

2734
MFN-9969

EUGÊNIO PACELLI MARTINS

**ANÁLISE TÉCNICA E ECONÔMICA DA ATIVIDADE MADEIREIRA NO MUNICÍPIO
DE JARU, ESTADO DE RONDÔNIA**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Curso de Mestrado em Engenharia Florestal, área de concentração em Produção Florestal, para obtenção do título de "Mestre".

Orientador

Prof. ANTONIO DONIZETTE DE OLIVEIRA

**LAVRAS
MINAS GERAIS - BRASIL
1996**

**Ficha Catalográfica preparada pela Seção de Classificação e Catalogação da
Biblioteca Central da UFLA**

Martins, Eugênio Pacelli

Análise técnica e econômica da atividade madeireira no
município de jaru, estado de Rondônia / Martins, Eugênio Pacelli. --
Lavras : UFLA, 1996.

97 p. : il.

Orientador: Antonio Donizette de Oliveira.

Dissertação (Mestrado) - UFLA.

Bibliografia.

1. Madeira. 2. Exploração. 3. Viabilidade econômica. 4. Danos
de exploração. 5. Tora. 6. Rendimento. 7. Empresa Florestal. I.
Universidade Federal de Lavras. II. Título.

CDD-634.9
-634.98

EUGÊNIO PACELLI MARTINS

**ANÁLISE TÉCNICA E ECONÔMICA DA ATIVIDADE MADEIREIRA NO MUNICÍPIO
DE JARU, ESTADO DE RONDÔNIA**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Curso de Mestrado em Engenharia Florestal, área de concentração em Produção Florestal, para obtenção do título de "Mestre".

Aprovada em 27 de dezembro de 1996


Prof. José Roberto Soares Scolforo


Prof. José Luiz Pereira de Rezende


Prof. Antonio Donizette de Oliveira
(Orientador)

A Deus, presente em todos os momentos da minha vida.

Aos meus pais, Geraldo Martins (in memorian) e Maria Ione,
pelos exemplos, esforços, dedicação e sacrifício para formação
de seus filhos.

À minha esposa e filha, Luzia e Hapuque, pelo estímulo,
dedicação, carinho e alegria que me proporcionam.

DEDICO

Aos meus irmãos:

Sávio, Gecione e Dagno.

À tia Lázara

OFEREÇO

AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal de Lavras, em particular ao Departamento de Ciências Florestais, pela oportunidade de realização do curso de Mestrado.

Ao Governo do Estado de Rondônia, através da Secretaria de Estado do Planejamento e Coordenação, pela liberação para que pudesse realizar o curso.

Aos trabalhadores brasileiros que através do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pode conceder a bolsa de estudo.

Ao Professor Antônio Donizette de Oliveira, cuja orientação, suporte e conselhos possibilitaram a realização deste trabalho.

Ao Professor José Roberto Soares Scolforo, pela co-orientação, pelos ensinamentos, dedicação e, principalmente, pelo exemplo de profissionalismo.

Ao Professor José Luiz Pereira de Rezende, pelas sugestões apresentadas ao trabalho.

Ao Secretário do Estado de Planejamento Emerson Teixeira e ao ex-Subsecretário Técnico do PLANAFLORO, José Lacerda de Melo, pelo apoio e credibilidade.

Ao Sindicato dos Madeireiros de Jaru, na pessoa de Wagner, Sr. Osvaldo, Nenê, José Marcelino, José Ricardo, Valtinho, Ildemar e João Pescoço, pelo auxílio imprescindível na realização desse trabalho.

Ao técnico agrícola Gilberto Marcelo do Nascimento e ao mateiro Erivan Cosme da Silva, pelo empenho nos trabalhos de campo.

Aos companheiros de profissão, Galvão, Cícero, Wilson Abdala e Eraldo, pela atenção e apoio.

Aos colegas do curso de Pós-Graduação, em especial a Fátima, Fernando Fisher, José Márcio Mello, Aguinaldo, Christian, Múcio, Beto, Edmilson e Roberio, pela amizade e convívio.

Ao funcionário da Pós-graduação da UFLA, Paulo Antônio de Carvalho, pelo atendimento eficiente e prestativo.

A cunhada Marta, pelo apoio logístico e por desempenhar a função de procuradora.

Enfim, a todos que direta ou indiretamente contribuíram para a realização desse trabalho.

BIOGRAFIA

EUGÊNIO PACELLI MARTINS, filho de Geraldo Martins e Maria Ione de Alencar Martins, nasceu em 22 de julho de 1960, no município de Matuteira, estado de Minas Gerais.

Em 1980, iniciou o curso de Engenharia Florestal na Faculdade de Ciências Agrárias de Alfenas, Minas Gerais, graduando-se em 1985.

Em 1985, foi contratado pelo Governo do Estado de Rondônia.

Em 1986, trabalhou no Instituto Estadual de Florestas de Rondônia, nos cargos de chefe do escritório local de Cujubim e Pimenta Bueno, assessoria técnica do escritório regional de Caloal e, posteriormente, chefe da divisão de Extensão Florestal.

Em 1990, transferiu-se para a Secretaria de Estado de Desenvolvimento Ambiental de Rondônia, na função de chefe da Divisão de Extensão e Fomento Florestal.

Entre os períodos de 1988/1990 e 1990/1992, foi também Presidente da Associação Rondonense dos Engenheiros Florestais.

Em 1992, assumiu a Divisão Técnica da Superintendência Estadual do IBAMA de Rondônia.

Em 1993, passou a ocupar a chefia da seção de Manejo Florestal e Reservas Extrativistas do Plano Agropecuário e Florestal do Estado da Rondônia.

Em março de 1994, iniciou o curso de Mestrado em Engenharia Florestal, na Universidade Federal de Lavras, defendendo a dissertação em dezembro de 1996.

SUMÁRIO

	Página
LISTA DE QUADROS	ix
LISTA DE FIGURAS	xiv
RESUMO	xv
ABSTRACT	xvii
1 INTRODUÇÃO	1
2 OBJETIVOS	3
2.1 Objetivo geral	3
2.2 Objetivos específicos	3
3 REVISÃO DE LITERATURA	4
3.1 Histórico das indústrias madeireiras	4
3.2 Impacto da indústria florestal ao desenvolvimento	5
3.2.1 Vantagens das indústrias madeireiras	6
3.3 Exploração florestal	6
3.3.1 Tipos de exploração florestal	6
3.3.2 Exploração seletiva de madeira na região amazônica	7
3.4 Seletividade das espécies florestais	9
3.5 Transporte florestal	10
3.6 Custo de exploração e transporte	10
3.7 Danos da exploração seletiva sobre as árvores remanescentes, à regeneração natural e ao solo	12
3.7.1 Danos sobre as árvores remanescentes	12
3.7.2 Danos causados à regeneração natural	14
3.7.3 Danos causados ao solo	15
3.8 Processamento de madeira	17

