.172	26%
Áreas acessíveis às espécies de alto valor	255.094	28%
Áreas acessíveis apenas para o mogno	208.994	23%
Total de Cobertura Florestal	910.962	100%

¹ As florestas representam 73% da cobertura vegetal do Estado do Pará (ver Tabela 2, Figura 2).

As chuvas são abundantes no Pará, com a precipitação anual variando de 1.500 mm, no sul do Estado, a 3.500 mm - 4.000 mm, no estuário do rio Amazonas (IBGE 1991). A precipitação elevada e o alto teor de umidade criam condições favoráveis para a existência de florestas no Estado.

Em geral, as condições de solo são mais adequadas à atividade florestal do que à agropecuária. A maioria (75%) dos solos do Pará são *Oxisols* e *Ultisols*, possuindo alta acidez e baixa fertilidade natural. Solos férteis e bem drenados, como *Afisols* e *Inceptisols* são raros e ocorrem em apenas 6% do Estado.

MÉTODOS

Estudos anteriores do Imazon revelaram uma forte concentração das indústrias madeireiras em torno dos núcleos urbanos (Uhl *et al.* 1991, Veríssimo *et al.* 1992, Veríssimo *et al.* 1995, Stone 1997). Por essa razão, optamos por concentrar o levantamento nos pólos madeireiros, onde o consumo de madeira fosse igual ou superior a 100 mil metros cúbicos de madeira em tora por ano. De acordo com informações da literatura e levantamento de campo, estimamos que os pólos madeireiros concentram aproximadamente 95% da madeira extraída e processada no Estado do Pará.

A pesquisa foi realizada em 1998 em todos os 24 pólos madeireiros do Estado. Em cada pólo, entrevistamos pelo menos 40% das madeireiras em funcionamento (ver Anexo III). Essas empresas foram selecionadas de forma aleatória. Entre fevereiro e abril de 2001, visitamos metade dos principais pólos madeireiros do Estado para levantar a situação da produção extrativa (madeira em tora e processada), dos preços da madeira e dos custos médios.

Inicialmente, realizamos um censo das madeireiras em cada pólo. Para isso, consultamos os informantes locais (sindicatos madeireiros, escritórios do Ibama, prefeituras, etc.) sobre a quantidade e a localização das empresas. Em seguida, fizemos uma rápida inspeção de campo (no máximo um dia por pólo) para quantificar o total de empresas efetivamente em funcionamento e identificar o

tipo de indústria (serraria, laminadora ou fábrica de compensados).

A amostragem foi inferior (11%) para as microempresas equipadas com serras circulares², localizadas principalmente nos pólos madeireiros do estuário (95% das microempresas). Entretanto, a baixa produção dessas empresas e sua relativa homogeneidade tornam desnecessária uma amostragem mais intensa. No restante deste trabalho, faremos referência a essas empresas apenas como serrarias circulares.

As entrevistas tiveram duração média de 30 minutos. Os questionários abordavam: (i) dados gerais da empresa — tipo de empresa, ano de instalação, tecnologia de processamento, empregos gerados (processamento e floresta); (ii) consumo anual de matéria-prima e produção anual de madeira processada (serrada, beneficiada, laminada e compensados); (iii) sistema de exploração (responsável pela exploração e equipamentos utilizados); (iv) principais espécies processadas; (v) origem da matéria-prima, incluindo tipo de propriedade (área própria, área de terceiro) e tamanho das propriedades florestais; (vi) transporte da madeira em tora, distância (média e amplitude) e condição de acesso (estrada asfaltada, não-asfaltada e rio navegável); (vii) mercado (estadual, nacional e internacional); (viii) preços de madeira (em pé, em tora e processada); (ix) custos médios de exploração, de transporte e de processamento.

² Outros equipamentos de processamento utilizados em microempresas de florestas de terra firme eram serras *induspan* e engenhos horizontais.

RESULTADOS

A atividade madeireira está concentrada em 24 pólos madeireiros no Estado do Pará. Em 1998, esses pólos abrigavam 676 empresas madeireiras, das quais 602 eram serrarias, 43 eram laminadoras e 31 eram fábricas de compensados. Além disso, haviam 534 serrarias circulares localizadas principalmente nas regiões do estuário e baixo Amazonas.

Em 1998, as madeireiras do Pará consumiram aproximadamente 11,3 milhões de metros cúbicos de madeira em tora (cerca de 2,8 milhões de árvores) e produziram aproximadamente 4,25 milhões de metros cúbicos de madeira processada em 1998. Nesse ano, a renda bruta gerada pela atividade madeireira foi aproximadamente US\$ 1,026 bilhão.

As Zonas Madeireiras

Estabelecemos cinco zonas madeireiras no Pará, de acordo com as tipologias florestais (floresta densa, aberta e de várzea), a idade da fronteira madeireira (velha, intermediária e nova), as condições de acesso e o tipo de transporte (fluvial ou terrestre).

A zona leste é uma velha fronteira madeireira coberta originalmente por florestas densas de terra firme. As condições de acesso são boas, com a existência das rodovias Belém-Brasília e Pará 150 e uma intensa rede de estradas vicinais. Essa região, responsável por aproximadamente 65% da madeira em tora do Estado, tem como principais pólos madeireiros Paragominas, Tailândia, Tomé-Açu, Jacundá e Breu Branco (Figura 4). Após três décadas de exploração madeireira intensa, há uma redução

expressiva dos estoques naturais de madeira. De fato, houve uma redução drástica de cerca de 55% na produção de madeira em Paragominas, o maior pólo madeireiro dessa região, em relação ao auge da atividade no período 1988-1990.

A zona sul é uma velha fronteira madeireira cuja cobertura vegetal original era dominada por florestas abertas. Originalmente, a zona sul era a principal área de ocorrência do mogno, uma espécie madeireira de altíssimo valor, cujos estoques foram praticamente extirpados nessa zona no final dos anos 90 (Grogan *et al.* 2002). Atualmente, a cobertura florestal está bastante reduzida nas áreas privadas, em especial aquelas situadas nos municípios de Redenção e Rio Maria; enquanto os bosques remanescentes estão concentrados nas extensas reservas indígenas estabelecidas nessa região. Os pólos madeireiros dessa região (Itupiranga, Marabá e Redenção) são responsáveis por apenas 10% da produção madeireira do Estado (Figura 4).

A zona do estuário e baixo Amazonas é responsável por 12% da produção de madeira em tora do Pará. Essa região, cujos principais pólos madeireiros são Breves e Porto de Moz, é largamente coberta por florestas de várzea (Figura 4). A exploração seletiva vem ocorrendo desde o século XVII (Rankin 1985), mas foi somente a partir da década de 1960 que a produção madeireira dessa região passou a ser significativa. A partir deste período, houve um crescimento significativo nas exportações da virola (*Virola surinamensis*), uma espécie valiosa para a indústria de compensados. Além disso, o crescimento populacional da Grande Belém

e de Macapá elevou significativamente a demanda por madeira de baixo valor para ser utilizada na construção de habitações rústicas.

As florestas densas de terra firme entremeadas com bosques abertos formam a vegetação típica da zona central. Nessa região,

a atividade madeireira é mais recente - final da década de 80. Os pólos madeireiros dessa região são Altamira, Santarém e Uruará – os quais extraem e processam apenas 7% da madeira em tora do Estado (Figura 4).

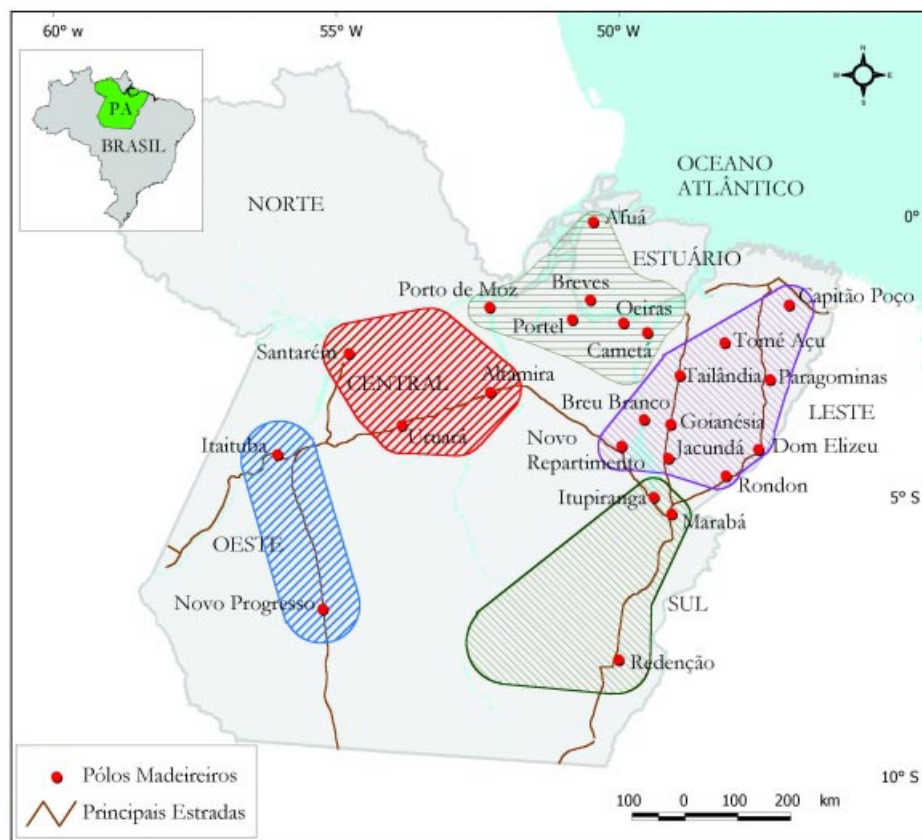


Figura 4. Pólos e zonas madeireiras do Pará, 1998.

O oeste do Estado, a mais nova fronteira madeireira do Pará, tem a maior parte de sua extensão coberta por florestas abertas e, em menor proporção, bosques densos de terra firme. As madeireiras começaram a operar na década de 90. As causas para a expansão da atividade madeireira nessa região incluem a expectativa de asfaltamento da rodovia Cuiabá-Santarém, a oferta abundante de madeira em terras devolutas e a existência de espécies de

alto valor - como é o caso do mogno. Os pólos madeireiros integrantes dessa zona são Novo Progresso e Itaituba (Figura 4).

Na zona norte do Pará (margem esquerda do Amazonas), o relevo acidentado (escudo das Guianas), a quase inexistência de estradas e a grande extensão de rios não-navegáveis são fatores limitantes para a atividade madeireira. Por essa razão, a exploração madeireira é praticamente inexistente nessa região (Figura 4).

Tipo e Porte das Madeireiras

Em 1998 havia 676 indústrias madeireiras no Pará. Desse total, as serrarias de fita somavam 602 ou 89%; as laminadoras totalizavam 43

empresas (6%); enquanto as 31 fábricas de compensados representavam 5% das madeireiras. Além disso, havia 534 serrarias circulares, a grande maioria delas (95%) localizadas no estuário paraense e baixo Amazonas (Tabela 4).

Tabela 4. Empresas existentes nos pólos madeireiros do Pará, 1998.

Pólo Madeireiro	Tipo de Empresa Madeireira					TOTAL
	Serrarias	Laminadoras	Fábricas de Compensados	Subtotal	Serrarias Circulares ¹	
Zona Central	55	5	2	62	17	79
Altamira ²	25	1	-	26	11	37
Santarém	23	4	2	29	4	33
Uruará ³	7	-	-	7	2	9
Zona Estuarina	48	1	3	52	505	557
Afuá ⁴	6	-	-	6	250	256
Breves	17	1	1	19	78	97
Cametá ⁵	10	-	-	10	67	77
Oeiras ⁶	-	-	-	-	100	100
Portel	5	-	1	6	5	11
Porto de Moz	10	-	1	11	5	16
Zona Leste	410	30	24	464	4	468
Breu Branco ⁷	34	4	2	40	-	40
Capitão Poço ⁸	25	-	-	25	-	25
Dom Eliseu ⁹	16	1	4	21	4	25
Goianésia	31	2	1	34	-	34
Jacundá	45	3	2	50	-	50
Novo Repartimento	8	-	1	9	-	9
Paragominas ¹⁰	135	10	10	155	-	155
Rondon ¹¹	26	5	3	34	-	34
Tailândia	42	2	-	44	-	44
Tomé Açu ¹²	48	3	1	52	-	52
Zona Oeste	34	1	-	35	6	41
Itaituba ¹³	16	-	-	16	6	22
Novo Progresso	18	1	-	19	-	19
Zona Sul	55	6	2	63	2	65
Itupiranga	11	1	-	12	1	13
Marabá	19	2	1	22	-	22
Redenção/São Felix ¹⁴	25	3	1	29	1	30
Estado do Pará	602	43	31	676	534	1.210

¹ Inclui serrarias equipadas com serras circulares, *induspan* e engenhos horizontais.

² Inclui Brasil Novo e Senador José Porfírio.

³ Inclui Medicilândia.

⁴ Inclui Anajás.

⁵ Inclui Baião, Igarapé Mirim e Mocajuba e o distrito de Itaquara.

⁶ Inclui Limoeiro do Ajuru.

⁷ Inclui Tucuruí.

⁸ Inclui Garrafão do Norte, Nova Esperança do Piriá e o distrito de Cristal.

⁹ Inclui Itinga (lado paraense) e o distrito de Ligação do Pará (Ulianópolis).

¹⁰ Inclui Ipixuna, Mãe do Rio e Ulianópolis.

¹¹ Inclui Abel Figueiredo.

¹² Inclui Acará e Concórdia do Pará.

¹³ Inclui Rurópolis.

¹⁴ Inclui Tucumã e Santana do Araguaia.

As 1.210 madeireiras em funcionamento no Estado do Pará podem ser classificadas de acordo com o volume de madeira produzida. Desse total, havia 540 serrarias de porte micro (45%), cujo consumo anual de madeira em tora é inferior a 4 mil metros cúbicos. Em seguida, havia 190 madeireiras de pequeno porte (16%), cujo consumo anual de madeira em tora fica entre 4 mil metros cúbicos e 10 mil metros

cúbicos. Havia também 330 indústrias madeireiras (27%) de porte médio, caracterizadas por um consumo superior a 10 mil metros cúbicos e inferior a 20 mil metros cúbicos em tora. E, por último, havia apenas 150 (12%) indústrias processadoras classificadas como grande porte, ou seja, possuía um consumo anual superior a 20 mil metros cúbicos de madeira em tora (Tabela 5).

Tabela 5. Porte das empresas nos pólos madeireiros do Pará, 1998.

Zonas Madeireiras	Porte das Empresas Madeireiras ¹				
	Micro ²	Pequena ³	Média ⁴	Grande ⁵	Total
Central	18	39	13	9	79
Estuarina	509	17	18	13	557
Leste	5	111	249	103	468
Oeste	6	8	21	6	41
Sul	2	15	29	19	65
Estado do Pará	540	190	330	150	1.210

¹ Ver Anexo V para verificar o porte das empresas por pólo madeireiro.

² Madeireiras cujo consumo anual de madeira em tora é inferior a 4 mil metros cúbicos.

³ Madeireiras cujo consumo anual de madeira em tora fica entre 4 mil e 10 mil metros cúbicos.

⁴ Madeireiras cujo consumo anual de madeira em tora fica entre 10 mil e 20 mil metros cúbicos.

⁵ Madeireiras cujo consumo anual de madeira em tora é superior a 20 mil metros cúbicos.

Localização das Madeireiras

Pólos. Os principais pólos madeireiros do Pará quanto ao número de madeireiras são Paragominas (155 empresas), Tomé-Açu (52), Jacundá (50), Tailândia (44) e Breu Branco (40). Os menores pólos eram Afuá e Portel (6 empresas cada), Uruará (7) e Novo Repartimento (9) (Tabela 4).

Zonas. Em 1998, a zona leste concentrava aproximadamente 464 (69%) das madeireiras existentes no Estado, seguida das zonas central (62), sul (63), estuarina (52) e, finalmente, da zona oeste, com apenas 35 indústrias.

A maioria (51%) das empresas de médio e grande porte estava concentrada no leste e no sul do Pará. Além disso, 30 das 43 laminadoras e 24 das 31 fábricas de compensados estavam situadas no leste (Tabelas 4 e 5).

Período de Instalação

Metade das empresas madeireiras do Pará iniciou suas atividades na década de 90. Trinta e nove por cento das madeireiras foram estabelecidas na década de 80, enquanto apenas 11% foram instaladas durante os anos 70 ou antes (Tabela 6).

Na nova fronteira madeireira, oeste do Estado, as empresas foram instaladas na década de 90. No leste, uma das fronteiras mais antigas, a maioria (53%) das indústrias foi instalada na década de 90, enquanto 39% foram estabelecidas na década de 80 e o restante nos anos 70. Uma situação similar ocorre nas zonas sul e central

do Estado. De fato, na região central, 50% das madeireiras foram implantadas na década de 90, 36% nos anos 80 e apenas 14% na década de 70. No estuário, excluindo as serrarias circulares, temos que a maioria (60%) iniciou suas atividades na década de 80 (Tabela 6).

Tabela 6. Período de instalação das madeireiras, 1998.