3.8.1 Rendimento do desdobro de toras	18
3.8.2 Custo de processamento da madeira	19
3.9 Fragilidade da base florestal para abastecimento da indústria madeireira	20
3.10 Aspectos legais: evolução da legislação básica de reposição florestal	22
3.11 Importância do setor madeireiro nos aspectos sociais	24
3.12 Caracterização econômica do setor florestal	25
4 MATERIAL E MÉTODO	28
4.1 Caracterização da área de estudo	28
4.2 Caracterização das indústrias madeireiras	31
4.3 Exploração e transporte florestal	32
4.4 Avaliação dos danos da exploração seletiva sobre a vegetação remanescente	34
4.5 Rendimento do desdobro de toras	37
4.6 Custo de processamento de madeira	38
4.7 Análise da viabilidade econômica das indústrias madeireiras	40
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	42
5.1 Indústrias madeireiras	42
5.1.1 Origem das indústrias madeireiras	42
5.1.2 Principais espécies consumidas pelas indústrias madeireiras	43
5.1.3 Método de compra e transporte de madeira	45
5.1.4 Fonte e forma de obtenção de matéria-prima	47
5.1.5 Beneficiamento da madeira	48
5.1.6 Problemas enfrentados pelas indústrias	50
5.1.7 Geração de empregos	50
5.1.8 Classificação, tratamento e secagem dos produtos beneficiados	52
5.1.9 Mercado consumidor	53
5.1.10 Investimento do setor madeireiro	54
5.1.11 Geração de ICMs pelas indústrias madeireiras	54
5.2 Exploração e transporte florestal	56
5.2.1 Descrição e rendimento das operações de exploração e transporte florestal	56
5.2.2 Custo de exploração e transporte florestal	59
5.3 Avaliação dos danos da exploração seletiva sobre a vegetação remanescente	65
5.4 Rendimento do desdobro de toras	67

5.4.1 Rendimento nas serrarias	67
5.4.2 Rendimentos nas laminadoras	71
5.5 Custo de processamento de madeira	73
5.6 Análise da viabilidade econômica das indústrias madeireiras	75
5.6.1 Serrarias	75
5.6.2 Laminadoras	84
6 CONCLUSÕES	88
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	90

LISTA DE QUADROS

Quadro		Página
01	Evolução da quantidade de indústrias madeireiras no estado de Rondônia, no período 1953-1994	5
02	Receitas obtidas com exportações de madeira em vários estados da região norte e comparação com o resto do Brasil	26
03	Estrutura fundiária do município de Jaru, estado de Rondônia	31
04	Quantidade de toras/espécies usadas para avaliar o rendimento do desdobro nas serrarias e nas laminadoras	39
05	Época de implantação das indústrias madeireiras existentes no município de Jaru	43
06	Origem dos proprietários das indústrias madeireiras de Jaru	43
07	Percentual de consumo em volume das espécies florestais usadas pelas serrarias do município de Jaru	44
08	Percentual de consumo em volume das espécies florestais usadas pelas laminadoras e fábricas de compensado do município de Jaru	44

Quadro		Página
09	Produção anual de madeira beneficiada, volume de toras consumido e área de floresta necessária para abastecer as indústrias madeireiras do município de Jaru	49
10	Principais problemas enfrentados pelas indústrias madeireiras, em porcentagem	50
11	Caracterização do perfil dos trabalhadores das indústrias madeireiras de Jaru	51
12	Principais usos da madeira serrada, laminada e chapas de compensado (em %)	54
13	Impostos gerados pelas indústrias madeireiras do município de Jaru	55
14	Estimativa dos custos anuais de exploração e transporte de madeira de três serrarias e duas laminadoras do município de Jaru	60
15	Custos médios de exploração e transporte das serrarias e laminadoras com seus respectivos percentuais de participação na composição final dos custos - em Reais	62
16	Preço de compra das espécies florestais mais usadas pelas serrarias e laminadoras do município de Jaru	63
17	Danos da exploração seletiva sobre a vegetação remanescente em duas áreas situadas no município de Jaru	66

Quadro	Página
18	Rendimento do desdobro de toras em três serrarias do município de Jaru, para diversas espécies florestais 68
19	Rendimento da laminação de toras de quatro espécies florestais em duas fábricas do município de Jaru 72
20	Estimativa dos custos anuais de processamento de madeira de sete serrarias do município de Jaru 74
21	Estimativa dos custos anuais de processamento de madeira de duas laminadoras do município de Jaru 75
22	Consumo anual de madeira em toras, por espécie, de sete serrarias do município de Jaru, considerando o rendimento do desdobro estabelecido pelo IBAMA (54,28%) e o rendimento médio estimado nesse estudo (49,28%) 76
23	Custo anual de aquisição de matéria-prima, por espécie, de sete serrarias do município de Jaru, considerando o rendimento do desdobro de toras estabelecido pelo IBAMA (54,28%) e o rendimento médio estimado nesse estudo (49,28%) 78
24	Receita bruta obtida com a venda dos produtos acabados e impostos anuais gerados por espécie, em sete serrarias do município de Jaru, considerando um grau médio de beneficiamento dos produtos comercializados igual a 73,70% 79

Quadro	Página
25	Receita bruta obtida com a venda dos produtos acabados e impostos anuais gerados por espécie, em sete serrarias do município de Jaru, considerando a venda de madeira serrada, sem nenhum tipo de beneficiamento 80
26	Custos de produção de madeira serrada, valor de venda da produção e lucro de sete serrarias, para um grau médio de beneficiamento dos produtos comercializados a 73,70% e considerando o rendimento do desdobro estabelecido pelo IBAMA (54,28%) e o rendimento médio encontrado nesse estudo (49,28%) 82
27	Custos de produção e comercialização de madeira serrada, valor de venda da produção e lucro de sete serrarias do município de Jaru, considerando o rendimento do desdobro estabelecido pelo IBAMA (54,28%) e o rendimento nesse estudo (49,28%), pressupondo que a madeira serrada não terá nenhum beneficiamento 83
28	Consumo anual de madeira em toras, para quatro espécies, de duas laminadoras do município de Jaru, considerando o rendimento de laminação de toras estabelecido pelo IBAMA (54,28%) e o rendimento médio estimado nesse estudo (69,79%) 84
29	Custo anual de aquisição de matéria-prima por espécie, de duas laminadoras do município de Jaru, considerando o rendimento de laminação de toras estabelecido pelo IBAMA (54,28%) e o rendimento médio nesse estudo (69,79%) 85
30	Receita bruta obtida com a venda de lâmina e impostos anuais gerados por espécie, em duas laminadoras, do município de Jaru 85

Quadro**Página**

31	Custo de produção e comercialização de madeira laminada, valor de venda da produção e lucro de duas laminadoras do município de Jaru, considerando o rendimento de laminação de toras estabelecido pelo IBAMA (54,28%) e o rendimento médio estimado nesse estudo (69,79%)	86
----	--	----

LISTA DE FIGURAS

Figura		Página
01	Localização da área de estudo (município de Jaru) no estado de Rondônia	29
02	Localização da área 1 situada no município de Jaru, estado de Rondônia, submetida a exploração seletiva	35
03	Localização da área 2, situada no município de Jaru, estado de Rondônia submetida a exploração seletiva	36
04	Ilustração do Método Paulista usado para determinar volume de toras	37

RESUMO

MARTINS, Eugênio Pacelli. **Análise Técnica e Econômica da Atividade Madeireira no Município de Jaru, Estado de Rondônia.** Lavras: UFLA, 1996. 97p. (Dissertação-Mestrado em Ciências Florestais).

O presente trabalho teve os seguintes objetivos: identificar e caracterizar o empresário madeireiro; identificar os principais problemas e reivindicações dos madeireiros; identificar as espécies mais usadas pelas indústrias madeireiras; descrever as operações de exploração seletiva de madeira e estimar seus rendimentos; determinar os custos de exploração, transporte e processamento da madeira; avaliar os danos causados pela exploração florestal à vegetação remanescente; estimar o rendimento do desdobro de toras nas serrarias e laminadoras; analisar a viabilidade econômica das indústrias madeireiras. Os dados foram coletados por meio de aplicação de questionários específicos nas empresas madeireiras. Os danos da exploração seletiva foram avaliados em duas áreas submetidas a este tipo de intervenção. Os rendimentos do desdobro de toras das principais espécies comercializadas no município foram estimados para três serrarias e duas laminadoras. Das 31 indústrias existentes em Jaru em 1995, 96,7% tinham sido instaladas pela primeira vez neste município por empresários originários de outras regiões do Brasil. As espécies mais consumidas pelas serrarias são ipê (*Tabebuia* sp.), jatobá (*Hymenaea courbaril*), cumaru (*Dipteryx odorata*) e angelim (*Hymenolobium* sp.), enquanto que sumaúma (*Ceiba pentandra*), pinho cuiabano (*Schizolobium amazonicum*) e bandararra (*Schizolobium* sp.) são as

¹Orientador: Prof. Antonio Donizette de Oliveira; Membros da Banca: Prof. José Roberto Soares Scolforo e Prof. José Luiz Pereira de Rezende.

preferidas pelas laminadoras e fábricas de compensados. As indústrias produziram cerca de 140 mil m³ de madeira beneficiada e geraram 1.922 empregos diretos. Danos consideráveis ocorreram no processo de exploração seletiva de madeira. Em média, foram retiradas 2,5 árvores / ha, o equivalente a um volume de 21,4 m³ / ha. Dezoito árvores com DAP \geq 10 cm foram severamente danificadas para cada árvore explorada. A maior parte dos danos causados pela exploração florestal ocorreu nas clareiras abertas no processo de extração e derrubada. O rendimento médio do desdobro para as serrarias e laminadoras foi de 49,28% e 69,79%, respectivamente. Para as serrarias, os custos médios de exploração, transporte e processamento por m³ foram de R\$ 20,78, R\$ 15,58, R\$ 68,39, respectivamente, enquanto que para as laminadas esses mesmos custos foram de R\$ 14,90, R\$ 9,54 e R\$ 45,94. Em média, as indústrias madeireiras de Jarú obtêm receita líquida anual positiva quando trabalham com rendimento do desdobro de toras acima do índice estabelecido em lei e com alto grau de beneficiamento de seus produtos.

ABSTRACT

TECHNICAL AND ECONOMICAL ANALYSIS OF LUMBERING ACTIVITY IN THE CITY OF JARÚ, STATE OF RONDÔNIA

The present work had the following goals: to identify and characterize the lumber enterpriser; to identify the main problems and claims of lumber merchant, to identify the most widely used tree species by lumber industry, to report the lumber selective logging operations and estimate their yields, to determine the logging costs, timber transport and processing, to evaluate the logging damage to the remaining vegetation, to estimate the yield of cutting of logs into planks in saw-mills and plate mill, to analyse the economical viability of lumbering industries. The data were collected by means of application of particular questionnaires in lumbering enterprises. The hazards of selective exploration were evaluated in two areas submitted to this sort of intervention. The yields of the cutting of logs into planks of the main species marketed in the county, were estimated for three sawmill, and 2 plate mills. Out of the 31 existing industries in Jaru in 1995, 96.7% were first established entrepreneurs by coming from other Brazilian states. The species most utilized by sawmills were 'ipê' (*Tabebuia* sp.), 'jatobá' (*Hymenaea courbaril*), 'cumaru' (*Dipteryx odorata*) and 'angelim' (*Hymenolobium* sp.), while 'sumaúma' (*Ceiba pentandra*), 'pinho cuiabano' (*Schizolobium amazonicum*) e 'bandarra' (*Schizolobium* sp.) were the preferred ones by plate-mills and veneer factories. The industries produced about 140 thousand m³ of processed lumber and created 1922 direct jobs. Huge hazards occurred in the selective lumber

exploring process. On the average, 2.5 trees/ha were removed, equivalent to a volume of 21.4 m³/ha. Eighteen trees with DBH \geq 10 cm were severely damaged for each tree explored. Most of the hazards caused by loggings took place in the clearances opened in the process of hauling and felling. The average yield of cutting logs into planks for sawmills and roller-mills was of 49.28% and 69.79%, respectively. To saw-mills, the average costs of exploration, transport and processing/m³ were of R\$ 20.78, R\$ 15.58, R\$ 68.39, respectively, while to plated lumbers, these same costs were of R\$ 14.90, R\$ 9.54 and R\$ 45.94. On the average, Jaru's lumbering plants are economically feasible, when the splitting of lumber into planks above the index established by law and with products of high added value.

1 INTRODUÇÃO

A Amazônia brasileira abriga um terço das florestas tropicais do mundo, com um volume estimado em 60 bilhões de metros cúbicos de madeira em toras, cujo valor econômico potencial pode alcançar, ao longo dos anos, 4 trilhões de reais em madeira serrada. A exploração comercial dessa riqueza começou há três séculos mas, até o final da década de 60, o volume extraído era pequeno. Entretanto, em menos de três décadas a Amazônia assumiu a liderança na produção de madeira no país. No início dos anos 90, cerca de 75% da madeira consumida no Brasil provinha da floresta amazônica (Veríssimo e Barros, 1996).

O crescimento significativo da atividade madeireira na Amazônia resulta, em parte, da exaustão das florestas do sul e sudeste do Brasil. Por exemplo, no período 1973-1992, na região sul, a produção de madeira serrada caiu de 15,8 milhões de m³ para 4,7 milhões de m³, enquanto na região norte a produção passou de 8,9 milhões de m³ para 37,7 milhões de m³ (Anuário...1975, 1994; Veríssimo et al., 1992). Além disso, o esgotamento progressivo das florestas tropicais da Ásia, responsáveis por 70% do comércio internacional de madeira (Nectoux e Kuroda, 1989) contribuiu para um aumento na procura de madeiras da floresta amazônica.

Em 1995, as exportações brasileiras de madeira foram de cerca de 1,1 bilhão de dólares e a região amazônica respondeu por 40,66% desse total, apurando vendas na ordem de 461 milhões de dólares. O item mais representativo na região foram as madeiras serradas, que geraram 257 milhões de dólares em divisas (MADEIRA E TECNOLOGIA, 1996).

No estado de Rondônia, a atividade madeireira teve grande importância no processo de desenvolvimento econômico. Em 1953, havia apenas quatro indústrias madeireiras operando em Rondônia. Com o asfaltamento da BR-364, em 1984, ligando Cuiabá a Porto Velho, intensificou-se a colonização do estado, acelerando o processo de retirada da cobertura vegetal original a fim de liberar áreas para a agricultura e a pecuária. Assim, em 1990, o número de indústrias madeireiras chegou a 1.200 e, em 1994 esse número caiu para 937 (Lisboa, 1990; Terezo, 1990; FIERO, 1994).