Zonas Madeireiras	Percentual das Empresas Madeireiras			
	Até 1980	1981 a 1990	1991 a 1995	Após 1996
Central	14%	36%	21%	29%
Estuarina ¹	16%	60%	20%	4%
Leste	8%	39%	24%	29%
Oeste	-	-	50%	50%
Sul	14%	38%	29%	19%
Média Estadual	11%	39%	24%	26%

¹ Excluímos desse cálculo as serrarias circulares da região estuarina.

Empregos Gerados pela Atividade Madeireira

A atividade madeireira no Estado gerou, em 1998, cerca de 55 mil empregos diretos nas atividades de exploração madeireira, transporte de madeira em tora e processamento. A maioria (62%) dos empregos refere-se ao processamento de madeira, enquanto a extração e o transporte de toras utiliza os 38% restantes da mão-de-obra (Tabela 7).

O leste do Pará emprega 62% da força de trabalho do setor madeireiro, o que corresponde à importância dessa região na produção madeireira do Estado. A atividade madeireira no estuário gera 15% dos empregos do setor, enquanto a zona sul do Estado responde por 9% da mão-de-obra madeireira. Por último, a zona central e oeste do Estado empregam 14% dos trabalhadores do setor madeireiro (Tabela 7).

Há uma grande variação no número de empregos gerados entre as madeireiras. As grandes madeireiras empregam em média 146 pessoas, enquanto as empresas de médio e pequeno porte utilizam respectivamente 30 e 21 funcionários. Por último, as serrarias circulares empregam apenas sete pessoas, em geral mão-de-obra familiar.

Produção de Madeira

A indústria madeireira do Pará extraiu 11,3 milhões de metros cúbicos em tora em 1998. Assumindo um valor médio de quatro metros cúbicos por árvore, o setor madeireiro extraiu cerca de 2,8 milhões de árvores em 1998. A maioria (65%) dessa madeira foi consumida pelas indústrias madeireiras

Tabela 7. Empregos gerados pela atividade madeireira no Pará, 1998.

Zonas Madeireiras	Número Total de Empregos ¹				Total ⁷
	Exploração Florestal ²	Processamento Madeireiro			
		Serrarias Circulares ^{3,4}	Serrarias ⁵	Laminadoras e Fábricas de Compensados ⁶	
Central	1.264	136	1.654	1.824	4.878
Estuarina	2.128	2.450	1.800	2.050	8.428
Leste	11.744	32	13.198	9.055	34.029
Oeste	1.008	48	1.422	25	2.503
Sul	1.904	16	1.640	1.196	4.756
Estado do Pará	18.048	2.682	19.714	14.150	54.594

¹ No Anexo VI, discriminamos o total de empregos por pólo madeireiro.

² Utilizamos uma relação média entre o tamanho das equipes de exploração e a produção madeireira neste cálculo. Em média, uma equipe de 16 pessoas explora 10 mil metros cúbicos de madeira em tora anualmente (ver Anexo IV).

³ As serrarias circulares localizadas em regiões de várzea geram, em média, seis empregos diretos. Em terra firme temos, em média, oito empregos.

⁴ Na Tabela 11 estão discriminados os empregos diretos gerados apenas pelas serrarias circulares das florestas de várzea.

⁵ Em média, as serrarias geram, dependendo do seu porte, entre 20 e 75 empregos.

⁶ As laminadoras, dependendo do seu porte, produzem de 22 a 227 empregos. As fábricas de compensados produzem um mínimo de 95 empregos, podendo gerar até 400.

⁷ As empresas pequenas geram, em média, 21 empregos. As médias, 30. As grandes empresas oferecem uma média de 146 empregos.

instaladas no leste do Estado. As madeireiras localizadas no estuário processaram 12% da madeira em tora do Estado, seguidas pelas empresas situadas no sul (10% cada), no centro (7%) e no oeste do Estado (6%) (Tabela 8).

As 1.210 madeireiras do Pará produziram cerca de 4,25 milhões de metros cúbicos de madeira processada. Desse total, a maioria (77%) foi madeira serrada, enquanto os laminados representaram 10% e os compensados, 7%. A madeira beneficiada (assoalhos, lambris, forros, rodapés, etc.) representou apenas 6% (Tabela 9).

Consumo em 2001. Com base em um levantamento de campo realizado em 2001 (133 entrevistas), estimamos uma ligeira queda (4%) no volume de madeira extraído no Estado –11,3 milhões de metros cúbicos em 1998 para 10,8 milhões de metros cúbicos em 2001. As prováveis razões para isso incluem escassez de madeira nas zonas leste e oeste, maior rigor na fiscalização do Ibama combinadas ao fraco desempenho da economia brasileira nesse período (Lentini et al. no prelo).

Em 1998, Paragominas, leste do Pará, era o principal pólo madeireiro do Estado, consu-mindo

anualmente cerca de 2,3 milhões de metros cúbicos em tora. Nesse pólo, o setor madeireiro gerou uma renda bruta de aproximadamente US\$ 163 milhões (16% do Estado). A maioria (87%) da produção foi madeira serrada.

Os pólos madeiros de Tailândia e Jacundá, localizados ao longo da rodovia PA 150, consumiram conjuntamente 1,6 milhão

de metros cúbicos de madeira em tora. Outro pólo madeiro importante é Tomé-Açu, cujo consumo de madeira em tora foi 0,75 milhão de metros cúbicos. Por outro lado, Uruará (centro) e Novo Repartimento (leste) são os menores pólos madeiros, cujos consumos anuais em tora são aproximadamente 0,1 milhão de metros cúbicos (Tabelas 8 e 9).

Tabela 8. Consumo de madeira em tora e produção no Pará, 1998.

Pólo Madeiro	Consumo em Tora^{1,2} (em milhares de m³)	Percentual do Consumo Estadual	Produção Processada (em milhares de m³)
Zona Central	790	7%	309
Altamira	250	2%	99
Santarém	430	4%	170
Uruará	110	1%	40
Zona Estuarina	1.330	12%	495
Afuá	130	1%	47
Breves	510	5%	192
Cametá	170	1,5%	61
Oeiras	120	1%	43
Portel	180	1,5%	69
Porto de Moz	220	2%	83
Zona Leste	7.340	65%	2 764
Breu Branco	700	6%	265
Capitão Poço	180	1,5%	66
Dom Eliseu	570	5%	223
Goianésia	450	4%	168
Jacundá	750	7%	294
Novo Repartimento	110	1%	41
Paragominas	2.300	20%	852
Rondon	630	5,5%	247
Tailândia	900	8%	332
Tomé Açu	750	7%	276
Zona Oeste	630	6%	235
Itaituba	330	3%	125
Novo Progresso	300	3%	110
Zona Sul	1.190	10%	452
Itupiranga	180	1%	66
Marabá	360	3%	142
Redenção/São Felix	650	6%	244
Estado do Pará	11.280	100%	4 255

¹ Assumindo rendimento da produção de madeira serrada de 36%, enquanto para os laminados e compensados, em torno de 40% (Gerwing & Uhl 1997). No caso da madeira beneficiada assumimos que 50% foi oriunda de reaproveitamento; enquanto o restante (50%) teve um rendimento médio de 36% - equivalente à madeira serrada (ver Anexo IV).

² Utilizamos, nestes cálculos, o volume geométrico e não o Francon, o qual é mais comum nas áreas de extração madeireira. O volume Francon equivale a 77% do volume geométrico.

Tabela 9. Produção e renda bruta da atividade madeireira no Pará, 1998.

Pólo Madeireiro	Produção Processada (%)			Renda Bruta ^{1,2} (US\$ milhões)
	Serrada	Beneficiada (Aparelhados)	Laminados e Compensados	
Zona Central	63%	13%	24%	99,2
Altamira	71%	18%	11%	29,0
Santarém	51%	12%	37%	58,8
Uruará	98%	2%	-	11,4
Zona Estuarina	81%	3%	16%	156,1
Afuá	100%	-	-	10,3
Breves	81%	6%	13%	66,1
Cametá	100%	-	-	12,3
Oeiras	100%	-	-	8,8
Portel	45%	-	55%	27,5
Porto de Moz	76%	6%	18%	31,1
Zona Leste	78%	6%	16%	603,5
Breu Branco	65%	3%	32%	62,4
Capitão Poço	98%	2%	-	14,5
Dom Eliseu	71%	12%	17%	56,5
Goianésia	84%	3%	13%	35,3
Jacundá	68%	20%	12%	66,8
Novo Repartimento	88%	-	12%	15,6
Paragominas	87%	3%	10%	169,3
Rondon	54%	8%	38%	57,5
Tailândia	85%	3%	12%	70,6
Tomé Açu	82%	1%	17%	55,0
Zona Oeste	88%	5%	7%	61,3
Itaituba	90%	10%	-	34,6
Novo Progresso	85%	-	15%	26,7
Zona Sul	67%	5%	28%	106,2
Itupiranga	87%	-	13%	14,4
Marabá	68%	14%	18%	33,3
Redenção/São Felix	62%	1%	37%	58,5
Estado do Pará	77%	6%	17%	1.026,3

¹ Consideramos neste cálculo os preços médios de madeira serrada, compensados e laminados (mercado nacional) em cada zona madeireira do Estado. Para o mercado de exportação, consideramos apenas o preço de madeira serrada e beneficiada. Finalmente, assumimos o preço da madeira beneficiada como sendo o dobro da serrada. Todos estes preços médios foram obtidos de acordo com a composição média da produção madeireira por zona (ver Anexo IV).

² Utilizamos os seguintes preços médios (US\$/m³): (i) madeira laminada (US\$ 213); (ii) compensado (US\$ 332); (iii) madeira beneficiada no estuário – mercado nacional (US\$ 267); (iv) madeira beneficiada no centro, leste, sul e oeste – mercado nacional (US\$ 333 a US\$ 367); (v) madeira beneficiada para exportação (entre US\$ 650 a US\$ 730); (vi) madeira serrada no estuário – mercado nacional (US\$ 133), (vii) madeira serrada no centro, leste, oeste e sul - mercado nacional (entre US\$ 167 e US\$ 184); (viii) madeira serrada para exportação (US\$ 325 a US\$ 366).

Renda bruta. No Estado do Pará estimamos que a atividade madeireira tenha gerado uma renda bruta de US\$ 1,026 bilhão. Desse total, a maioria (59%) foi gerada no leste do Pará, seguido pelo estuário (15%), sul (10%), centro (10%) e oeste, com 6% (Tabela 9).

No Estado do Pará, o consumo médio anual de uma microempresa madeireira é cerca de 1,3 mil metros cúbicos de tora (serrarias circulares) a 3,8 mil metros cúbicos de tora (laminadoras). Por outro lado, as grandes

indústrias processadoras de madeira consomem, em média, 28 mil metros cúbicos em tora (serrarias) a 78 mil metros cúbicos (fábricas de compensados). As empresas pequenas consomem entre 5,4 mil metros cúbicos em tora (laminadoras) e 7,7 mil metros cúbicos em tora (serraria); enquanto as indústrias de porte médio, entre 12 mil metros cúbicos em tora (fábrica de compensados) e 14.500 metros cúbicos em tora (serraria) (Tabela 10).

Tabela 10. Consumo de madeira em tora pelo tipo e pelo porte das empresas, 1998.

Tipo de Empresa	Consumo em Tora (em milhares de m ³)			
	Micro ²	Pequena ³	Média ⁴	Grande ⁵
Serrarias circulares ¹	1,3	-	-	-
Serrarias	2,3	7,8	14,5	27,8
Laminadoras	3,8	5,4	13,3	47,6
Fábricas de Compensados	-	7,5	12,0	78,6

¹ Média entre as serrarias circulares localizadas em florestas de várzea e terra firme.

² Consumo anual inferior a 4 mil metros cúbicos de madeira em tora.

³ Consumo anual igual ou superior a 4 mil e inferior a 10 mil metros cúbicos de madeira em tora.

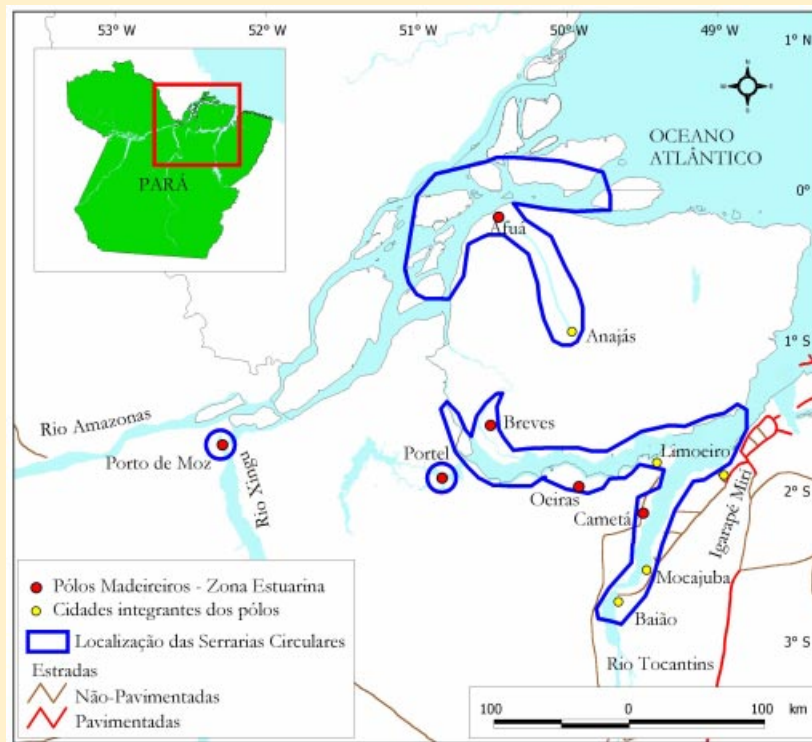
⁴ Consumo anual igual ou superior a 10 mil e inferior a 20 mil metros cúbicos de madeira em tora.

⁵ Consumo anual superior a 20 mil metros cúbicos de madeira em tora.

As Serrarias Circulares da Região Estuarina

Em 1998, o estuário paraense possuía aproximadamente 458 serrarias circulares localizadas nos furos e tributários dos rios Amazonas e Pará (Figura 5). Nessa zona os principais pólos madeireiros eram Afuá (250 serrarias circulares) e Oeiras (100 serrarias circulares). Essas processadoras familiares geravam 2,8 mil empregos informais, dos quais 80% referentes ao desdobro das toras e o restante (20%), à extração e ao transporte da madeira em tora (Tabela 11).

Figura 5.
Serrarias circulares no estuário, 1998.



Essas microempresas consumiram apenas 357 mil metros cúbicos de madeira em tora, o que resultou em cerca de 128 mil metros cúbicos de madeira serrada (Tabela 11). Não havia beneficiamento de madeira serrada. Essas empresas, em geral, produziam apenas madeira serrada de baixa qualidade, comercializada nos mercados de Belém, Macapá e cidades do estuário.

Existiam também 76 serrarias circulares que processavam madeiras oriundas de florestas de terra firme. Essas empresas geravam cerca de 800 empregos diretos, e produziam apenas 73 mil metros cúbicos de madeira processada. No total, as serrarias circulares (estuário e terra firme)

foram responsáveis por apenas 5% da produção estadual e por somente 7% dos empregos diretos do setor madeireiro do Pará.

As nossas estimativas para as serrarias circulares da região estuarina foram bem inferiores ao levantamento feito por Barros & Uhl no período 1990-1991 (Barros & Uhl 1995). Nesse estudo, os autores documentaram 1.195 microempresas na mesma região, cujo consumo era 2,1 milhões de metros cúbicos em tora para uma produção de 0,78 milhão processada.

Há alguns fatores que podem ter ocasionado o declínio da exploração na várzea, como por exemplo: (i) exaustão dos estoques de espécies comerciais; (ii) maior rigor na

fiscalização; e (iii) competição com as madeiras de baixo valor oriundas das florestas de terra firme.

Uma característica marcante das serrarias circulares no estuário é a alta rotatividade. De fato, quase a metade (49%) das microempresas

do estuário instalou-se na segunda metade da década de 90. Vinte e dois por cento, no período 91-95; e apenas 29%, na década de 80. Não entrevistamos nenhuma empresa que havia iniciado suas atividades antes de 1980 (Figura 6).

Tabela 11. Serrarias circulares do Pará, 1998.

Pólo Madeireiro	Número de Serrarias Circulares	Número de Empregos		Produção (em milhares de m ³)	
		Exploração	Processamento Madeireiro	Tora	Serrada
Afuá ¹	250 ³	154	1.059	96	35
Breves	78 ³	162	434	102	37
Cametá	20 ³	42	111	26	9
Oeiras ²	100 ³	192	556	120	43
Portel	5 ³	10	28	6,5	2
Porto de Moz	5 ³	10	28	6,5	2
Total do Estuário	458	570	2.216	357	128
Regiões de Terra-Firme ⁴	76	326	466	204	73
Total Estadual	534	896	2.682	561	201

¹ Inclui Anajás.

² Inclui Limoeiro do Ajuru.

³ Consideramos apenas as serrarias circulares que processam madeira oriunda de várzea. Portanto, existem diferenças dos valores expressos nas Tabelas 4 e 29 (Anexo V), pois nessas tabelas consideramos também serrarias circulares que processam espécies madeiras de florestas de terra firme nos pólos do estuário.

⁴ Constituem as serrarias circulares que processam espécies madeiras de terra firme, distribuídas do longo do Estado.

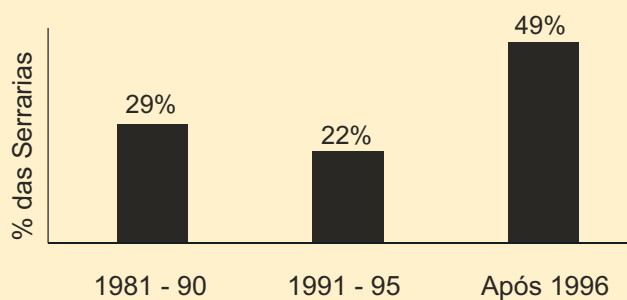


Figura 6. Período de instalação das serrarias circulares no estuário, 1998.

Responsável pela Exploração Madeireira

As equipes de exploração das empresas madeireiras são responsáveis por 56% do volume extraído nas florestas do Pará, enquanto 44% da madeira é explorada por terceiros (em

especial, extratores autônomos). No oeste do Estado, mais de dois terços do volume extraído é realizado por equipes das próprias empresas. Por outro lado, no sul do Estado apenas 38% da madeira provém de equipes das empresas (Figura 7).

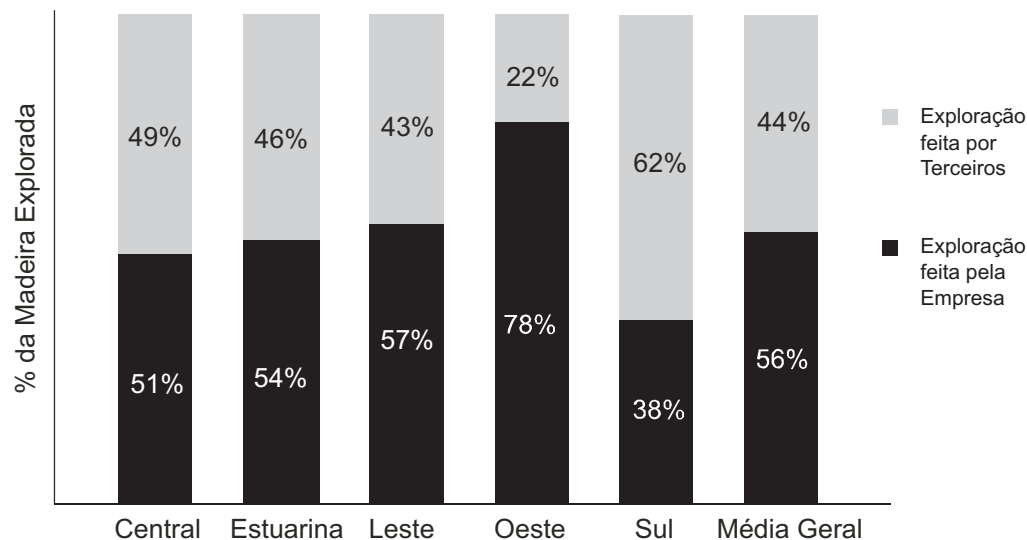


Figura 7. Matéria-prima (%) explorada por empresas madeireiras e por terceiros, 1998¹.

¹ Inclui as serrarias circulares do estuário do Pará.

A maioria (45%) das empresas dependia totalmente de madeira oriunda de extratores autônomos, enquanto as empresas verticalizadas (isto é, responsáveis pela exploração e processamento) somaram 32%. Por último, cerca de 23% das empresas possuíam estratégia mista, adquirindo parte da madeira de terceiros e, ao mesmo tempo, realizando também exploração com equipe própria (Tabela 12).

As empresas verticalizadas representavam 33% no centro, 30% estuário e 35% no leste. No oeste, a maioria (57%) das empresas era verticalizadas. Por outro lado, no sul do Estado apenas 14% eram verticalizadas.

As empresas que dependem de madeira

fornecida por terceiros representavam entre 42% e 50% das madeireiras no centro, estuário e leste do Estado. A oferta de madeira oriunda de terceiros é maior no sul do Estado (68%). No oeste, apenas 14% das empresas madeireiras eram totalmente dependentes de matéria-prima oriunda de terceiros (Tabela 12).

Equipamentos de Exploração Florestal

A maior parte (43%) da madeira cortada nas florestas do Pará é arrastada por tratores de esteiras. Esses tratores, utilizados na construção de ramais, estradas e pátios de exploração, são

Tabela 12. Responsável pela exploração madeireira, 1998.

Zonas Madeireiras	Responsável pela Exploração ¹ (% das empresas)		
	Empresas Verticalizadas	Terceiros ²	Empresas e Terceiros ³
Central	33%	50%	17%
Estuarina	30%	47%	23%
Leste	35%	42%	23%
Oeste	57%	14%	29%
Sul	14%	68%	18%
Média Estadual	32%	45%	23%

¹ Inclui as serrarias circulares da região estuarina do Estado do Pará.

² Inclui os extratores autônomos, outras empresas madeireiras, colonos, ribeirinhos, etc.

³ No sistema misto, as empresas madeireiras realizam entre 25% e 90% da exploração florestal, terceirizando o restante da exploração ou comprando o restante da matéria-prima.

máquinas inadequadas para a operação de arraste, pois provocam compactação do solo e maiores danos às árvores remanescentes. O uso de tratores florestais (*skidder*), veículo recomendado para operações florestais,

responde por 29% do volume total de madeira arrastado (Tabela 13).

O arraste conhecido como “catraca”, no qual as árvores são embarcadas nos caminhões com auxílio de cabos de aço, é responsável por

Tabela 13. Sistemas de arraste utilizados na exploração florestal, 1998.

Zonas Madeireiras	Equipamento Usado na Exploração Madeireira (% do volume extraído)					
	Trator <i>Skidder</i> ¹	Trator de Esteira	“Catraca”	Trator Agrícola ²	Manual ³	Submersa ⁴
Central	-	25%	65%	10%	-	-
Estuarina ⁶	-	15%	31%	8%	39%	7%
Leste	30%	57%	4%	5%	-	4%
Oeste	9%	49%	25%	17%	-	-
Sul	91%	-	-	9%	-	-
Média Estadual	29%	43%	12%	7%	5%	4%

¹ O *skidder* é um trator desenvolvido especificamente para o arraste florestal, possuindo melhor desempenho, com melhor produtividade e provocando menores danos ao solo e às árvores remanescentes (Amaral *et al.* 1998, Barreto *et al.* 1998, Johns *et al.* 1996).

² Neste sistema, tratores agrícolas adaptados, com guinchos e torres, são utilizados no arraste das toras.

³ No sistema manual, as árvores são cortadas com machado e arrastadas manualmente até os igarapés, com o auxílio de estivas de madeira. Nos cursos d’água, são transportadas por jangadas até as serrarias (Veríssimo *et al.* 1999).

⁴ Sistema de arraste aquático, caracterizado pela flutuação de toras em florestas submersas.

12% do volume total de madeira do Estado. Outras maneiras de arraste de toras incluem o uso de tratores agrícolas (7%); arraste aquático em florestas submersas, como é o caso do lago de Tucuruí (4%); e arraste manual (5%) na região estuarina, onde o transporte é feito por jangadas até as serrarias (Tabela 13).

O uso de *skidder* é mais comum no sul do Pará (91% do volume explorado), seguido

do leste (30%), zonas onde a exploração é mais intensiva e as empresas são mais capitalizadas. No centro do Estado a maior parte da madeira em tora é arrastada através de “catraca” (65%). No estuário, 39% da madeira é explorada nos sistema manual e 31%, através de “catraca”. Finalmente, no oeste, 49% do volume de madeira é arrastado por tratores de esteira (Tabela 13).

Exploração Madeireira em Florestas de Várzea e de Terra Firme

Florestas de várzea. Existem dois padrões de exploração nas florestas de várzea. O primeiro é a exploração altamente seletiva da virola (*Virola surinamensis*). Em geral, os extratores cortam as árvores (um a dois indivíduos por hectare) com machados e retiram-nas das florestas utilizando a própria força física. Na época das cheias, a madeira é retirada por flutuação. Quando não há nível d'água suficiente, as toras são empurradas sobre estivas de madeira até os rios. A madeira é então transportada em grandes jangadas até grandes indústrias para o processamento. É comum os extratores trabalharem para proprietários de terras ou agentes de empresas madeireiras em troca de víveres (sistema de aviamento). A pressão excessiva sobre a virola reduziu drasticamente seus estoques naturais. Em resposta, o Governo Federal estabeleceu cotas de exportação para a espécie.

No segundo padrão, a exploração é intensiva. Entre 50 e 100 espécies madeireiras são exploradas, sendo extraídas mais de 10 árvores por hectare. É promovida por proprietários de serrarias circulares, nas quais espécies de baixo valor são processadas em serrarias familiares equipadas com serras-de-fita. As toras são transportadas por flutuação nos rios, amarradas em canoas. O impacto desse tipo de exploração tem se tornado severo em virtude do grande número de serrarias circulares que se instalaram no estuário e baixo Amazonas nas últimas décadas (Barros & Uhl 1995, Uhl et al. 1997, Veríssimo et al. 1999).

Florestas de terra firme. Os padrões de exploração de terra firme são determinados pela idade da fronteira e pelas condições locais de infra-estrutura. Um padrão distinto é a exploração altamente seletiva do mogno (*Swietenia macrophylla*), uma espécie que ocorre no sul do Pará. Empresas verticalizadas utilizam *skidders* para extração de toras de mogno. A pressão excessiva sobre o mogno tem ocasionado uma redução severa dessa espécie na paisagem. O Ministério do Meio Ambiente estabeleceu cotas de exportação, cujo teto, em 2001, foi apenas 30 mil metros cúbicos anuais (Veríssimo et al. 1995, Grogan et al. 2002).

Em condições de infra-estrutura um pouco melhores (fronteiras relativamente recentes), o estabelecimento de novas áreas de colonização leva à exploração de madeiras de alto valor para subsidiar a conversão de terras para atividades agropecuárias. A exploração é seletiva (5 a 15 espécies comerciais) e o processamento é feito por empresas familiares de pequeno a médio porte equipadas com serras-de-fita (Uhl et al. 1991).

Em velhas fronteiras, onde há boas condições de infra-estrutura, a exploração é feita de forma intensiva, causando severos impactos ambientais. Entre 100 e 200 espécies madeireiras são extraídas. Máquinas pesadas são utilizadas na abertura de estradas e ramais e no arraste de toras. O transporte é feito por caminhões (estradas) ou balsas (rios). Grandes empresas verticalizadas investem em equipamentos e equipes de exploração florestal (Veríssimo et al. 1992, Uhl et al. 1997, Stone 1997).

Origem da Matéria-Prima

Proprietários das áreas florestais. A grande maioria (91%) da madeira extraída no Estado é oriunda de áreas privadas (próprias e de terceiros), enquanto pelo menos 9% é proveniente de áreas públicas. Entretanto, é possível que a extração de madeira oriunda de

terras públicas (protegidas e devolutas) seja maior, principalmente no oeste e centro do Pará, onde está concentrada a maior parte dessas áreas. Nas áreas privadas, a maior parte (55%) da madeira utilizada nas indústrias madeireiras provém de áreas de terceiros, enquanto 36% é oriunda de áreas próprias. (Tabela 14).

Tabela 14. Origem da matéria-prima florestal, 1998.

Zonas Madeireiras	Origem da Matéria-Prima (em milhares de m ³ e % do total explorado)			
	Áreas Próprias	Áreas de Terceiros	Áreas Públicas ¹	Total
Central	253 (32%)	537 (68%)	-	790
Estuário ²	333 (25%)	851 (64%)	146 (11%)	1.330
Leste	2.936 (40%)	3.524 (48%)	880 (12%)	7.340
Oeste	334 (53%)	296 (47%)	-	630
Sul	190 (16%)	1.000 (84%)	-	1.190
Total Estadual	4.046 (36%)	6.208 (55%)	1.026 (9%)	11.280

¹ As áreas públicas incluem terras protegidas e devolutas.

² Foram incluídas neste cálculo as serrarias circulares da região estuarina.

Tamanho das propriedades. Aproximadamente 5,1 milhões de metros cúbicos de madeira em tora (45%) foram provenientes de grandes propriedades (maiores que 5 mil hectares), incluindo as áreas públicas. As florestas pertencentes a pequenos produtores (menores de 500 hectares) forneceram 3,6 milhões de metros cúbicos em tora (32%), enquanto as médias propriedades (entre 500 hectares e 5 mil hectares) foram responsáveis por 2,6 milhões de metros cúbicos em tora (23%) (Tabela 15).

No estuário, a maioria (62%) da madeira foi originada de áreas de pequenas propriedades, enquanto 26% foi oriunda de terrenos de tamanho médio e os grandes lotes parti-

ciparam com apenas 12%, incluindo as áreas públicas (Tabela 15).

No centro do Estado, a maioria da madeira (61%) foi extraída de pequenas propriedades, enquanto 19% foi originada de terrenos de porte médio. Os 20% restantes foram extraídos de grandes propriedades florestais (Tabela 15).

No leste, a maioria (56%) da madeira extraída foi oriunda de grandes propriedades, incluindo as áreas públicas, enquanto os estabelecimentos rurais de porte médio participaram com 20% e as pequenas propriedades foram responsáveis por 24% (Tabela 15).

No oeste, as médias propriedades têm uma participação maior (55%) no suprimento de madeira, enquanto as pequenas contribuem

com 34%. Os 11% restantes são oriundos de grandes propriedades florestais (Tabela 15).

Finalmente, no sul do Estado, há o maior percentual de matéria-prima originada de grandes propriedades (52%). Por outro lado, 25% da madeira provem de médias propriedades, e os 23% restantes são extraídos de pequenas propriedades (Tabela 15). É interessante observar que o sul é justamente a região onde há as menores proporções de empresas verticalizadas (Figura 7, Tabela 12).

De acordo com os dados do Censo Agropecuário (IBGE 1996), a grande maioria (97%) das propriedades rurais do Estado possui área inferior a 500 hectares. Por outro lado, os 2% de propriedades maiores do que 500 hectares ocupam quase 60% das terras agrícolas do Estado (ver Anexo VII). É de se esperar, portanto, que as grandes propriedades tenham maior participação na exploração florestal no Estado do Pará.

Tabela 15. Volume de madeira extraído por tamanho de propriedade florestal, 1998.

Zonas Madeireiras	Tamanho das Propriedades (em milhares de m³ e % do total explorado)				
	Pequenas¹	Médias²	Grandes³	Públicas⁴	Total
Central	482 (61%)	150 (19%)	158 (20%)	-	790
Estuarina	825 (62%)	346 (26%)	13 (1%)	146 (11%)	1.330
Leste	1.762 (24%)	1.468 (20%)	3.230 (44%)	880 (12%)	7.340
Oeste	214 (34%)	347 (55%)	69 (11%)	-	630
Sul	274 (23%)	298 (25%)	618 (52%)	-	1.190
Total Estadual	3.557 (32%)	2.609 (23%)	4.088 (36%)	1.026 (9%)	11.280

¹ Propriedades privadas com área inferior a 500 hectares.

² Propriedades privadas com área entre 500 e 5 mil hectares.

³ Propriedades privadas com área superior a 5 mil hectares.

⁴ Inclui terras protegidas e devolutas.

As Florestas Nacionais e Estaduais

As Florestas Nacionais (Flonas), Estaduais (Flotas) ou Municipais são Unidades de Conservação de Uso Sustentável, cuja finalidade é produzir bens (produtos madeireiros e não-madeireiros) e serviços ambientais. O Governo pode manejá-las diretamente ou conceder, temporariamente, o direito de uso para instituições privadas ou de economia mista (Veríssimo *et al.* 2000). As Flonas, instituídas pelo Código Florestal (Lei 4.771/65) passaram novamente a ser prioridade do Governo Federal com a criação do Programa Nacional de Florestas (PNF), através do Decreto 3.420, de abril de 2000.

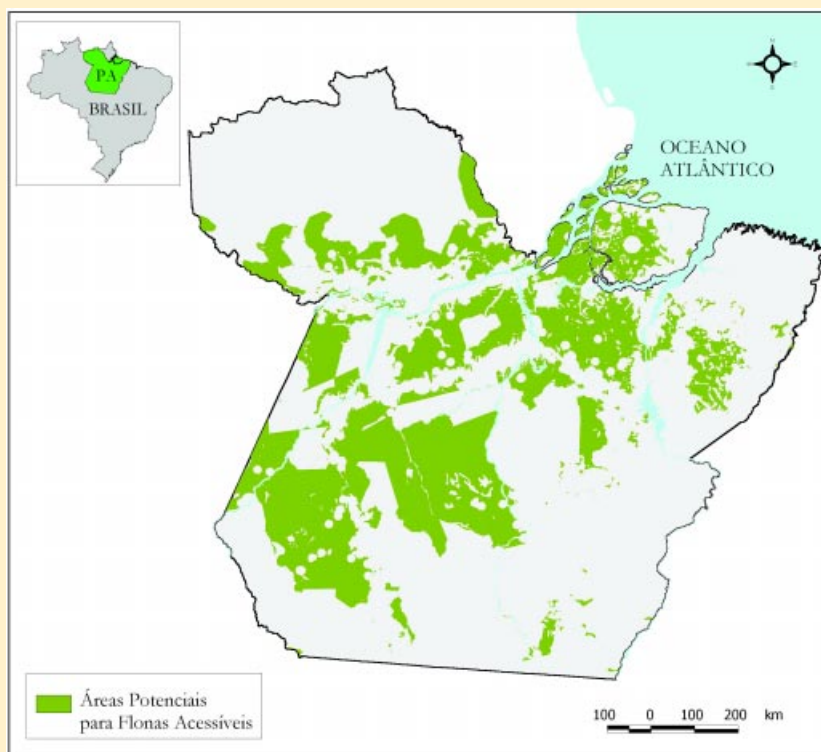
Até 2000, as Flonas representavam apenas 80 mil km² em toda a Amazônia Legal, o suficiente para abastecer de forma manejada apenas 11% da demanda nacional de madeira amazônica. Em 2001 foram estabelecidos aproximadamente 13 mil km² de novas Flonas. Além disso, estão em processo de criação cerca de 37 mil km², os quais deverão estar concluídos em meados de 2003. Dessa maneira, a área de Flonas na Amazônia alcançará até 2003, no mínimo, 130 mil km².