Jaru, um dos 51 municípios do estado de Rondônia, tem 2,9 mil km² de área e 53.438 mil habitantes (Anuário...1994). Há, neste município, 25 serrarias, 3 laminadoras e 3 fábricas de compensado que consomem anualmente 265 mil metros cúbicos de madeira em toras, empregam cerca de 2 mil trabalhadores nas fases de exploração, transporte e processamento da madeira e geram um montante significativo de impostos aos cofres públicos.

Assim, dada a importância que a atividade madeireira tem para Jaru, justifica-se plenamente um estudo a nível municipal enfocando aspectos técnicos e econômicos relacionados a esta atividade.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Caracterizar a estrutura e a economia das indústrias madeireiras do município de Jaru, no estado de Rondônia.

2.1 Objetivos específicos

- Identificar e caracterizar o empresário madeireiro;
- identificar os principais problemas e reivindicações dos madeireiros;
- identificar as espécies mais usadas pelas indústrias madeireiras;
- descrever as operações de exploração seletiva de madeira e estimar seus rendimentos;
- determinar os custos de exploração, transporte e processamento da madeira;
- avaliar os danos causados pela exploração florestal à vegetação remanescente;
- estimar o rendimento do desdobro de toras nas serrarias e laminadoras;
- analisar a viabilidade econômica das indústrias madeireiras.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Histórico das indústrias madeireiras

O processo de ocupação do estado de Rondônia teve início na década de 60 com a chegada de milhares de colonos vindos de todas as partes do país, em busca de terras férteis e de baixo preço. Paralelamente, o asfaltamento da BR-364 (Cuiabá - Porto Velho) intensificou a colonização, acelerando o processo de retirada da cobertura vegetal, objetivando limpar áreas para uso da agricultura ou da pecuária. Com isto, surgem as indústrias madeireiras impulsionadas pela oferta de matéria-prima e pela construção da rodovia Marechal Rondon (Lisboa, 1990).

Os autores que contam a história da ocupação e da evolução econômica de Rondônia mencionam a importância da indústria madeireira em seu processo de desenvolvimento econômico e estimam que havia quatro indústrias madeireiras operando no estado em 1953, 128 em 1977 e 1.200 em 1990. Em 1994, o número de indústrias caiu para 937 (Quadro 1).

No município de Jaru, a quantidade de indústrias madeireira era de 19 em 1980, passou para 51 em 1990 e caiu para 31 em 1994 (IBAMA, 1995).

QUADRO 1. Evolução da quantidade de indústrias madeireiras no estado de Rondônia, no período 1953-1994*

Ano de estabelecimento	Número de indústrias
1953	4
1973	32
1977	128
1982	321
1987	696
1990	1.200
1994	937*

Fonte: Lisboa (1990); Terezo (1990); FIERO (1994)

* Estão incluídas desde empresas simples até fábricas de artefatos.

3.2 Impacto da indústria florestal no desenvolvimento

A aplicação de investimentos num setor propulsor cria condições favoráveis à oferta de produtos para utilização noutros setores. Por outro lado, em consequência da demanda de fatores de produção e da demanda agregada resultante da criação de novos empregos, o mercado de outras indústrias se amplia, criando incentivos para novos investimentos. Essa consideração indica que a falta de capital acarreta a falta de demanda, que constitui obstáculo ao desenvolvimento econômico (Westoby, 1962).

Em geral, a indústria madeireira requer poucos investimentos, quando comparada com outros tipos de indústria. Entretanto, a aplicação de maiores recursos pode ensejar o desenvolvimento econômico e social das regiões onde estão localizadas as indústrias florestais, em razão do surgimento de uma demanda agregada e da ligação que mantém com as indústrias de outros setores (Kise, 1984).

3.2.1 Vantagens das indústrias madeireiras

De acordo com Westoby (1962), a exportação de madeira manufaturada traz maiores vantagens às regiões em desenvolvimento, visto apresentar valor agregado superior ao da exportação de madeira bruta. Com efeito, vários países, inclusive o Brasil, têm adotado medidas para favorecer as exportações de madeira já serrada em vez de toras.

Do ponto de vista social, esse procedimento propicia a criação de novos empregos, na grande maioria de mão-de-obra não-especializada ou semi-especializada.

3.3 Exploração florestal

A atividade de exploração, no sentido amplo, é um conjunto de operações no maciço florestal, visando preparar e transportar a madeira até o seu local de utilização, usando técnicas e padrões pré-estabelecidos com a finalidade de transformá-la em produto final (Leite, 1992).

3.3.1 Tipos de exploração florestal

De acordo com Malinovski (1992), as formas de exploração florestal praticadas no Brasil podem ser classificadas em:

a) exploração irracional: constitui-se da derrubada da floresta, vista como um empecilho ao desenvolvimento da agricultura e da pecuária. Ocorreu no sul do Brasil e atualmente ocorre na região amazônica. Este é o tipo de exploração que traz os maiores problemas para o

meio ambiente, uma vez que destrói o ecossistema e o seu equilíbrio e, além disso, toda a madeira da floresta é desperdiçada;

b) exploração econômica: é chamada de exploração seletiva e consiste na aquisição de áreas de floresta pelos madeireiros para retirar as espécies de maior valor econômico, mas não são levados em conta os princípios básicos necessários à recomposição da floresta remanescente. No passado foi utilizada no sul do Brasil e atualmente é utilizada em larga escala na região amazônica;

c) exploração com princípio de manejo: neste caso o volume a ser cortado é definido em função do potencial de regeneração da floresta remanescente, levando-se em conta os aspectos econômicos e de manejo florestal;

d) exploração racional: a idéia básica é explorar a floresta de maneira a garantir a viabilidade econômica, atendendo os princípios de manejo florestal e minimizando os danos ao meio ambiente.

No Brasil, a exploração florestal em matas nativas praticamente não evoluiu nos últimos anos, ou seja, os métodos empregados há vários anos atrás ainda são usados no corte (rudimentar e primitivo), na extração (extremamente empírico) e no transporte (sem organização) de madeira, tanto no sul como na Amazônia. Isso mostra a falta de combinação de fatores técnicos, econômicos e ecológicos para se fazer a exploração racional.

3.3.2 Exploração seletiva de madeira na região amazônica

Na Amazônia, a exploração seletiva de madeira não tem sido feita de maneira uniforme por toda a região. Por exemplo, os estados do Pará e de Rondônia estão sob intensa pressão exploratória, enquanto que estados como o Amazonas que tem grande superfície

territorial ainda tem uma produção pequena, levando-se em conta a relação entre área territorial e produção de madeira (Lisboa, 1990).

Apesar de a exploração seletiva de madeira não ser um desmatamento, ela tem contribuído em maior ou menor escala para alterar a cobertura florestal e provocar a erosão genética ou mesmo extinguir populações de algumas espécies de interesse econômico (Yared e Brienza Júnior, 1989).