Veríssimo *et al.* (2000) realizaram um estudo para identificar áreas florestais com potencial para o estabelecimento de Florestas Nacionais em toda a Amazônia

Legal. Combinaram em Sistemas de Informações Geográficas (SIG) informações espaciais, como áreas legalmente protegidas (29% da Amazônia), cobertura vegetal (31% da Amazônia não é coberta por florestas), áreas com indícios de ocupação antrópica (9%), áreas sem potencial madeireiro (1%) e florestas economicamente inacessíveis aos atuais pólos processadores de madeira (8%).

Veríssimo e colaboradores concluíram que 23% da Amazônia (1,15 milhão de km²) possui potencial para a criação de Flonas. Essa área é suficiente para suprir a demanda nacional de madeira da Amazônia (28 milhões de metros cúbicos anuais). Considerando apenas o Pará, 27% do Estado (cerca de 330 mil km²) possui potencial para a criação de florestas de produção (Figura 8); uma área mais do que suficiente para suprir de forma manejada a atual demanda por madeira em tora do Estado.

Figura 8.
Áreas com potencial para Florestas Nacionais no Pará
(Adaptado de Veríssimo *et al.* 2000).



Transporte entre as Florestas e as Indústrias

A grande maioria (87%) da madeira extraída no Pará é transportada via terrestre através de caminhões, enquanto apenas 13% da madeira em tora é deslocada via fluvial através de balsas, barcos e jangadas. Esse transporte fluvial é típico da região do estuário e baixo Amazonas. Nessa região, o custo médio de transporte é apenas US\$ 0,07/m³ km (Tabela 16).

No transporte predominam as estradas não pavimentadas (81%). As rodovias asfaltadas representam apenas 6%. O custo unitário de transporte é maior no oeste e centro (US\$ 0,22/m³.km), em virtude das estradas não serem pavimentadas. No leste e sul, onde a qualidade das estradas é melhor, o custo médio de transporte é menor: 0,12/m³ km. No oeste apenas as estradas de terra estão disponíveis, o que torna elevado o custo médio de transporte por quilômetro percorrido (Tabela 16).

Tabela 16. Custo médio de transporte e composição média do trajeto das florestas às indústrias, 1998.

Zonas Madeireiras	Composição Média do Trajeto (%)				
	Custo de Transporte ¹ (US\$/m ³ .km)	Rodovias Asfaltadas	Vias Fluviais	Estradas Piçarradas ²	Estradas não Piçarradas ³
Central	0,22	2%	20%	24%	54%
Estuário	0,07	-	90%	-	10%
Leste	0,12	8%	2%	56%	34%
Oeste	0,22	-	-	18%	82%
Sul	0,12	2%	-	56%	42%
Média Estadual	-	6%	13%	45%	36%

¹ Preços corrigidos pelo índice de preços por atacado – disponibilidade interna - e convertidos para US\$ (média, em abril de 2001, de R\$ 2,1925/US\$). Ver Anexo IV.

² Estradas de terra de boa qualidade (com nivelamento, cascalho e sistema de drenagem).

³ Estradas de terra de qualidade ruim (sem nivelamento e cascalho).

Espécies Madeireiras Exploradas

A indústria madeireira da Amazônia extrai cerca de 350 espécies (Martini et al. 1994). No caso específico do Estado do Pará, as espécies madeireiras mais exploradas são ipê (*Tabebuia sp.*), cedro (*Cedrela odorata*), freijó (*Cordia sp.*), maçaranduba (*Manilkara sp.*), angelim pedra (*Hymenolobium sp.*), angelim vermelho (*Dinizia excelsa*), jatobá (*Hymenaea sp.*), louro (*Nectandra sp.*), muiracatiara (*Astronium sp.*), tauari (*Couratari sp.*), faveira (*Pterodon sp.*), cumaru (*Dipteryx sp.*), piquiá

(*Caryocar sp.*), tatajuba (*Bagassa guianensis*), e marupá (*Simaruba amara*) (ver Anexo VIII).

Na zona estuarina do Estado, onde predominam as florestas de várzea, as espécies mais exploradas são andiroba (*Carapa guianensis*), anani (*Symphonia globulifera*), jacareúba (*Calophyllum brasiliense*), macacaúba (*Platymiscium sp.*), pau-mulato (*Calycophyllum spruceanum*), pracuúba (*Mora sp.*) e virola (*Virola surinamensis*).

Para a indústria de laminados e compen-

sados, as principais espécies utilizadas são a amescla (*Trattinickia sp.*), Currupixá (*Micropholis melinoniana*), copaíba (*Copaifera sp.*), faveira (*Pterodon sp.*), paricá ou pinho cuiabano (*Schizolobium amazonicum*), etc.

Mercado de Madeira

No mercado interno, o Nordeste e o Sudeste são os maiores compradores de madeira (27% cada), seguidos do Sul (9%) e do Centro-

Oeste (6%) (Figura 9).

O estuário paraense exporta a maioria (77%) de sua produção, enquanto o restante é destinado ao consumo estadual (19%) e ao consumo nacional (4%) (Figura 10). A situação inverte-se no leste, onde a grande maioria da produção (86%) destina-se ao mercado nacional; o restante é destinado às exportações (11%) e ao mercado estadual (3%). No leste, uma parte expressiva (42%) de sua produção é destinada à região Nordeste do Brasil (Figura 11).

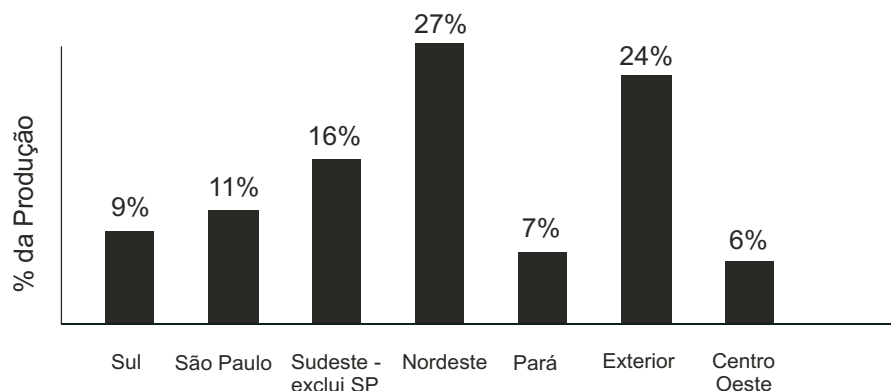


Figura 9. Mercado da madeira processada no Estado do Pará, 1998.

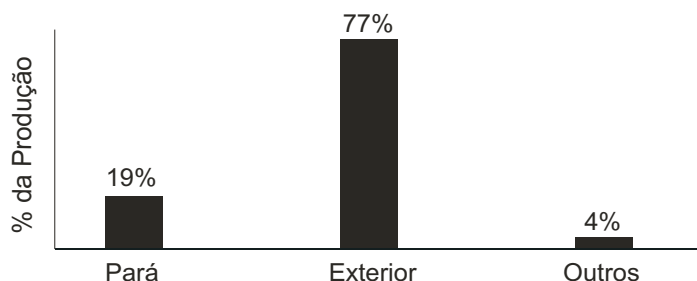


Figura 10. Mercado da madeira processada no estuário, 1998.

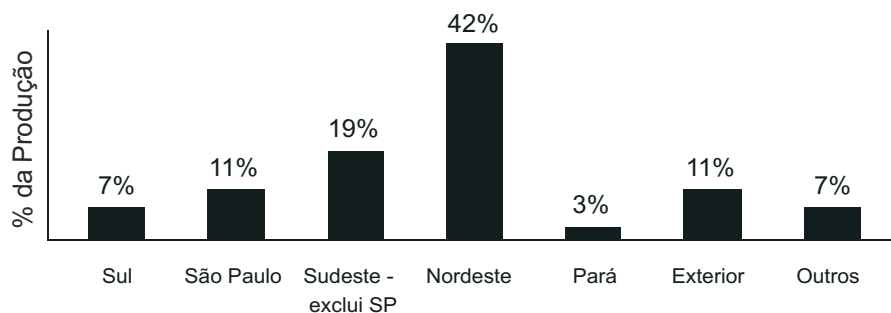


Figura 11. Mercado da madeira processada no leste do Pará, 1998.

No centro do Estado, cerca de 43% da produção é exportada; 29% é destinada ao mercado interno, enquanto 28% é consumida no próprio Estado. No oeste, 50% destina-se ao mercado externo. Finalmente, no sul do Pará,

onde a produção madeireira tem sofrido redução expressiva nos últimos anos, a grande maioria da produção (83%) é destinada ao mercado interno (ver Anexo IX).

Tendências da Exportação de Madeira no Pará

O Pará exportou cerca de US\$ 255 milhões em madeira processada em 1998, US\$ 278 milhões em 1999 e US\$ 309 milhões em 2000 (Aimex 2002) (Tabela 17). O Pará é o

segundo maior exportador de madeira do País (o primeiro é o Paraná). Na pauta de exportações do Estado, a madeira perde apenas para os produtos minerais.

Tabela 17. Valor das exportações de madeira do Pará, 1998 e 2000 (Aimex 2002).

Produto	Valor Exportado (em milhões de US\$)	
	1998	2000
Madeira Serrada	165	171
Compensados	47	68
Laminados	14	8
Madeira beneficiada	12	46
Outros	17	16
Total	255	309

Os principais países consumidores de madeira do Pará, no ano de 2000, foram: Estados Unidos, França, Espanha, Países Baixos, Portugal, Japão, Filipinas, Reino Unido e China (Aimex 2002). Alguns mercados orientais, como China, Tailândia e Filipinas, têm aumentado sua participação no consumo de madeira do Pará principalmente nos últimos anos, consumindo madeiras para pisos e construção civil (*decks*, componentes de portas e janelas, etc.).

Nos últimos cinco anos, aumentaram as

exportações de produtos madeireiros de maior valor agregado (madeira beneficiada). As dificuldades na obtenção de matéria-prima oriunda de projetos de manejo certificados pelo FSC (Conselho Mundial de Floresta, o mais importante selo verde do mundo), um requisito básico para alguns mercados internacionais, têm levado várias indústrias a melhorar o aproveitamento da madeira - realizando o beneficiamento secundário e investindo em equipamentos para aumentar o rendimento do processamento.

Preços de Madeira

Preços de Madeira em Pé. Em 1998, os preços da madeira em pé eram similares no centro e oeste do Estado. Nessas regiões, os preços para as espécies de alto valor, tais como cedro, ipê e freijó, eram US\$ 9/m³; enquanto as madeiras de médio valor valiam US\$ 5/m³. Finalmente, as madeiras de baixo valor foram estimadas em apenas US\$ 3/m³ (Tabela 18).

No estuário, onde predomina a extração de madeira de florestas de várzea, os preços da madeira em pé foram US\$ 6/m³

(alto valor), enquanto para as espécies de médio e baixo valor os preços foram iguais a US\$ 3/m³ (Tabela 18).

Observamos que os preços foram semelhantes em regiões bem distintas, como é o caso do leste (uma velha fronteira madeireira, onde é maior o preço da terra) e oeste do Pará (caso de nova fronteira, geralmente com baixos valores da terra), principalmente para as madeiras de médio e baixo valor. Serão necessários estudos específicos sobre os fatores que podem estar influenciando o preço da madeira em pé.

Tabela 18. Preços (US\$) de madeira em pé, 1998.

Zonas Madeireiras	Preços Médios (1998) Corrigidos ¹ (US\$/m ³)		
	Classe de Valor Madeireiro		
	Alto ²	Médio ³	Baixo ⁴
Central	9	5	3
Estuário ⁵	6	3	3
Leste e Sul	12	5	3
Oeste	9	5	3

¹ Câmbio: dólar em abril de 2001 igual a R\$ 2,19. Preços corrigidos pelo índice de preços por atacado – disponibilidade interna e convertidos para US\$ (ver Anexo IV).

² Madeiras de alto valor são as espécies que possuem preços médios da madeira serrada maiores que US\$ 200/m³ (ver Anexo IV).

³ Madeiras de médio valor são as espécies que possuem preços médios da madeira serrada entre US\$ 100/m³ e US\$ 200/m³.

⁴ Madeiras de baixo valor são as espécies que possuem preços médios da madeira serrada menores que US\$ 100/m³.

⁵ Excluímos deste cálculo as serrarias circulares da região estuarina.

Preços de Madeira em Tora. De maneira esperada, os valores de madeira em tora revelaram um gradiente geográfico, sendo maiores nas velhas fronteiras madeireiras (leste e sul do Pará), regulares na zona central (fronteira intermediária) e menores na nova fronteira (oeste) e região do estuário.

No leste e sul do Estado, os preços médios para as classes madeireiras foram US\$ 63/m³ (alto valor), US\$ 29/m³ (médio) e US\$ 21/m³ (baixo). Nos pólos madeireiros do centro do Estado, o valor para as madeiras de alto valor foi US\$ 42/m³, seguida pela classe de médio (US\$ 23/m³) e baixo valor (US\$ 21/m³). No

oeste, onde a maioria da madeira provém de florestas próximas das serrarias, os preços de madeira em tora foram menores: US\$ 37/m³ (espécies de alto valor), US\$ 22/m³ (médio) e US\$ 20/m³ (baixo).

No estuário, dois fatores atuam para reduzir o valor da madeira em tora. Primeiro, um preço relativamente baixo da madeira de

várzea no mercado. Segundo, o menor custo unitário de transporte em função do uso de balsas e jangadas (transporte fluvial). Dessa maneira, as espécies de alto valor possuíam preço de US\$ 27/m³; enquanto o preço da madeira de médio valor foi apenas US\$ 18/m³; e, finalmente, as espécies de baixo valor tiveram preço médio de US\$ 17/m³ (Tabela 19).

Tabela 19. Preços corrigidos (US\$) de madeira em tora, 1998.

Zonas Madeireiras	Preços Médios (1998), Corrigidos (US\$/m ³) ¹		
	Classe de Valor Madeireiro		
	Alto ²	Médio ³	Baixo ⁴
Central	42	23	21
Estuário ⁵	27	18	17
Leste e Sul	63	29	21
Oeste	37	22	20

¹ Câmbio: dólar em abril de 2001 igual a R\$2,19. Preços corrigidos pelo índice de preços por atacado – disponibilidade interna e convertidos para US\$ (ver Anexo IV).

² Madeiras de alto valor possuem preços médios da madeira serrada maiores que US\$ 200/m³ (ver Anexo IV).

³ Madeiras de médio valor possuem preços médios da madeira serrada entre US\$ 100/m³ e US\$ 200/m³.

⁴ Madeiras de baixo valor são as espécies que possuem preços médios da madeira serrada menores que US\$ 100/m³.

⁵ Excluímos deste cálculo os preços praticados pelas serrarias circulares (ver Anexo IV).

Em 1998, o preço médio em tora das espécies de alto valor econômico (freijó, cedro e ipê-amarelo) variou entre US\$ 39/m³ e US\$ 62/m³ no centro do Estado. Esses preços eram inferiores no oeste (US\$ 30/m³ a US\$ 41/m³), enquanto no leste foi superior (US\$ 50/m³ a US\$ 73/m³) (Tabela 20).

As madeiras de médio valor tiveram seus preços médios compreendidos entre US\$ 20/m³ e US\$ 32/m³ de madeira em tora. Na maior parte dos casos a madeira possuía maior valor no leste do Estado. Por outro lado, para as espécies de baixo valor, como a cedrorana e a garapeira, o preço médio por metro cúbico de madeira em tora foi US\$ 21/m³ a US\$ 27/m³ (Tabela 20).

Preços de Madeira Serrada. Em 2001, as espécies de alto valor econômico (ipê, cedro e freijó) possuíam valores similares para a madeira serrada no centro do Estado (US\$ 251/m³); seguido do leste, sul e oeste do Pará (US\$ 244/m³) e, por último, do estuário (US\$ 228/m³).

Para as espécies de médio valor, tais como angelim vermelho, jatobá, maçaranduba e muiacatiara, os valores foram os seguintes: US\$ 114/m³ (centro), US\$ 113/m³ (estuário), US\$ 130/m³ (leste) e US\$ 107/m³ (oeste). Para as espécies de baixo valor, em 2001, os preços médios foram US\$ 91/m³ (centro), US\$ 76/m³ (estuário), US\$ 79/m³ (leste) e US\$ 84/m³ (oeste) (Tabela 21).

Os dados de 1998 revelam valores

menores para as espécies de alto valor: US\$ 214/m³ no centro, US\$ 206/m³ no oeste, US\$ 227/m³ no leste e sul e US\$ 216/m³ no estuário.

Para as espécies de médio e baixo valor, os valores foram maiores em 1998, com uma pequena redução em 2001 (Tabela 21).

Tabela 20. Preços corrigidos (US\$) de madeira em tora das principais espécies exploradas, 1998.

Nome Vulgar	Nome Científico	Preços Médios em Tora ¹ (US\$/m ³) ² Zonas Madeireiras Selecionadas		
		Central	Leste ³	Oeste
Angelim Pedra	<i>Hymenolobium sp.</i>	24	32	24
Angelim Vermelho	<i>Dinizia excelsa</i>	21	28	-
Cedro	<i>Cedrela odorata</i>	62	73	41
Cedrorana	<i>Cedrelinga catenaeformis</i>	21	22	21
Cumaru	<i>Dipteryx odorata</i>	28	37	-
Freijó	<i>Cordia sp.</i>	40	50	41
Garapeira	<i>Apuleia sp.</i>	-	27 ⁴	23 ⁴
Ipê-Amarelo	<i>Tabebuia sp.</i>	39	64	30
Jatobá	<i>Hymenaea courbaril</i>	25	31	22
Louro Vermelho	<i>Sextonia rubra</i>	34	27	24 ⁴
Maçaranduba	<i>Manilkara sp.</i>	22	28	22 ⁴
Muiracatiara	<i>Astronium lecointei</i>	23	27	22 ⁴
Piquiá	<i>Caryocar villosum</i>	20	23	21 ⁴
Roxinho	<i>Peltogyne sp.</i>	-	26	21 ⁴
Tauari	<i>Couratari sp.</i>	23	24	24

¹ Preços corrigidos pelo índice de preços por atacado – disponibilidade interna - e convertidos para US\$ (ver Anexo IV).

² Câmbio médio do dólar em abril de 2001 de R\$ 2,19.

³ Ver o Anexo VIII, onde expressamos preços de madeira em tora (1998 e 2001) para alguns dos principais pólos madeireiros do Estado (Paragominas, Tailândia e Tomé-Açu).

⁴ Preços estimados através de regressão linear (ver Anexo X).

Tabela 21. Preços (US\$) de madeira serrada, 1998 e 2001.

Zonas Madeireiras	Classe de Valor Madeireiro					
	Preços Médios ¹ (1998) corrigidos ²			Preços Médios em 2001 ¹		
	Alto ³	Médio ⁴	Baixo ⁵	Alto ³	Médio ⁴	Baixo ⁵
Central	214	127	89	251	114	91
Estuário ⁶	216	123	90	228	113	76
Leste/Sul	227	132	88	244	130	79
Oeste	206	126	87	244	107	84

¹ Câmbio: dólar em abril de 2001 igual a R\$ 2,19.

² Preços corrigidos pelo índice de preços por atacado e convertidos para US\$ (ver Anexo IV).

³ Madeiras de alto valor possuem preços da madeira serrada maiores que US\$ 200/m³ (ver Anexo IV).

⁴ Madeiras de médio valor possuem preços da madeira serrada entre US\$ 100/m³ e US\$ 200/m³.

⁵ Madeiras de baixo valor possuem preços da madeira serrada menores que US\$ 100/m³.

⁶ As serrarias circulares do estuário, excluídas deste cálculo, possuem preços de madeira serrada, considerando as classes de médio e baixo valor, iguais a respectivamente US\$ 122/m³ e US\$ 54/m³ em 2001.

Entretanto, para as espécies de madeira de alto valor econômico, houve um aumento dos preços médios no período 1998-2001. Alguns fatores podem estar influenciando estes preços, como por exemplo: (i) o aumento da raridade de espécies de alto valor nas regiões produtoras; (ii) crescimento das exportações de madeira no Pará, cuja ênfase tem sido nas espécies de maior valor.

Entre as espécies de alto valor, observamos os maiores preços médios para o cedro, entre US\$ 240 no oeste e US\$ 244 no leste do Estado. Em seguida, temos o ipê-amarelo, entre US\$ 206 no oeste e US\$ 226 no leste. Finalmente, temos o freijó, com preços médios da madeira serrada entre US\$ 205 (centro) e US\$ 215 no leste do Pará (Tabela 22).

Tabela 22. Preços corrigidos (US\$) de madeira serrada das principais espécies exploradas, 1998.

Nome Vulgar	Nome Científico	Preços de Madeira Serrada ¹ (US\$/m ³) ² Zonas Madeireiras Selecionadas		
		Central	Leste	Oeste
Angelim Pedra	<i>Hymenolobium sp.</i>	132	135	124
Angelim Vermelho	<i>Dinizia excelsa</i>	130	124	-
Cedro	<i>Cedrela odorata</i>	247	244	240
Cedrorana	<i>Cedrelinga catenaeformis</i>	110	120	89
Cumaru	<i>Dipteryx odorata</i>	158	165	-
Freijó	<i>Cordia sp.</i>	205	215	206
Garapeira	<i>Apuleia sp.</i>	-	101	89
Ipê-Amarelo	<i>Tabebuia sp.</i>	209	226	206
Louro Vermelho	<i>Sextonia rubra</i>	128	142	129
Jatobá	<i>Hymenaea courbaril</i>	144	146	144
Maçaranduba	<i>Manilkara sp.</i>	124	122	120
Muiracatiara	<i>Astronium lecointei</i>	120	134	110
Piquiá	<i>Caryocar villosum</i>	117	118	103
Roxinho	<i>Peltogyne sp.</i>	-	124	120
Tauari	<i>Couratari sp.</i>	133	140	124

¹ Preços corrigidos pelo índice de preços por atacado e convertidos para US\$ (ver Anexo IV).

² Câmbio: dólar em abril de 2001 igual a R\$ 2,19.

Custos de Exploração, Transporte e Processamento

Estimamos o custo de produção para extrair, transportar (floresta até o pátio da serraria) e processar 1 m³ de madeira serrada. No centro do Estado o custo total foi de US\$ 119/m³. Esse alto custo é provocado pela péssima qualidade

das estradas. No oeste do Estado o custo foi US\$ 109/m³. No leste do Pará o custo foi US\$ 110/m³. Esse custo menor decorre da boa qualidade das estradas (Tabela 23). Finalmente, no estuário temos um custo total de apenas US\$ 90/m³, em decorrência dos menores custos de exploração (sistema manual, em muitos casos) e transporte (uso de vias fluviais).

Rentabilidade Média. Considerando os preços médios de venda de madeira serrada iguais a US\$ 133/m³ no centro, US\$ 106/m³ no estuário, US\$ 138/m³ no leste e US\$ 146/m³ no

oeste, a rentabilidade média oscila entre 10% (centro), 15% (estuário), 20% (leste) e 26% no oeste do Estado (Tabela 23).

Tabela 23. Custos e rentabilidade da atividade madeireira, 1998¹.

Componente de Custo ⁴	Zona Madeireira Custos Médios Corrigidos ² (US\$/m ³) ³			
	Central	Estuarina	Leste	Oeste
Madeira em Pé ⁵	14 ⁶	9 ⁷	17 ⁸	17 ⁹
Exploração	25	29	31	25
Transporte ¹⁰	47	19	29	34
Processamento ¹¹	33	33	33	33
Custo Total	119	90	110	109
Preço de Venda⁵	133¹²	106¹³	138¹⁴	146¹⁵
Renda Líquida (US\$ e %)	14 (10%)	16 (15%)	28 (20%)	38 (26%)

¹ Os custos médios, rentabilidade e preços de venda referem-se apenas à madeira serrada. Portanto, a renda líquida calculada nesse trabalho está ligeiramente subestimada, pois não inclui os preços de madeira beneficiada, os quais são superiores aos praticados para madeira serrada.

² Preços corrigidos pelo índice de preços por atacado e convertidos para US\$ (ver Anexo IV).

³ Câmbio: dólar em abril de 2001 igual a R\$ 2,19.

⁴ Não incluímos custos de legalidade (manejo florestal ou reposição) e custos de capital.

⁵ O cálculo utilizado, para cada zona, foi: preço da madeira de alto valor (R\$/m³) x percentual da produção de madeira de alto valor (Anexo IV) + preço da madeira de médio valor (R\$/m³) x percentual da produção de madeira de médio valor (Anexo IV) + preço da madeira de baixo valor (R\$/m³) x percentual da produção de madeira de baixo valor (Anexo IV). Esses preços foram corrigidos para metro cúbico serrado (considerando-se um rendimento médio de 36%) e convertidos para dólar (R\$ 2,19).

⁶ [(US\$ 9,1 x 20%) + (US\$ 4,6 x 50%) + (US\$ 3,4 x 30%)] x 2,78.

⁷ [(US\$ 6,0 x 05%) + (US\$ 3,3 x 30%) + (US\$ 3,2 x 65%)] x 2,78.

⁸ [(US\$ 11,6 x 20%) + (US\$ 5,3 x 50%) + (US\$ 3,4 x 30%)] x 2,78.

⁹ [(US\$ 8,9 x 30%) + (US\$ 5,4 x 60%) + (US\$ 3,1 x 10%)] x 2,78.

¹⁰ Consideram os seguintes custos de transporte (por metro cúbico de madeira em tora x km): US\$ 0,22 no centro, US\$ 0,07 no estuário, US\$ 0,12 no leste e sul e US\$ 0,22 no oeste (ver “Transporte entre as Florestas e as Indústrias”, p. 40); multiplicados pela distância média de transporte de madeira em tora em cada zona (respectivamente 79 km, 99 km, 86 km e 55 km) e corrigidos pelo rendimento médio de processamento (36%).

¹¹ Custo médio do processamento madeireiro calculado por Stone (1997) para serrarias de grande porte localizadas em Paragominas, em 1995.

¹² [(US\$ 214 x 20%) + (US\$ 127 x 50%) + (US\$ 89 x 30%)] x 2,78.

¹³ [(US\$ 216 x 05%) + (US\$ 123 x 30%) + (US\$ 90 x 65%)] x 2,78.

¹⁴ [(US\$ 227 x 20%) + (US\$ 132 x 50%) + (US\$ 88 x 30%)] x 2,78.

¹⁵ [(US\$ 206 x 30%) + (US\$ 126 x 60%) + (US\$ 87 x 10%)] x 2,78.

DISCUSSÃO

Boom-Colapso Madeireiro

O crescimento econômico dos pólos madeireiros em áreas de fronteira é rápido e efêmero. Na primeira década de ocupação ocorre o *boom* com o estabelecimento das primeiras indústrias processadoras. Entretanto, após esse período, dá-se início ao processo de colapso, quando ocorre a exaustão dos recursos naturais locais, o que gera como consequência uma brusca queda na geração de renda e empregos. Esse ciclo predatório tende a se repetir nas novas fronteira madeireiras (Schneider *et al.* 2000).

Essa história é particularmente evidente nos pólos madeireiros de Paragominas (leste do Pará) e Novo Progresso (oeste). A história de uso da terra em Paragominas (300 km de Belém) teve início nos anos 60 como uma fronteira de pecuária, estimulada por incentivos fiscais (Schneider *et al.* 2000). Em seguida, no final da década de 80 existiam 124 empresas instaladas dentro da cidade, cujo consumo anual era de 2 milhões de metros cúbicos de madeira em

tora. Em 2001, o número de madeireiras foi reduzido para menos da metade e a produção em tora foi apenas 0,9 milhão de metros cúbicos em tora (Figuras 12 e 13). As indústrias remanescentes tiveram de aumentar suas escalas de produção, uma vez que têm de lidar com distâncias médias de transporte de matéria-prima superiores a 150 km. Uma possível saída para enfrentar a crise de matéria-prima é investir em produtos com alto valor agregado, como é o caso da fabricação de móveis.

Novo Progresso está na fase *boom* da atividade madeireira. Não havia empresas madeireiras na região no início da década de 90; em 1998, as 19 empresas instaladas consumiam apenas 0,3 milhão de metros cúbicos anuais de madeira em tora. Em 2001 já havia 60 empresas cujo consumo em tora já atingia 0,7 milhão de metros cúbicos (Figuras 12 e 13).

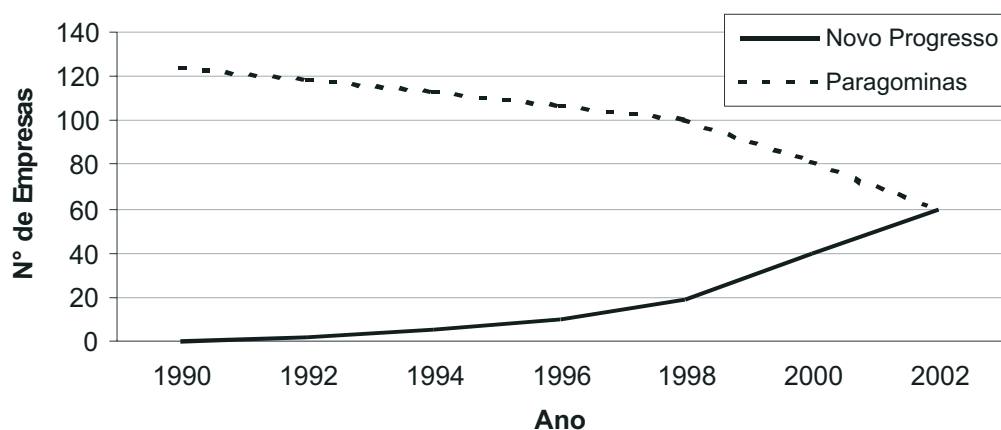


Figura 12. Empresas instaladas em Novo Progresso e Paragominas entre 1990 e 2001.

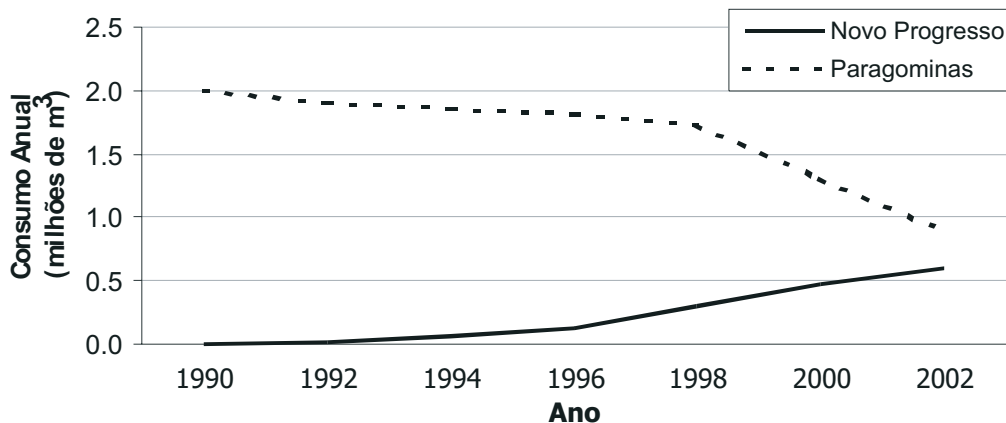


Figura 13. Consumo anual de madeira em Novo Progresso e Paragominas entre 1990 e 2001.

CONCLUSÃO

É inegável a aptidão florestal do Pará. O Estado possui aproximadamente 70% de suas áreas cobertas por florestas de potencial madeireiro. Desse total, cerca de 60% de suas florestas estão atualmente dentro do raio econômico da atividade madeireira. Em 1998, o Pará extraiu 11,3 milhões de metros cúbicos de madeira em tora por ano, o que o torna o maior produtor nacional de madeira tropical. Em 1998, os 24 pólos processadores de madeira geraram uma renda bruta de aproximadamente US\$ 1 bilhão.

Entretanto, existem claros sinais do colapso da atividade madeireira em algumas regiões, como o leste e o sul do Estado. Nessas zonas há uma redução severa na cobertura florestal e, conseqüentemente, uma diminuição abrupta na geração de renda, empregos e impostos. Por outro lado, nas novas fronteiras madeireiras (oeste do Estado) o ciclo de exploração predatória está se repetindo com o crescimento desordenado da atividade

madeireira, grilagem de terras e aumento dos conflitos sociais.

Para alterar o padrão de desenvolvimento *boom*-colapso que tem caracterizado o setor madeireiro é necessário: (i) realizar um zoneamento florestal de modo a estabelecer as áreas onde poderia ocorrer a exploração madeireira, bem como aquelas onde a atividade deveria ser proibida; (ii) recadastramento das terras e regularização fundiária; (iii) criar Florestas Nacionais (Flonas) ou Estaduais (Flotas) em áreas com aptidão para produção madeireira e não-madeireira; (iv) aperfeiçoamento do sistema de monitoramento e controle; (v) apoio ao manejo florestal através de instrumentos econômicos; e (vi) treinamento de recursos humanos (mateiros, tratoristas, motosserristas, técnicos de nível médio, engenheiro florestais, etc) através da criação de um centro de treinamento.