A exploração seletiva de baixa intensidade em que se retiram poucas espécies por unidade de área não causa grandes danos à floresta. Contudo, se a exploração for de alta intensidade, sem um planejamento adequado e desconsiderando-se os aspectos auto-ecológicos de cada espécie, há riscos de extinção de espécies (Yared e Brienza Júnior, 1989). Barreto, Uhl e Yared (1993) também comprovaram que havendo superexploração de algumas espécies de valor comercial, corre-se o risco dessas espécies serem extintas na área sob intervenção.

Segundo Uhl e Vieira (1988), a exploração seletiva pode eliminar características genéticas mais desejáveis das espécies madeireiras, por remover sistematicamente os indivíduos que manifestam estas características.

A exploração seletiva realizada pelas indústrias madeireiras, principalmente pelas serrarias, tem demonstrado um comportamento itinerante, buscando novas áreas onde haja abundância de matéria-prima. Isso caracteriza a atividade florestal como de compensação econômica imediata, o que coloca em risco sua sustentabilidade em função da exaustão dos recursos florestais. Dessa forma, a atividade florestal seria simplesmente uma atividade transitória, contrapondo-se com a vocação natural da região (Yared e Brienza Júnior, 1989).

Na América tropical, para cada hectare de floresta úmida submetida ao manejo florestal, existe 35.000 hectares que não são manejados, ou seja, são explorados seletivamente.

Isso dá uma noção da intensidade da exploração florestal seletiva realizada nessa região (Nadsworth, citado por Yared e Souza, 1993).

3.4 Seletividade das espécies florestais

No Brasil, a exploração seletiva das florestas iniciou-se com o descobrimento no ano de 1500, tendo chegado à Amazônia há mais de 300 anos (Uhl e Vieira, 1991). Na maior parte desse período, a exploração foi feita manualmente, restringindo-se às florestas de várzea que são de fácil acesso.

Na região amazônica há um grande número de espécies florestais, mas muitas delas não são utilizadas por apresentarem características indesejáveis como presença de sílica, óleos e resinas, por terem pouca resistência, por não serem conhecidas ou simplesmente por falta de um trabalho de divulgação das espécies estudadas (Reis, citado por Silva, 1994).

Segundo Uhl e Vieira (1991), são comercializadas no Brasil cerca de 200 espécies florestais, porém, na Amazônia, 89% da madeira explorada é constituída de um pequeno grupo de espécies. Por exemplo, apenas 10 espécies respondem por 60% da produção de madeira serrada e laminada do país.

Lisboa, Maciel e Prance (1991) notaram que cerca de 34 espécies da Amazônia são exportadas, mas cinco delas são responsáveis por 74% das exportações da madeira serrada.

Na região de Santarém, no estado do Pará, a exploração madeireira é muito seletiva. Do volume total de madeira comercializado por aquela região nos últimos 5 anos, 80% foram de madeira de 10 espécies florestais, com destaque para o mogno (*Swietenia macrophylla*) que contribui com 40,06%, a virola (*Virola surinamensis*) com 21,08% e o jatobá (*Hymenaea*

courbaril) com 10,02%. Além disso, das 70 espécies florestais conhecidas na região, as indústrias madeireiras trabalham com cerca de quarenta (Neyra, citado por Vale et al., 1994).

No município de Ji-Paraná, estado de Rondônia, o número de espécies florestais utilizadas pelas indústrias madeireiras não chega a 15 (Lisboa, Maciel e Prance, 1991).

3.5 Transporte florestal

A operação de transporte florestal é responsável pela condução da madeira da área florestal até o local de sua utilização. Na Amazônia, o transporte é feito por hidrovias e rodovias (Machado, 1984), no Pará, 80% do volume de toras são transportadas por jangadas, 5% por meio de rebocador e barcaça e 14% por caminhão (Queiroz Filho, 1983). Já em Rondônia, predomina o transporte rodoviário.

3.6 Custo de exploração e transporte

A principal interferência na floresta é a exploração madeireira. Na região Amazônica esta atividade tem se caracterizado pela derrubada seletiva de poucas espécies florestais por unidade de área e de forma itinerante.

Nesse padrão, a exploração tem sido feita de forma inadequada e desordenada; a mecanização, quando utilizada, prescinde de planejamento e racionalização das atividades de derrubada, arraste e transporte. Essa situação implica em substituição do equipamento empregado, o que eleva os custos de extração (Yared et al., 1988).

No final da década de 70, foram iniciadas as primeiras pesquisas de forma ordenada sobre a exploração mecanizada na Amazônia (BRASIL, 1978a). Estudo realizado pela SUDAM

na estação experimental de Curuá-Una, Pará, demonstrou que o custo total de exploração e de colocação da madeira à beira do rio era de CR\$ 66,98 / m³, incluindo os custos de imprevistos (10%) e de administração e infra-estrutura (30%).

Pesquisas desenvolvidas na floresta nacional do Tapajós, Pará, por Costa Filho, Costa e Aguiar (1980), demonstraram a viabilidade da exploração racional, chegando-se a um custo de US\$ 7,00 / m³, sem considerar os custos de construção de estradas. Em outro trabalho dessa natureza realizado por Carvalho et al. (1987) na região do rio Jari, o custo de exploração foi de US\$10,10 / m³, incluídos os custos de construção de estradas principal e secundárias, do pátio de estocagem e ramais de arraste, de derrubada de árvores, de carregamento de toras e de transporte a uma distância de 70 km.

Na região de Paragominas-PA, Veríssimo et al. (1992) estudaram os custos de exploração e transporte das serrarias e chegaram a um custo total de aproximadamente US\$ 22,00 / m³. O custo de exploração foi de US\$ 12,41 / m³, incluindo a compra dos direitos de exploração (15%), salários e benefícios (20%), alimentação (5%), combustível (9%), taxa florestal (12%), manutenção dos equipamentos (17%) e depreciação (22%). Já o custo de transporte de toras até os pátios das serrarias foi estimado em US\$ 8,23 / m³, incluídos os salários (15%), combustível (24%), manutenção (20%) e depreciação (41%). Os mesmos autores concluíram que as atividades de exploração e transporte dão lucro de cerca de US\$ 47 mil por ano ou US\$ 5,12 / m³.

Em outro trabalho desenvolvido por Veríssimo et al. (1995) no sudeste do Pará sobre a exploração típica de mogno, verificou-se que o custo de exploração foi de US\$ 23,80 / m³, valor dividido entre salários e benefícios (31%), manutenção de máquinas (21%), depreciação (22%) e outros (26%). Já o custo de transporte foi estimado em US\$ 76,00 / m³, incluindo o frete

(57%), construção de estradas (26%), salários e benefícios (5%), combustível (5%), manutenção e depreciação (7%).

A EMBRAPA (1996) realizou o diagnóstico dos projetos de manejo florestal no estado do Pará, na região de Paragominas e encontrou um custo total de extração de R\$ 46,00 / m³.

As razões dos custos de exploração e transporte terem sofrido grandes variações nos trabalhos estudados anteriormente podem ser explicadas pelas condições e locais da realização da pesquisa, metodologia utilizada, composição da estrutura dos custos, distância de transporte, etc.

3.7 Danos da exploração seletiva sobre as árvores remanescentes, à regeneração natural e ao solo

3.7.1 Danos às árvores remanescentes

As operações de exploração florestal, derrubada de árvores, arraste, construção de estradas e de esplanadas* envolvem o uso de equipamentos pesados que danificam as árvores remanescentes e a regeneração natural, causando alteração da composição florística e na exportação de biomassa e nutrientes. A intensidade dos danos causados está relacionada à intensidade de exploração e ao volume e número de indivíduos extraídos por hectare (Yared e Souza, 1993).

Nicholson (1958) avaliou os danos da exploração seletiva em uma floresta tropical úmida do norte Borneo, Malásia, e os resultados mostraram que 53% das espécies comerciais

* São pátios onde ficam estocadas as madeiras após a exploração florestal.

remanescentes sofreram algum tipo de dano, 45% das árvores apresentaram danos sérios, enquanto que os maiores danos foram os das árvores quebradas e caídas. Poucas árvores tiveram a casca danificada, mas os efeitos desse tipo de dano foram considerados sérios. Já os danos causados às copas tiveram pouca importância.

Em estudos realizados em floresta situada ao norte de Manaus, Higuchi e Vieira (1990) verificaram que, retirando-se 1,7% das árvores, danificaram-se 26% do número total de indivíduos remanescentes na floresta, sendo que 12% das árvores perderam a copa, 11% foram arrancadas pelos tratores e 3,1% sofreram danos na casca.

Veríssimo et al. (1992) avaliaram a exploração seletiva em três áreas do município de Paragominas, no Pará. No sistema de exploração utilizado, as operações de abertura de estradas e arraste de árvores foram realizadas com trator de esteira. O número de árvores e o volume retirados por hectare variaram de 2,9 a 9,3 e de 16,0 a 62,0 m³, respectivamente. Em média, as operações de exploração florestal danificaram severamente cerca de 150 árvores com diâmetro altura do peito (DAP) maior ou igual a 10 cm, por hectare. Os principais tipos de danos sofridos pelas árvores foram: tombamento (cerca de 50% das árvores), galhos quebrados (41% das árvores) e danos no tronco (11% das árvores). Cerca de 33% das árvores danificadas são de espécies usadas pelas serrarias, 42% de espécies usadas em construção civil e os 24% restantes são de espécies sem valor comercial.

Uhl e Vieira (1988) encontraram que, na exploração seletiva realizada em florestas do município de Paragominas, no Pará, danificaram-se 19 árvores de DAP maior ou igual a 10 cm, para cada árvore extraída. Além disso, para cada metro cúbico de madeira explorada danificou-se 1,3 metro cúbico de madeira nas árvores remanescentes.

Segundo Veríssimo et al. (1989), em Tailândia, no Pará, retira-se uma média de duas árvores por hectare, produzindo-se cerca de 16 m³ de madeira. Os danos causados são na

proporção de 9,3 m³ de madeira danificada para cada 8 m³ de madeira extraída da floresta. Cerca de 45% das árvores são danificadas durante as operações de construção de estradas, 33% sofrem danos causados pelas árvores derrubadas no processo de exploração e 22% das árvores são danificadas durante a construção das áreas de embarque.

De acordo com Whitmore (1984), quando a exploração florestal é realizada de maneira bem planejada, os danos causados à vegetação remanescente são reduzidos em mais da metade quando comparados com os danos provocados pela exploração seletiva convencional. Por exemplo, os espaços abertos no dossel da floresta correspondem a 40% da área de floresta quando a exploração é a seletiva convencional e a 17% quando a exploração é bem planejada.

3.7.2 Danos causados à regeneração natural

Em qualquer tipo de floresta só se consegue produzir madeira de forma sustentada se houver um estoque suficiente para a regeneração das espécies de interesse comercial ou potencial futuro, uma vez que os cortes subsequentes dependerão dessa regeneração. Assim, a exploração florestal deve ser bem planejada, afim de reduzir os danos à vegetação remanescente.

Segundo Meijer (1970) na Malásia, o sistema malaio fracassou em relação à regeneração natural devido ao uso constante de máquinas pesadas nas operações de exploração. Isso causou grandes distúrbios ao solo, destruindo a regeneração natural. Entre 20 e 40% da área explorada foram destruídos dessa forma.

Em estudo realizado na região de Paragominas, Pará, Uhl et al. (1992) observaram que nas áreas exploradas houve regeneração natural de cerca de 4.300 mudas e plântulas de espécies de valor comercial, por hectare. Além disso, em cada m² haviam 4,5 plantas com altura

maior que um metro nas estradas usadas na exploração que estavam abandonadas, 2,4 plantas nas clareiras abertas durante a exploração e 1,6 plantas nas trilhas onde não houve exploração.

Silva (1989) evidenciou em suas pesquisas realizadas na Floresta Nacional de Tapajós que nas clareiras abertas após a exploração há regeneração natural em quantidade adequada de indivíduos, embora não seja possível ter noção de sua distribuição espacial e do número de espécies.

A retirada da cobertura florestal provocada pela exploração é capaz de induzir a regeneração natural, porém provoca desequilíbrio, favorecendo o crescimento de cipós, palmeiras e árvores indesejáveis, que tem maior capacidade de rebrota que as árvores de interesse econômico. Isto ocorre devido ao aumento da luminosidade e da decomposição de nutrientes. Assim, ao invés de a floresta retornar ao seu estado natural pode passar a ser constituída em sua maior parte por cipós, dificultando o desenvolvimento das árvores desejáveis na floresta remanescente, comprometendo o rendimento dos futuros ciclos da floresta (Uhl e Vieira, 1988; Veríssimo et al., 1989; Silva, 1990; Yared e Souza, 1993).

3.7.3 Danos causados ao solo

A Amazônia é quase totalmente constituída de solos de baixa fertilidade que são protegidos pela cobertura florestal. Com a exploração desordenada da floresta rompe-se a relação existente entre a vegetação e o solo, provocando perda dos aspectos físicos, mecânicos e biológicos (Mather, 1990).

No processo de remoção das árvores do interior da floresta até as esplanadas são usados equipamentos pesados (trator de esteira e skidder) que provocam danos visíveis ao solo

como a formação de sulcos e trilhas. A magnitude desses danos depende do tipo de equipamento usado, das condições climáticas da região e do tipo de solo (Hendrison, 1990).

Solos que sofrem compactação mecânica devido ao arraste de toras tem aeração deficiente e baixa capacidade de retenção e infiltração de água. Com a compactação, a penetração da raiz no solo é retardada, diminuindo o crescimento das plantas e tornando-as vulneráveis ao déficit hídrico e ao ataque de pragas e doenças (Yared e Souza, 1993).

Em solos compactados, a regeneração natural é muito lenta e os efeitos da compactação podem perdurar por cerca de 40 anos. Em locais montanhosos, a compactação do solo pode causar erosão, uma vez que as águas pluviais encontram dificuldades para infiltrar (Martins, 1995).