REFERÊNCIAS

- AIMEX. < www.aimex.com.br > Acesso em 29/05/2002.
- Amaral, P.; A. Veríssimo; P. Barreto & E. Vidal. 1998. Floresta para sempre: um manual para a produção de madeira na Amazônia. Imazon/WWF/Usaid. Belém, PA. 137 p.
- Barreto, P.; P. Amaral; E. Vidal & C. Uhl. 1998. *Costs and benefits of Forest management for timber production in the eastern Amazon. Forest Ecology and Management* 108: 9-26.
- Barreto, P. & S. Hiraçuri. Inédito. Sugestões para o controle do uso do solo na Amazônia. Documento inédito. Imazon. Belém, PA. 14 p.
- Barreto, P.; C. Souza Jr.; C. Galvão, K. Albuquerque; A. Dias; M. Macedo & L. Firestone. inédito. Controle do desmatamento e da exploração de madeira na Amazônia: Diagnóstico e Sugestões. Relatório Preliminar para o Promanejo/PPG-7. Imazon. Belém. PA.
- Barros, A.C. & C. Uhl. 1995. *Logging along the Amazon river and estuary: patterns, problems and potential. Forest Ecology and Management* 77: 87-105.
- Barros, A.C. & A. Veríssimo (eds.) 1996. A expansão da atividade madeireira na Amazônia: impactos e perspectivas para o desenvolvimento do setor florestal no Pará. Imazon. Belém, PA. 168 p.
- Batmanian, G. 2000. Certificação Florestal no Brasil: o FSC. In: Seminário Internacional sobre Tendências Florestais, 10-12/05. Curitiba.
- Brito, M. 2001. Eixos amazônicos de integração e desenvolvimento – obras e empreendimentos. In: Capobianco, J.P.R.; A. Veríssimo; A. Moreira; D. Sawyer; I. Santos & L.P. Pinto. Biodiversidade na Amazônia Brasileira. Avaliação e ações prioritárias para a conservação, uso sustentável e repartição de benefícios. ISA, Imazon, Ipam, GTA, CI e ISPN. São Paulo, 546 p.
- Gerwing, J. & C. Uhl. 1997. *Conversion efficiency and opportunities for waste reduction in the log processing industries of eastern Pará state, Amazon. Journal of Tropical Forest Products* 3(1): 70-80.
- Grogan, J., P. Barreto & A. Veríssimo. 2002. Mogno na Amazônia Brasileira: Ecologia e Perspectivas de Manejo. Imazon. Belém. 64 p.
- IBGE. 1991. Geografia do Brasil: Região Norte. Rio de Janeiro. 307 p.
- IBGE. 1996. Censo Agropecuário. < <http://www.ibge.gov.br> > .
- IBGE. 1997. Diagnóstico ambiental da Amazônia Legal. IBGE/DGC/DERNA - DEGEO-DECAR. Rio de Janeiro.
- IBGE/Departamento de Contas Nacionais. 1999. Contas Regionais do Brasil 1996-1999. < <http://www.ibge.gov.br> >
- IBGE. 2000. Censo Demográfico. < <http://www.ibge.gov.br> >
- Imazon. 1999. Mapa de rios navegáveis da Amazônia Legal.

- ISA, Imazon, Ipam, ISPN, GTA & CI. 1999. Seminário Consulta de Macapá 99: avaliação e identificação de áreas prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade na Amazônia.
- ISA. 1999. Mapa de áreas protegidas da Amazônia Legal.
- Johns, J.S.; P. Barreto & C. Uhl. 1996. *Logging damage in planned and unplanned logging operation and its implications for sustainable timber production in the eastern Amazon. Forest Ecology and Management* 89: 59-77.
- Knowles, O.H. 1966. Relatório ao Governo do Brasil sobre produção e mercado de madeira na Amazônia. Projeto de fundo especial, 52. FAO/Sudam. Belém, PA.
- Knowles, O.H. 1971. Perspectivas das oportunidades de investimentos no desenvolvimento da indústria florestal da Amazônia Brasileira. Sudam. Belém, PA.
- Lentini, M.; L. Sobral; A. Veríssimo & L.C.E. Rodriguez. inédito. Restrições e oportunidades para a adoção de práticas de manejo florestal sustentável na Floresta Amazônica. Componente Amazônia Brasileira – Estado do Pará. Relatório Interno. Imazon. Belém, PA. 46 p.
- Martini, A., N. Rosa & C. Uhl. 1994. *An attempt to predict which Amazonian tree species may be threatened by logging activities. Environmental Conservation* 21 (2): 152-162.
- Nepstad, D.; A. Veríssimo; A. Alencar; C. Nobre; E. Lima; P. Lefebvre; P. Schelesinger; C. Potter; M. Cochrane & V. Brooks. 1999. *Large-scale impoverishment of Amazonian forests by logging and fire. Nature* 398: 505-508.
- Rankin, J.M. 1985. *Forestry in the Brazilian Amazon. In: Prance, G. & T. Lovejoy (eds). Amazonia, Key environmental series. Oxford: Pergamon Press, p. 369-392.*
- Ros-Tonen, M.A.F. 1993. *Tropical Hardwood from the Brazilian Amazon – A study of the timber industry in Western Para.*
- Schneider, R., E. Arima, A. Veríssimo, P. Barreto & C. Souza Jr. 2000. Amazônia Sustentável: limitantes e oportunidades para o desenvolvimento rural. Banco Mundial/Imazon. Brasília/Belém, 58 p.
- Smeraldi, R.; A. Veríssimo. 1999. Acertando o alvo: consumo de madeira no mercado interno brasileiro e promoção da certificação florestal. Amigos da Terra – Programa Amazônia, Imaflora, Imazon. São Paulo, Piracicaba, Belém. 44 p.
- Souza Jr.; C., A. Veríssimo; E. Lima & R. Salomão. 2000. Alcance econômico da exploração madeireira na Amazônia. Imazon. Belém.
- Stone, S. 1997. *Economic trends in the timber industry of the Brazilian Amazon: evidence from Para State – 1990-1995. The Journal of Developing Areas* (32): 97-122.
- Uhl, C; P. Barreto; A. Veríssimo; A.C. Barros; P. Amaral; J. Gerwing; J. Johns & E. Vidal. 1997. *An integrated research approach to address natural resource problems in the Brazilian Amazon. Bioscience* 47 (3): 160-168.
- Uhl, C.; A. Veríssimo; M. Mattos; Z. Brandino & I. Vieira. 1991. *Social economic and ecological consequences of logging in the Amazon frontier: the case of Tailândia.*

- Forest Ecology and Management*** 46: 243-273.
- Uhl, C. & I. Vieira. 1989. *Ecological impacts of selective logging in the Brazilian Amazon: a case study from the Paragominas region of the State of Para.* ***Biotropica*** 21:98-106.
- Veríssimo, A.; P. Barreto; M. Mattos; R. Tarifa & C. Uhl. 1992. *Logging impacts and prospects for sustainable Forest management in na old Amazon frontier: the case of Paragominas.* ***Forest Ecology and Management*** 55: 169-199.
- Veríssimo, A; P. Barreto; R. Tarifa & C. Uhl. 1995. *Extraction of a high-value natural resource from Amazon: the case of mahogany.* ***Forest Ecology and Management*** 72: 39-60.
- Veríssimo, A; C. Souza Jr.; S. Stone & C. Uhl. 1998. *Zoning of timber extraction in the Brazilian Amazon.* ***Conservation Biology*** 12 (1): 1-10.
- Veríssimo, A., A. Cavalcante; E. Vidal; E. Lima; F. Pantoja & M. Brito. 1999. *O setor madeireiro no Amapá: situação atual e perspectivas para o desenvolvimento sustentável.* Governo do Estado do Amapá e Imazon. Macapá, AP. 74 p.
- Veríssimo, A.; P. Barreto & E. Arima. 2000 a. *Manejo e política florestal na Amazônia.* Fórum da Amazônia. Series Embrapa – Cifor. Belém, PA.
- Veríssimo, A.; C. Souza Jr. & P. Amaral. 2000 b. *Identificação de áreas com potencial para a criação de Florestas Nacionais na Amazônia Legal.* MMA/PNF. Brasília. 52 p.
- Veríssimo, A.; M. Cochrane; C. Souza Jr & R. Salomão. 2002a. *Priority áreas for Establishing National Forest in the Brazilian Amazon.* ***Conservation Ecology*** 6, 4 www.consecol.org/vol6/iss1/art4
- Veríssimo, A.; M. Cochrane & C. Souza Jr. 2002b. *National Forest in the Amazon.* ***Science*** 297: 1478.



ANEXOS

ANEXO I - ESTUDOS DO IMAZON DE CARACTERIZAÇÃO DO SETOR MADEIREIRO

1. **Uhl et al. 1991. Exploração seletiva em Tailândia.** Estudo conduzido na região de Tailândia (PA 150) no período 1988-1989. Nessa região predominava a exploração seletiva (15 espécies), realizada principalmente por pequenos produtores rurais. Em 1998 existiam 48 serrarias, com produção média de 300 m³ de madeira serrada por mês. A exploração era feita no sistema “catraca” ou no sistema manual, com grandes danos às árvores remanescentes. Muitas espécies comerciais eram mantidas nas florestas, que posteriormente eram comumente destruídas para a formação de pastos. A intensidade de exploração média encontrada foi 16 m³/ha.
2. **Veríssimo et al. 1992. Impactos da exploração em Paragominas.** O levantamento foi feito na rodovia Belém-Brasília (BR 010), entre Belém e Paragominas, em 1989-1990. Os autores documentaram a existência de 238 serrarias, cuja margem de lucro ficava em torno de 32%. Em média, 38 m³ de madeira em tora eram explorados por hectare nas florestas locais, e os danos subseqüentes dessa exploração eram severos. Os autores discutem ainda a viabilidade econômica do manejo florestal e alguns dos fatores que impedem sua adoção na região de estudo.
3. **Veríssimo et al. 1995. Exploração do mogno no sul do Pará.** Os autores estudaram a região sul do Pará (Redenção, São Félix do Xingu, Xingua e Tucumã) para determinar a economia de empresas

exploradoras de mogno (*Swietenia macrophylla* K.), a espécie tropical mais valiosa do planeta. Veríssimo et al. (1995) encontraram 86 empresas na região, sendo que apenas 24 eram responsáveis por 90% do mogno extraído. O volume extraído foi 5 m³ de mogno por hectare. Os autores discutem os impactos que esse tipo de exploração provoca na dinâmica do desmatamento e a perturbação cultural causada aos povos indígenas locais.

4. **Barros & Uhl 1995. Extração madeireira no estuário e baixo Amazonas.** Nas áreas de influência do estuário e baixo Amazonas, os autores realizaram um extensivo levantamento nas madeireiras e extratores de toras. O consumo de madeira em tora da região foi estimado em 3,6 milhões de metros cúbicos para o ano de 1991, o correspondente a 31% da produção estadual daquele ano. Os autores encontraram 1.295 empresas em funcionamento, sendo 1.191 pequenas serrarias artesanais. O estudo apresenta uma caracterização do sistema como exploração da várzea, no qual o corte era feito com machados, o arraste era manual e o transporte era fluvial.
5. **Gerwing et al. 1997. Rendimento no processamento de madeira.** Os autores encontraram rendimentos médios iguais a 39% para as laminadoras, 36% para as serrarias que produziam para o mercado interno e 32% para as serrarias cuja produção era destinada à exportação. Os autores avaliaram os fatores que influem no rendimento do processamento, tais como a degradação de toras nos pátios das indústrias (perdas de até 13% do volume total) e as variações em espessura das peças produzidas, devido ao uso de equipamentos obsoletos no processamento. Os autores

sugerem medidas simples como o beneficiamento madeireiro, a manutenção de equipamentos e o treinamento de mão-de-obra podem aumentar o rendimento em até 12% (serrarias) e 18% (laminadoras).

6. Uhl et al. 1997. Abordagem integrada de pesquisa ambiental. Os autores discutem a necessidade de interdisciplinariedade e do uso de diferentes ferramentas para subsidiar a formulação de políticas. Uhl e colaboradores sintetizam os principais estudos do Imazon na caracterização da atividade madeireira, manejo florestal e políticas públicas.

7. Stone 1997. Tendências da indústria madeireira do Pará. Stone (1997) caracterizou as tendências econômicas da atividade madeireira no Estado do Pará com base em três pólos madeireiros: Paragominas, Tailândia e Breves. Stone (1997) detectou maior verticalização nas madeireiras bem como um incremento no processamento secundário da madeira

(beneficiamento). O autor também documentou uma diminuição de investimentos em capital humano e discutiu as oportunidades que essas mudanças podem oferecer tais como a agregação de valor à produção e o manejo florestal.

8. Veríssimo et al. 1998. Zoneamento da atividade madeireira do Pará. Os autores apresentaram um modelo para o zoneamento da atividade madeireira no Pará. Utilizando Sistemas de Informações Geográficas (SIG), combinaram e analisaram as informações sobre a cobertura florestal, a classificação legal das terras, os centros madeireiros, a biodiversidade e a infra-estrutura. Nessa simulação, os autores sugerem uma área máxima de 32% do Estado (cerca de 400 mil km²) para a atividade madeireira. Também propõem que 49% do Estado permaneça protegido da atividade madeireira, por constituir área de proteção legal ou área de alta prioridade para a conservação biológica.

ANEXO II - RIOS NAVEGÁVEIS E ESTRADAS DO PARÁ

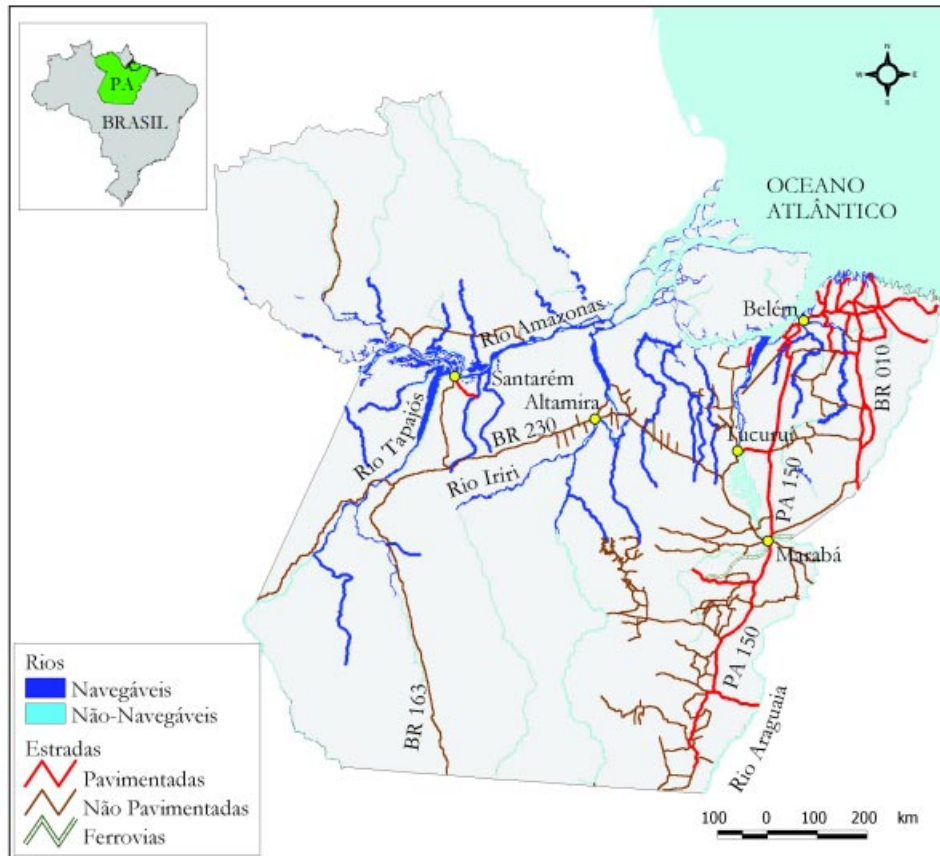


Figura 14.
Rodovias e rios do Pará
(Imazon 1999).

ANEXO III - INTENSIDADE AMOSTRAL

Há 672 madeireiras no Estado (excluindo-se as serrarias circulares), das quais 43% foram

entrevistadas. Em termos relativos, a maior intensidade amostral ocorreu no estuário (60%), seguido pela região central (47%), leste e sul (41%) e oeste (40%). Entretanto, no caso das serrarias circulares, a intensidade amostral foi apenas 11% (Tabelas 24 e 25).

Tabela 24. Entrevistas realizadas no Pará, 1998 e 2001.

Zonas Madeireiras	Número Total de Entrevistas					Serrarias Circulares ¹	Total Geral
	Serrarias	Laminadoras	Fábricas de Compensados	Subtotal			
Central	28	1	-	29	6	35	
Estuarina	26	1	2	29	49	78	
Leste	163	13	13	189	-	189	
Oeste	13	1	não há	14	1	15	
Sul	21	4	1	26	1	27	
Total Estadual	251	20	16	287	57	344	

¹ Incluem empresas equipadas com serras circulares, *induspan* e engenhos horizontais.

Tabela 25. Intensidade amostral nas zonas madeireiras do Pará, 1998.

Zonas Madeireiras	Intensidade Amostral do Levantamento (%)				
	Serrarias	Laminadoras	Fábricas de Compensados	Intensidade Amostral	Serrarias Circulares
Central	51%	20%	0%	47%	35%
Estuarina	59%	100%	67%	60%	10%
Leste	40%	43%	54%	41%	0%
Oeste	38%	100%	não há	40%	17%
Sul	38%	67%	50%	41%	50%
Média Estadual	42%	47%	52%	43%	11%

ANEXO IV - ANÁLISES REALIZADAS

Consumo de Madeira em Tora. Para estimar o volume de madeira em tora utilizamos duas taxas de conversão de madeira em tora para processada: (i) 36% para o caso da madeira serrada; e (ii) 40% para os laminados e compensados (Gerwing *et al.* 1997).

Produtos beneficiados podem ser produzidos diretamente do desdobramento da madeira em tora¹ ou pelo reaproveitamento de resíduos de madeira serrada. Assumimos 50% da madeira beneficiada como sendo oriunda de reaproveitamento, o que representa um pequeno aumento no rendimento médio das serrarias com beneficiamento (rendimento final: 37% a 40%).

Número de empregos. Uma equipe típica de extração madeireira explora 10 mil metros cúbicos de madeira em tora por ano. Essa equipe é tipicamente composta por 16 pessoas: 3 motosserristas, 3 ajudantes de motosserrista, 2 tratoristas, 2 ajudantes de tratorista, 1 cozinheiro, 1 gerente de extração, 1 operador de carregadeira e 3 motoristas de caminhão. Utilizamos essa relação média para estimar o número de empregos gerados pela exploração madeireira.

Espécies exploradas. Obtivemos apenas o nome vulgar dos tipos de madeiras comercializados. Com base em estudos anteriores do Imazon (Uhl *et al.* 1991, Veríssimo *et al.* 1992), foi possível correlacionar alguns nomes vulgares com espécies botânicas. Porém,

na maioria dos casos apresentamos apenas uma denominação genérica dos tipos de madeira (nome comum).

Unidades dos Custos e Preços. Todos os custos (exploração, transporte e processamento) e preços (madeira em pé, em tora e serrada) foram apresentados em dólares para o ano de 2001 (câmbio em abril 2001 igual a R\$ 2,19).

Para comparar os preços de madeira coletados em 1998 e 2001, corrigimos os preços de madeira de 1998, utilizando o índice de preços por atacado (disponibilidade interna)², cuja média para o ano de 1998 foi 133,243 e, para o mês de abril de 2001 foi 200,581 (variação de 50,5%). Esses preços corrigidos foram então convertidos para dólares, utilizando a mesma taxa cambial de abril de 2001. O principal motivo para essa correção é a grande variação cambial (89%) entre os períodos de coleta (1998 e abril de 2001), o que distorcia a comparação entre as médias de preços de diferentes anos.

Classes de Valor de Madeira. Classificamos os preços da madeira (em pé, tora e processada) em três categorias: (i) baixo, (ii) médio e (iii) alto.

Algumas espécies madeireiras são amplamente exploradas no Estado e podem *a priori* ser discriminadas em classes de valor (Tabela 26). Foram então utilizadas como indicadoras da segregação dos dados coletados em 1998 e 2001 em classes de valor madeireiro. O intervalo de confiança da média do preço da madeira serrada dessas espécies (nível de probabilidade de 5%; $n-1$ g.l.) foi utilizado para

¹ Neste caso, não temos o rendimento de conversão da madeira em tora em madeira beneficiada, assumindo o mesmo rendimento da madeira serrada (Gerwing *et al.* 1997)

² Escolhemos o índice de preços por atacado por representar o valor que a madeira deveria possuir caso acompanhasse as tendências gerais do mercado. Dessa forma, foi possível comparar os preços de madeira serrada de 1998 com os valores de 2001 e avaliar se houve, proporcionalmente, uma queda dos preços.

determinar os limites inferiores e superiores das classes de valor. A diferença entre o limite superior e inferior de classes consecutivas (i.e., baixo e médio valor, médio e alto valor) foi dividida igualmente entre essas classes. Excluímos os preços de madeira das serrarias circulares da região estuarina³ por serem muito

baixos. A análise destes dados foi realizada separadamente.

Utilizando os valores de madeira serrada para as espécies madeireiras indicadoras, obtivemos três classes de valor madeireiro. Dessa forma, consideramos como madeira de baixo valor as espécies que obtiveram preço

Tabela 26. Espécies utilizadas nas classes de valor do Pará, 1998 e 2001.

Classe de Valor¹	Nome Popular/Científico
Baixo	Faveira (<i>Pterodon sp.</i>); Timborana (<i>Newtonia sp.</i>)
Médio	Angelim-vermelho (<i>Dinizia excelsa</i>); Cumarú (<i>Dipteryx odorata</i>); Jatobá (<i>Hymenaea courbaril</i>)
Alto	Cedro (<i>Cedrela odorata</i>); Ipê Amarelo (<i>Tabebuia sp.</i>); Freijó (<i>Cordia sp.</i>)

¹ Não incluímos o mogno (*Swietenia macrophylla* K.), espécie de valor muito alto, porque representa menos de 2% do volume extraído do Pará.

médio da madeira serrada inferior a US\$ 100/m³. As madeiras de médio valor estavam situadas entre US\$ 100/m³ e US\$ 200/m³; enquanto as espécies de alto valor possuíam preços acima de US\$ 200/m³ (Tabela 27).

Modelos Estatísticos. Utilizamos regressão linear para estimar o preço de madeira em tora a partir do preço de madeira serrada, os quais foram obtidos em 12 pólos madeireiros em 2001; e em todos os pólos madeireiros em

Tabela 27. Classes de valor madeireiro, 1998 e 2001.

Classe de Valor Madeireiro	Preço Médio Serrado (US\$/m³), em 1998¹ e 2001
Baixo	< 100
Médio	100 – 200
Alto	> 200

¹ Preços corrigidos pelo índice de preços por atacado – disponibilidade interna - e convertidos para US\$. Câmbio em abril de 2001 de R\$ 2,19.

³ As peças produzidas (3 m a 4 m de comprimento e 15 cm a 25 cm de largura) são vendidas em dúzias, cujo preço médio freqüentemente não ultrapassava R\$ 100/m³ em 2001.

1998. No caso da madeira em pé, testamos como variáveis independentes preço da madeira serrada, distância das áreas de exploração, custos médios de exploração, transporte e processamento de madeira e zonas madeireiras - inseridas como variáveis falsas binárias.

Para todos os modelos ajustados, realizamos testes estatísticos para: (i) testar a significância dos modelos (teste F); (ii) testar a significância dos parâmetros (teste t); e (iii) no caso de variáveis correlacionadas (p.ex., preço da madeira serrada e [preço da madeira serrada]²), realizamos testes de hipóteses destas variáveis isoladamente (teste F).

Renda bruta. Apresentamos estimativas da renda bruta gerada pela atividade madeireira nos diferentes pólos processadores do Estado, em 1998. Para tanto, consideramos os preços médios de madeira serrada (baixo, médio e alto

valor), laminados, compensados e da madeira beneficiada (aparelhada)⁴. Neste último caso, consideramos o preço da madeira beneficiada igual ao dobro do preço da madeira serrada. Todos os preços foram considerados para o mercado nacional.

Para o mercado de exportação, consideramos os preços de madeira serrada e beneficiada (preço US\$ FOB). Não incluímos em nosso cálculo a renda gerada pela exportação de laminados e compensados.

No cálculo do preço médio da madeira serrada, foi necessário assumirmos uma composição média da produção das serrarias (percentual de madeira de alto, médio e baixo valor). Alguns informantes do setor madeireiro auxiliaram a calibrar essas estimativas (Tabela 28).

Tabela 28. Composição da produção de madeira serrada nas zonas madeireiras do Pará, 1998.

Zonas Madeireiras	Classe de Valor Madeireiro		
	Alto	Médio	Baixo
Central	20%	50%	30%
Estuarina	5%	30%	65%
Leste/Sul	20%	50%	30%
Oeste	30%	60%	10%

⁴ Diferentes produtos são gerados no processamento secundário realizado por algumas empresas madeireiras, como rodapés, forros, portas, janelas, lambris, etc. Seus preços podem oscilar significativamente, entre duas e quatro vezes o preço da madeira serrada.

ANEXO V - PORTE DAS EMPRESAS MADEIREIRAS

Na Tabela 29 apresentamos o porte das empresas por pólo processador do Estado do Pará.

A grande maioria das empresas de porte micro (94%) está localizada nos pólos da zona estuarina. O leste concentra a maior parte (69%) das empresas cujo consumo de madeira é superior a 4 mil metros cúbicos anuais (i.e., empresas de pequeno, médio e grande porte).

Tabela 29. Porte das empresas nos pólos madeireiros do Pará, 1998.

Pólo Madeireiro	Porte das Empresas Madeireiras				
	Micro ¹	Pequena ²	Média ³	Grande ⁴	Total
Zona Central	18	39	13	9	79
Altamira	13	16	6	2	37
Santarém	4	22	1	6	33
Uruará	1	1	6	1	9
Zona Estuarina	509	17	18	13	557
Afuá	254	1	-	1	256
Breves	78	7	6	6	97
Cametá	67	9	1	-	77
Oeiras	100	-	-	-	100
Portel	5	-	2	4	11
Porto de Moz	5	-	9	2	16
Zona Leste	5	111	249	103	468
Breu Branco	-	17	11	12	40
Capitão Poço	-	21	-	4	25
Dom Eliseu	5	-	19	1	25
Goianésia	-	15	12	7	34
Jacundá	-	12	28	10	50
Novo Repartimento	-	3	6	-	9
Paragominas	-	18	100	37	155
Rondon	-	-	26	8	34
Tailândia	-	11	20	13	44
Tomé Açu	-	14	27	11	52
Zona Oeste	6	8	21	6	41
Itaituba	6	5	11	-	22
Novo Progresso	-	3	10	6	19
Zona Sul	2	15	29	19	65
Itupiranga	1	4	4	4	13
Marabá	-	4	11	7	22
Redenção/São Felix	1	7	14	8	30
Estado do Pará	540	190	330	150	1 210

¹ Consumo anual menor que 4 mil metros cúbicos de madeira em tora.

² Consumo entre 4 mil e 10 mil metros cúbicos de madeira em tora.

³ Consumo anual entre 10 mil e 20 mil metros cúbicos de madeira em tora.

⁴ Consumo anual maior que 20 mil metros cúbicos de madeira em tora.

ANEXO VI - EMPREGOS GERADOS

Tabela 30. Empregos gerados pela atividade madeireira no Pará, 1998.

Pólo Madeireiro	Número Total de Empregos				Total
	Processamento Madeireiro				
	Exploração Florestal	Serrarias	Laminadoras	Fábricas de Compensados	
Zona Central	1 264	1 790	934	890	4 878
Altamira	400	1 057	26	-	1 483
Santarém	688	507	908	890	2 993
Uruará	176	226	-	-	402
Zona Estuarina	2 128	4 250	550	1 500	8 428
Afuá	208	1 379	-	-	1 587
Breves	816	1 251	550	500	3 117
Cametá	272	529	-	-	801
Oeiras	192	556	-	-	748
Portel	288	246	-	500	1 034
Porto de Moz	352	289	-	500	1 141
Zona Leste	11 744	13 230	2 549	6 506	34 029
Breu Branco	1 120	876	885	858	3 739
Capitão Poço	288	426	-	-	714
Dom Eliseu	912	447	22	2 760	4 141
Goianésia	720	702	53	131	1 606
Jacundá	1 200	297	40	105	1 642
Novo Repartimento	176	144	-	70	390
Paragominas	3 680	6 203	860	1 200	11 943
Rondon	1 008	1 050	275	575	2 908
Tailândia	1 440	1 495	213	372	3 520
Tomé Açu	1 200	1 590	201	435	3 426
Zona Oeste	1 008	1 470	25	0	2 503
Itaituba	528	714	-	-	1 242
Novo Progresso	480	756	25	-	1 261
Zona Sul	1 904	1 656	443	753	4 756
Itupiranga	288	238	96	-	622
Marabá	576	534	90	376	1 577
Redenção	1 040	884	258	376	2 558
Estado do Pará	18 048	22 396	4 501	9 649	54 594

ANEXO VII - PROPORÇÃO DAS PROPRIEDADES RURAIS

Segundo o IBGE (1996), 97% das propriedades rurais do Pará possuem área inferior a 500 hectares. Esse percentual é menor no sul do Estado (95%), e eleva-se até a quase totalidade das propriedades localizadas no estuário paraense (99%). Na zona central e estuário é menor a ocorrência de grandes propriedades (área superior a 2 mil hectares). Esse percentual é de

1% no leste e oeste do Estado, e chega a 2% no sul (Tabela 31).

Apesar disso, as propriedades maiores do que 500 hectares ocupam a maior parte (58%) do Pará. A região em que as pequenas propriedades têm maior expressividade sobre o total de áreas é o centro do Estado, com 63%. No leste e sul, apenas 32% e 34%, respectivamente, das áreas são ocupadas por terrenos pertencentes a pequenos proprietários rurais (Tabela 31).

Tabela 31. Distribuição das propriedades rurais por classes de área, 1995-1996 (IBGE 1996).

Zonas Madeireiras	% do Total de Propriedades ¹			% do Total de Área ¹		
	< 500 ha	500-2mil ha	> 2 mil ha	< 500 ha	500-2mil ha	> 2 mil ha
Central	98%	2%	-	63%	14%	23%
Estuarina	99%	1%	-	49%	12%	39%
Leste	97%	2%	1%	32%	14%	54%
Oeste	96%	3%	1%	59%	17%	24%
Sul	95%	3%	2%	34%	12%	53%
Total Estadual	97%	2%	1%	42%	14%	44%

¹ Considerando apenas os municípios integrantes dos pólos madeireiros localizados nas zonas avaliadas.

ANEXO VIII – PRINCIPAIS ESPÉCIES EXPLORADAS

Na Tabela 32 apresentamos as principais espécies exploradas no Estado do Pará. Os nomes científicos referem-se às classificações taxonômicas mais comumente reportadas na literatura. De fato, provavelmente os nomes vulgares referem-se a várias espécies. Essa tabela não tem o objetivo de determinar a distribuição

dessas espécies no Estado, mas apenas de indicar as principais espécies madeireiras nas diferentes zonas madeireiras.

Nas Tabelas 33 a 35 apresentamos os preços de madeira serrada e madeira em tora, para os anos de 1998 e 2001. Escolhemos alguns dos principais pólos madeireiros do Estado,

Tabela 32. Principais espécies florestais exploradas no Pará, 1998.

Nome Popular	Nome Científico	Zona Madeireira			
		Central	Estuário	Leste/Sul	Oeste
Amescla	<i>Trattinickia sp.</i>	√		√	√
Andiroba	<i>Carapa guianensis</i>	√	√	√	√
Angelim Pedra	<i>Hymenolobium sp.</i>	√	√	√	√
Angelim Vermelho	<i>Dinizia excelsa</i>	√	√	√	
Cedro	<i>Cedrela odorata</i>	√	√	√	√
Cedrorana	<i>Cedrelinga catenaeformis</i>	√	√	√	√
Cumaru	<i>Dipteryx odorata</i>	√	√	√	
Faveira	<i>Pterodon sp.</i>	√	√	√	√
Freijó	<i>Cordia sp.</i>	√	√	√	√
Garapeira	<i>Apuleia sp.</i>	√		√	√
Ipê-Amarelo	<i>Tabebuia serratifolia</i>	√	√	√	√
Ipê-Roxo	<i>Tabebuia sp.</i>		√	√	√
Jatobá	<i>Hymenaea courbaril</i>	√	√	√	√
Louro vermelho	<i>Sextonia rubra</i>	√	√	√	√
Macacaúba	<i>Platymiscium sp.</i>		√		
Maçaranduba	<i>Manilkara sp.</i>	√	√	√	√
Marupá	<i>Simaruba amara</i>		√	√	√
Mogno	<i>Swietenia macrophylla</i>	√		√	√
Morototo	<i>Didypomanax morototoni</i>			√	
Muiracatiara	<i>Astronium lecointei</i>	√		√	√
Pará-Pará	<i>Jacaranda copaia</i>		√	√	
Paricá/Pinho Cuiabano	<i>Schizolobium amazonicum</i>	√		√	
Piquiá	<i>Caryocar villosum</i>	√	√	√	√
Quaruba	<i>Vochysia sp.</i>	√	√	√	
Roxinho	<i>Peltogyne sp.</i>	√		√	√
Sucupira	<i>Bowdichia sp.</i>	√	√	√	
Sumaúma	<i>Ceiba pentandra</i>	√		√	√
Tatajuba/Bagaceira	<i>Bagassa guianensis</i>	√	√	√	√
Tauari/Estopeiro	<i>Couratari sp.</i>	√	√	√	√
Virola/Ucuúba da Várzea	<i>Virola surinamensis</i>		√		

como Paragominas (Tabela 33), Tailândia (Tabela 34) e Tomé-Açu (Tabela 35). Os preços

de 1998 foram corrigidos tomando como base o índice de preços por atacado.

Tabela 33. Preços (US\$) de madeira serrada em Paragominas¹, 1998 e 2001.