Hendrison (1990) constatou que o arraste de toras usando o skidder causou compactação do solo em uma floresta pluvial no Suriname. Segundo este autor, nas trilhas principais houve formação de sulcos com até 34 cm de profundidade e nas trilhas secundárias os sulcos tinham, em média, 5 cm de profundidade. Oito anos após a exploração florestal, as trilhas estavam parcialmente cobertas pela vegetação que era constituída principalmente por arbustos com 2 a 6 metros de altura e por alguns tipos de ervas. As marcas deixadas no solo pelo Skidder ainda eram visíveis e havia pouca vegetação estabelecida sobre elas. Além disso, a camada superior do solo ainda estava compactada.

Mather (1990), trabalhando no leste de Kalimantan, verificou que a extração de 11 árvores por hectare deixou 30% da superfície do solo descoberta e compactada, com reduzida taxa de infiltração de água e aumento da vazão. Na mesma área, com extração de 23 árvores por hectare, as trilhas de arraste corresponderam a 30% da área explorada. Sobre essas trilhas a taxa de infiltração foi mais de sete vezes inferior a de floresta não explorada.

Portanto, na exploração florestal mecanizada deve-se planejar as operações para obter o máximo de rendimento e priorizar aquelas que causem os menores danos ao solo. Por exemplo, a simples suspensão de uma das extremidades da tora pelo skidder diminui o atrito da tora com o solo e, conseqüentemente, o dano causado pela retirada da camada superficial (Machado, 1984).

3.8 Processamento de Madeira

O segmento madeireiro na Amazônia é de extrema importância para a economia regional. O potencial madeireiro da região ainda não é utilizado em sua plenitude, havendo grandes perdas pela destruição de parte do material lenhoso pelo fogo e uma baixa eficiência no aproveitamento industrial da madeira.

Estima-se que a área desmatada por ano na Amazônia seja de 1,7 milhão de hectares, com um volume médio por hectare de 155 m^3 , resultando em um volume anual de madeira disponível na ordem de 263,5 milhões de m^3 , bem superior ao volume anual consumido pelas indústrias madeireiras da Amazônia que é de 15 milhões de m^3 . Como o rendimento do desdobro de madeira serrada é de aproximadamente 55%, verifica-se que apenas 10% desse potencial está sendo aproveitado pelas indústrias madeireiras da região (SBS, 1990). Embora estes números mostrem um baixo potencial de produção, eles não refletem os problemas que o setor madeireiro apresenta, principalmente no processamento de madeira.

De acordo com Vale et al. (1994), 80% do volume de madeira produzido na Amazônia provém de pequenas empresas com baixo padrão tecnológico, levando a um desperdício acima dos índices aceitáveis. Além disso, a madeira é processada basicamente em

nível primário, o que resulta em um produto de baixo valor agregado e reduz as possibilidades de maiores receitas e o total de investimento.

Para ilustrar a importância do processamento da madeira dentro da serraria, Veríssimo et al. (1989), em Tailândia, Pará, compararam duas serrarias com a mesma produção mensal de madeira serrada (320 m³) e com aproveitamentos diferentes: a primeira com 50% de rendimento do desdobro de madeira em tora para madeira serrada e a segunda com 34%. A conclusão foi que a receita líquida da primeira serraria é quase duas vezes e meia maior do que a da segunda.

Com a abertura da economia através do livre comércio, haverá aumento da concorrência entre os produtos e apenas sobreviverão as empresas que conseguirem tirar o máximo de proveito de suas matérias-primas e se adaptarem rapidamente às mudanças de mercado (ABPM, 1995).

3.8.1 Rendimento do desdobro de toras

O rendimento do desdobro de toras em produtos acabados sofre variações com o tipo e tamanho da indústria madeireira, com as espécies utilizadas e com as características dos produtos beneficiados (IBDF, 1984; Peixoto e Iwakiri, 1984).

Para se ter idéia dessas variações, em coníferas considera-se normal um rendimento médio de 55 a 65% e em folhosas entre 45 a 55% (Gomide, 1974).

Santos (1986), estudando as indústrias madeireiras do estado do Amazonas, encontrou um rendimento médio de desdobro para as serrarias de 52,8%. Notou também que o rendimento médio da matéria-prima das serrarias de pequeno porte foi inferior ao de outras de médio e grandes porte, devido, principalmente, às condições financeiras, resultando em

inferioridade na aquisição de matéria-prima de melhor qualidade, piores equipamentos e menor qualificação da mão-de-obra.

No estado do Mato Grosso o rendimento médio do desdobro de toras encontrado para as serrarias e laminadoras foi de 60,2 e 64,9%, respectivamente (IBDF, 1984). Em Rio Branco, estado do Acre, Araújo (1991) encontrou um rendimento médio de 56,40% para as serrarias.

Os principais resíduos encontrados nas serrarias são as costaneiras e o pó de serra. Além disso, são gerados cavacos, pontas e maravalhas, através da aparação de peças para padronização das medidas. As peças defeituosas também são total ou parcialmente eliminadas. O tipo de resíduo mais freqüente nas laminadoras é composto pelas lâminas iniciais que saem dos tornos com defeitos decorrentes do formato das toras.

3.8.2 Custo de Processamento de Madeira

Dentro do processo de industrialização de madeira, o processamento caracteriza-se como uma das fases mais importantes e de alto custo. Segundo Uhl et al. (1992), o processamento representa 37% do custo total da madeira produzida.

Veríssimo et al. (1992), estudando o custo de processamento das serrarias da região de Paragominas, Pará, chegaram a um valor de US\$ 116,00 / m³ de madeira serrada. Esse custo é dividido entre compra de matéria-prima (51%), impostos (20%), salários e benefícios sociais (19%), combustíveis e lubrificantes (3%), depreciação (3%) e outros (4%).

Em outro estudo desenvolvido por Veríssimo et al. (1995) no sudeste do Pará sobre o processamento de mogno, o custo encontrado foi de US\$ 24,00 / m³ de madeira em tora ou US\$ 53,00 / m³ de madeira serrada. Nesses custos estão incluídos os salários e benefícios

sociais, energia, combustível, manutenção, depreciação, infra-estrutura, materiais de escritório e despesas com comunicação.

A EMBRAPA (1996) cita que na região de Paragominas-PA, o custo de processamento de madeiras é de R\$ 24,00 / m³. Mostra também que os empresários estão tendo, em média, um prejuízo de R\$ 16,00 / m³ de madeira serrada vendida no mercado interno, resultado amenizado pela venda de produtos elaborados com a utilização dos resíduos industriais.

As prováveis razões para que os custos de processamento sejam similares entre os trabalhos apresentados são o fato de os itens que compõe a estrutura dos custos e as características das empresas serem semelhantes.

3.9 Fragilidade da base florestal para o abastecimento da indústria madeireira

A base florestal do setor industrial madeireiro da Amazônia se alicerça exclusivamente em fontes naturais, cujo potencial volumétrico é estimado em cerca de 45 bilhões de metros cúbicos (floresta densa), dos quais aproximadamente 13 bilhões são comercializáveis (Nascimento e Homma, 1984).