Nome Vulgar	Nome Científico	Preços Médios (US\$/m ³) ²			
		1998 ³		2001	
		Tora	Serrado	Tora	Serrado
Cedro	<i>Cedrela odorata</i>	76	246	137	398
Ipê-Amarelo	<i>Tabebuia sp.</i>	70	229	137	398
Freijó	<i>Cordia sp.</i>	51	197	76	261
Pau-amarelo	<i>Euxylophora sp.</i>	35	138	48	192
Angelim Pedra	<i>Hymenolobium sp.</i>	34	135	55	206
Angelim Vermelho	<i>Dinizia excelsa</i>	32	134	55	206
Muiracatiara	<i>Astronium lecointei</i>	31	116	48	192
Maçaranduba	<i>Manilkara sp.</i>	30	118	55	206
Roxinho	<i>Peltogyne sp.</i>	30	118	48	192
Louro	<i>Sextonia rubra</i>	27	117	48	192
Timborana	<i>Newtonia sp.</i>	24	82	31	117
Tanimbuca	<i>Buchenavia sp.</i>	20	90	34	124
Copaíba	<i>Copaifera sp.</i>	19	71	27	89
Guajará	<i>Neoxythece sp.</i>	19	82	31	117
Jarana	<i>Lecythis sp.</i>	18	74	34	124

¹ Inclui os municípios de Ipixuna do Pará, Mãe do Rio e Ulianópolis.

² Valor médio do dólar, em abril de 2001, igual a R\$ 2,19/US\$.

³ Preços corrigidos tomando como base o índice de preços por atacado – disponibilidade interna – e convertidos para US\$.

Tabela 34. Preços (US\$) de madeira serrada em Tailândia, 1998 e 2001.

Nome Vulgar	Nome Científico	Preços Médios (US\$/m ³) ¹			
		1998 ²		2001	
		Tora	Serrado	Tora	Serrado
Ipê-Amarelo	<i>Tabebuia sp.</i>	62	233	69 ³	275
Freijó	<i>Cordia sp.</i>	62	220	69 ³	275
Jatobá	<i>Hymenaea courbaril</i>	27	106	34	196
Angelim Pedra	<i>Hymenolobium sp.</i>	25	104	48 ³	192
Angelim Vermelho	<i>Dinizia excelsa</i>	26	104	43	170
Maçaranduba	<i>Manilkara sp.</i>	25	101	47	195
Tauari	<i>Couratari sp.</i>	26	101		
Tatajuba	<i>Bagassa guianensis</i>	25	97	36 ³	144
Muiracatiara	<i>Astronium lecointei</i>	27	96		
Quaruba	<i>Vochysia máxima</i>	21	96		
Guajará	<i>Neoxythece sp.</i>	19	82		

¹ Câmbio em abril de 2001 igual a R\$ 2,19.

² Constituem preços corrigidos tomando como base o índice de preços por atacado – disponibilidade interna – e convertidos para US\$.

³ Valores estimados através de regressão linear (ver Anexo X).

Tabela 35. Preços (US\$) de madeira serrada em Tomé-Açu, 1998 e 2001¹.

Nome Vulgar	Nome Científico	Preços Médios (US\$/m ³) ²			
		1998 ³		2001	
		Tora	Serrado	Tora	Serrado
Ipê-Amarelo	<i>Tabebuia sp.</i>	27	232	103	343
Cumaru	<i>Dipteryx odorata</i>	38 ⁴	151	48	172
Freijó	<i>Cordia sp.</i>	34 ⁴	137	62	275
Jatobá	<i>Hymenaea sp.</i>	33	137	48	220
Angelim Pedra	<i>Hymenolobium sp.</i>	26	126	48	185
Angelim Vermelho	<i>Dinizia excelsa</i>	25	124	45	179
Roxinho	<i>Peltogyne sp.</i>	24	120	48	192
Maçaranduba	<i>Manilkara sp.</i>	24	117	45	190
Guajará	<i>Neoxythece sp.</i>	29 ⁴	117	30	120
Louro	<i>Sextonia rubra</i>	29	114	48	192
Piquiá	<i>Caryocar villosum</i>	22	105	27	124
Amapá	<i>Brosimum sp.</i>	17	103	24	89
Timborana	<i>Newtonia sp.</i>	21	78	28	105
Tamaquaré	<i>Caraipa sp.</i>	21	69	34	103
Piquiarana	<i>Caryocar sp.</i>	21	69	27	82

¹ Inclui os municípios de Acará e Concórdia do Pará.² Câmbio: dólar em abril de 2001 igual a R\$ 2,19.³ Constituem preços corrigidos tomando como base o índice de preços por atacado – disponibilidade interna - e convertidos para US\$.⁴ Valores estimados através de regressão linear (ver Anexo X).

ANEXO IX - MERCADO DE MADEIRA

Cerca de 1 milhão de metros cúbicos de madeira processada (24% do total) foram exportados pela indústria madeireira do Pará em 1998. Outros 297 mil metros cúbicos (7%) foram consumidos dentro do próprio Estado. O restante (2,9 milhões de metros cúbicos) foi vendido para o mercado doméstico. Os principais mercados nacionais foram: Nordeste (27% do consumo total), o Sudeste (27%); Sul (9%) e o Centro-Oeste 6% (Tabela 36).

Existem grandes diferenças no mercado consumidor das diferentes zonas. O centro exporta 43% de sua produção (cerca de 130 mil metros cúbicos); 28% ao mercado estadual e 29% (90 mil metros cúbicos) ao mercado nacional. O oeste exporta 50% enquanto o a zona sul exporta apenas 17% da produção é exportada (Tabela 36).

Principais Estados Consumidores. Os principais Estados consumidores são: (i) São Paulo (11%), Rio de Janeiro (8%), Minas Gerais (7%); Paraná (5%), Bahia (5%), Pernambuco (5%), Goiás (4%) e Ceará (4%) (Figura 15).

Tabela 36. Principais mercados para a madeira processada do Pará, 1998.

Zonas Madeireiras	Produção, 1998 (em milhares de m ³)	Destino da Produção (% da Produção)						
		Sul	São Paulo	Sudeste (exclui SP)	Nordeste	Estadual	Exterior	Outros
Central	309	1%	14%	12%	1%	28%	43%	1%
Estuarina	495			1%		19%	77%	3%
Leste	2 764	7%	11%	19%	42%	3%	11%	7%
Oeste	235	27%	6%	5%		7%	50%	5%
Sul	452	28%	26%	20%			17%	9%
Estado do Pará	4 255	-	-	-	-	-	-	-
Média Ponderada	-	9%	11%	16%	27%	7%	24%	6%



Figura 15. Mercado nacional da produção madeireira do Estado do Pará, 1998.

ANEXO X - MODELOS ESTADÍSTICOS CONSTRUÍDOS

Ajustamos modelos estatísticos capazes de prever variáveis dependentes como o preço de madeira em pé e o preço de madeira em tora. Consideramos as seguintes variáveis explanatórias: (i) preço de madeira serrada; (ii) custos de extração madeireira; (iii) custos de transporte de toras; (iv) custo de processamento madeireiro; (v) distância média de transporte; e (vi) zona madeireira, inserida como variável falsa binária. Os melhores ajustes obtidos foram os seguintes:

$$\begin{aligned} \text{1) } PT &= - 26,8884 + 0,2698325 \cdot PS \\ &- 0,0000409 \cdot PS^2 + 24,9776 \cdot L \\ &+ 1,6586 \cdot E + 9,5261 \cdot O \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{(2) } PP &= - 4,4667 - 0,3753 \cdot D \cdot CT \\ &+ 0,0050971 \cdot (D \cdot CT)^2 + 0,1029 \cdot CE \\ &- 0,0203 \cdot CP + 0,0724 \cdot OS \\ &- 0,000041 \cdot PS^2 + 4,5516 \cdot L \\ &+ 4,4524 \cdot E + 3,0699 \cdot O \end{aligned}$$

Onde,

- PT = preço de madeira em tora (R\$/m³);
- PS = preço de madeira serrada (R\$/m³);
- PP = preço de madeira em pé (R\$/m³);
- D = distância média das florestas aos pátios das empresas (km);
- CE = custo médio de exploração (R\$/m³);
- CP = custo médio de processamento (R\$/m³);
- CT = custo médio de transporte (R\$/m³.km);
- L = igual a 1, se os preços se referem ao leste do Estado; 0, se não;
- E = igual a 1, se os preços se referem ao estuário; 0, se não;
- O = igual a 1, se os preços se referem ao oeste do Estado; 0, se não.

O coeficiente de determinação (R²) ajustado para a equação (1) é igual a 0,78; para a equação (2), 0,88. Ambos os modelos foram significativos, pelo teste F, ao nível de 99% de probabilidade. Em ambos os modelos, nem todos os parâmetros foram estatisticamente significativos pelo teste t.

As equações (1) e (2) podem ser representadas nas Figuras 16 e 17, onde consideramos para as variáveis distância, custo de transporte, custo de exploração, custo de processamento e preços de madeira serrada valores médios por zona madeireira.

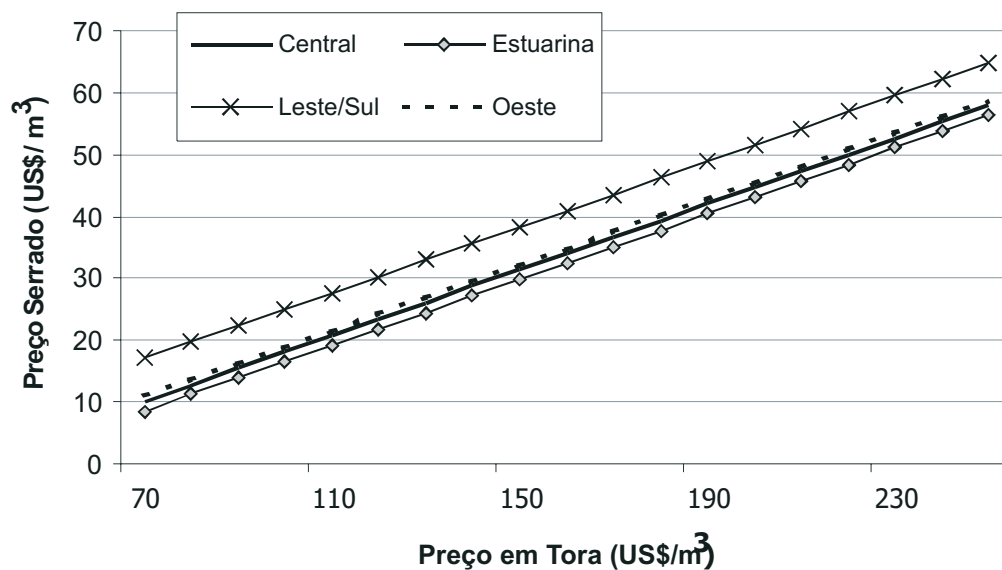


Figura 16.
Relação entre o preço de madeira em tora e serrada, 1998 e 2001.

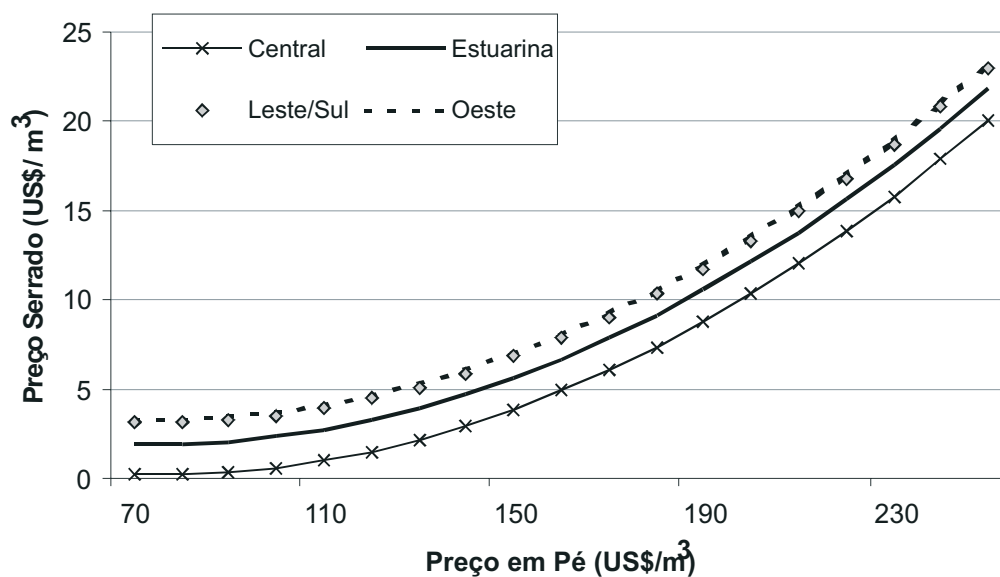
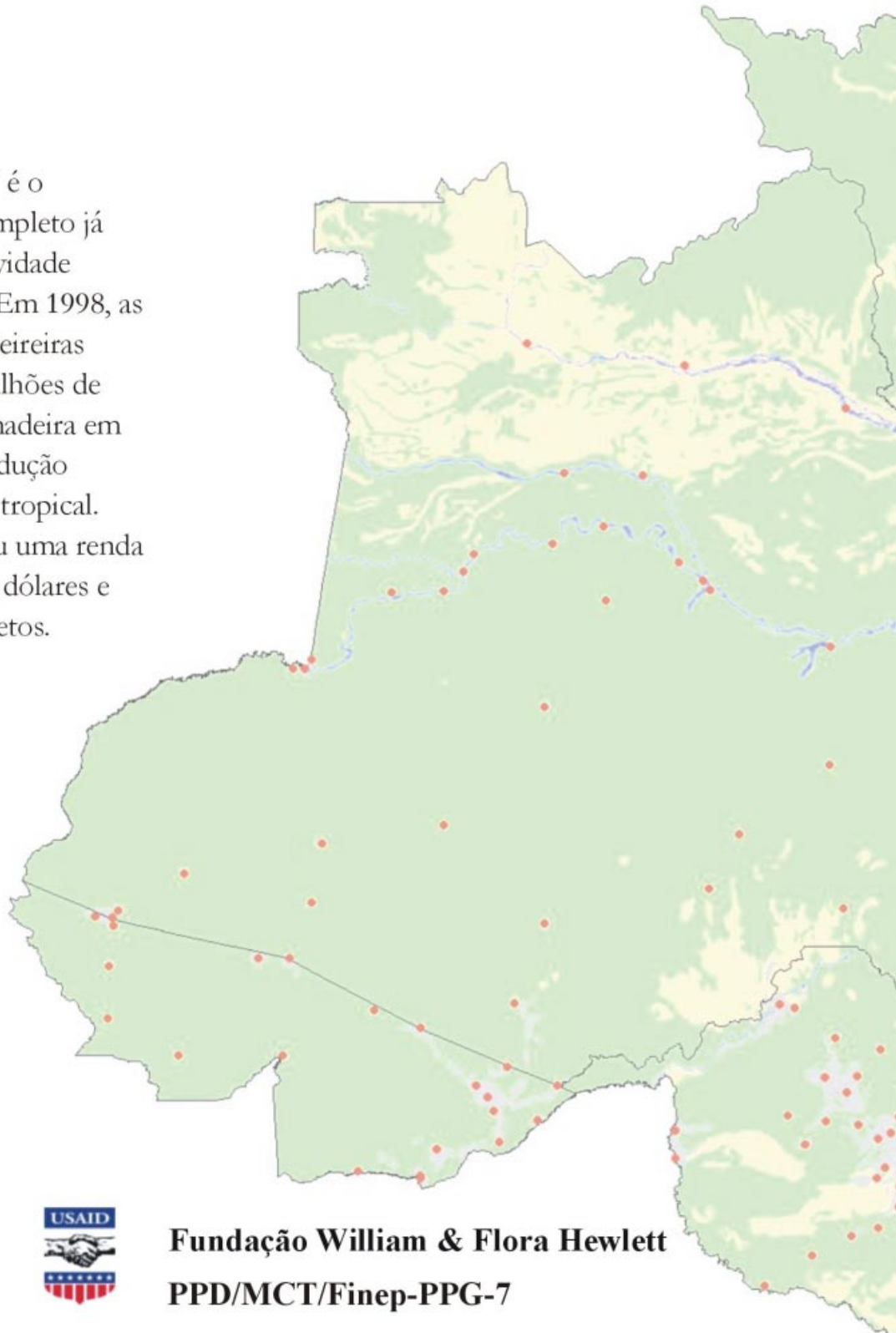


Figura 17.
Relação entre o preço de madeira em pé e serrada, 1998 e 2001.

Este Livro foi produzido em setembro de 2002
Foi utilizado papel Duodesgn 300 g/m² na capa e papel couche fosco 120 g/m² no miolo
Fontes utilizadas Times - CG Omega - Tahoma - Book Antiqua
Impressão e acabamento: Alves Gráfica e Editora
Tiragem: 2.000 exemplares



“Pólos Madeireiros” é o diagnóstico mais completo já realizado sobre a atividade madeireira no Pará. Em 1998, as 1.210 empresas madeireiras processaram 11,3 milhões de metros cúbicos de madeira em tora, ou 40% da produção nacional de madeira tropical. Essa produção gerou uma renda bruta de 1 bilhão de dólares e 55 mil empregos diretos.



Apoio:



Fundação William & Flora Hewlett
PPD/MCT/Finep-PPG-7