No ano de 1987, a indústria madeireira da Amazônia consumiu 24,6 milhões de metros cúbicos de madeira em tora. A Portaria IBDF 302-P de 03/07/84 que regulamentava a política florestal para a Amazônia na época, estabelecia que para cada metro cúbico de madeira consumida era necessário repor quatro mudas. Com base nisso, as empresas deixaram de plantar cerca de 98 milhões de mudas, equivalente a uma área reflorestada de aproximadamente 60 mil hectares. Além disso, não imobilizaram cerca de 615 mil hectares de floresta para o manejo florestal (Yared e Brienza Júnior, 1989).

O estado do Pará possui uma área de 122,7 milhões de hectares, dos quais 30% já foram desmatados para implantação de pastagens, ou não podem ser exploradas, ou já foram exploradas seletivamente (Uhl e Vieira, 1988). Assumindo uma produção média de $15 \text{ m}^3 / \text{ha}$ para os 85,9 milhões de hectares remanescentes, haveria um volume de 1,288 bilhões de metros cúbicos. Considerando que existam cerca de 3.000 serrarias no estado, consumindo $20 \text{ m}^3 / \text{dia}$, operando 25 dias/mês, então a demanda anual de madeira será de 18 milhões de metros cúbicos. Isso significa que o estoque de madeira remanescente no estado do Pará seria exaurido num prazo de 70 anos (Uhl e Vieira, 1988).

De acordo com IBDF (1984), se as indústrias madeireiras do estado do Mato Grosso mantiverem o nível de consumo de 906 mil metros cúbicos por ano, a matéria-prima disponível será suficiente para abastecê-las por mais dez anos.

Em 1992, as indústrias madeireiras do estado de Rondônia consumiram 4,7 milhões de metros cúbicos de madeira em tora (Anuário... 1994). A legislação em vigor (Portaria IBAMA 441 de 9/8/89), estabelece que as empresas devem repor seis árvores para cada metro cúbico de madeira consumido ou realizar o manejo florestal nas áreas de exploração. Portanto, em 1992 deveriam ter sido plantadas cerca de 28,2 milhões de mudas, equivalentes a uma área reflorestada de 16,9 mil hectares. Por outro lado, se as empresas optassem por fazer o manejo florestal e considerando que o volume extraído fosse de $15 \text{ m}^3 / \text{ha}$, a área explorada naquele ano teria sido de 313 mil hectares. Considerando que o estado de Rondônia possui cerca de 11.129.000 hectares de florestas, pode-se prever que o estoque de madeira se esgotará num prazo de 35 anos, mantidos os níveis de consumo das indústrias em 1992.

Seguindo essa lógica em relação a Jaru, estado de Rondônia, os 1,018 milhões de hectares de floresta remanescentes neste município acabarão num prazo de 47 anos, se as

indústrias mantiverem o consumo anual 21.331 hectares de floresta e as técnicas atuais de exploração de madeira.

O que se percebe é que a reposição e o manejo florestal não estão sendo feitos na mesma intensidade que os recursos florestais vem sendo explorados. Havendo continuação deste processo, a base de sustentação das indústrias madeireiras, que é a floresta, está seriamente ameaçada. O seu esgotamento é apenas uma questão de tempo, caso este padrão não seja revertido a curto prazo. Previsões para a exaustão dos recursos madeireiros na Amazônia começam a surgir e uma estimativa aponta que este fato deverá ocorrer entre os anos 2.039 e 2.106 (Homma, 1989), dependendo obviamente dos diferentes níveis de exploração do estoque.

3.10 Aspectos Legais: evolução da legislação básica de reposição florestal

Conceitualmente, reposição florestal dos estoques explorados é a ação de repor ou de manter a capacidade produtiva da floresta, utilizando-se de plantios ou de sistemas silviculturais baseados em regeneração natural. As duas alternativas, reflorestamento ou manejo de floresta natural, não devem ser consideradas excludentes, mas complementares (Yared e Brienza Júnior, 1989).

Desde o período colonial o Estado tem disciplinado o uso das florestas primitiva. Centenas de restrições administrativas foram expressas em leis ou normas que serviram para confundir ou reprender os empresários sob pena de terem suas atividades paralisadas (EMBRAPA, 1996).

Uma análise das normas básicas de reposição florestal nos últimos anos mostra que a partir de 1918 já constava em instrumentos legais a obrigatoriedade da reposição florestal para as empresas de transporte que consumiam matéria-prima florestal (Hummel, 1995).

Em 1934 surgiu o primeiro Código Florestal que em seu artigo 26 ampliava a obrigatoriedade da reposição florestal para as empresas siderúrgicas (Alvarenga, 1982).

Com o advento do novo Código Florestal (Lei 4.771 de 1965) (BRASIL, 1980b), a reposição florestal passou a ser tratada nos artigos 20 e 21. Mesmo assim, ficou uma grande lacuna, uma vez que a reposição dos pequenos e médios consumidores de matéria-prima florestal não foi levada em conta.

Já a Portaria DC-10, de 20/06/75, estabeleceu que todos os consumidores de matéria-prima florestal são obrigados à reposição florestal e que qualquer exploração florestal depende da autorização prévia do IBDF. Além disso, obriga o reflorestamento com espécies adequadas e determina que a matéria-prima acobertada por autorização de desmate é isenta de reposição florestal. Surge então a opção da reposição florestal por meio de recolhimento de taxa à conta recursos especiais a aplicar - optantes de reposição florestal (Fundão) (Alvarenga, 1982).

Em 11 de abril de 1980 revogou-se a Portaria DC-10 pela Instrução Normativa 001 (BRASIL, 1980a), estabelecendo que a exploração de florestas e de outras formas arbóreas necessita de autorização prévia do IBDF e obriga a reposição com espécies florestais adaptada à região. A utilização de algumas espécies, como o mogno por exemplo, obrigava à reposição com plantio da mesma espécie. Essa Instrução Normativa, em seu artigo 24, fixava que na região amazônica a reposição florestal poderia ser efetuada através do manejo florestal. Além disso, incorporava em seu texto os coeficientes de conversão de matéria-prima para produtos beneficiados e os números a serem repostos por unidade de medida de cada produto utilizado. Um exemplo é a relação de quatro árvores a serem plantadas para cada m³ de matéria-prima consumida.

Em 3 de julho de 1984, o IBDF revogou a Instrução Normativa 001/80, instituindo a Portaria 302 (BRASIL, 1984) que estabeleceu novas normas sobre a reposição florestal. O artigo 17 dessa Portaria determinava que todo o consumidor de matéria-prima, excetuando-se os

frutos, estava obrigado à reposição florestal em quantitativos determinados pelo IBDF, em conformidade com o volume e o destino do produto. Essa forma tentou inovar, ser diferente das anteriores, mas causou o aumento de indagações e de confusões em sua aplicação.

Em 1989, a Portaria 441 do IBAMA de 09/08/89 (BRASIL, 1989b), que regulamentou o Decreto 97.628 de 10/04/89 (BRASIL, 1989a), isentou de reposição florestal a matéria-prima oriunda de projetos de manejo florestal. Essa Portaria criou modificações na sistemática de auto-abastecimento de matéria-prima florestal ao estabelecer um cronograma para as indústrias madeireiras que consomem acima de 12.000 m³ de matéria-prima florestal por ano. Esse cronograma de auto-abastecimento iniciou em 1989 com abastecimento de 40% de matéria-prima já provenientes de projetos próprios (reflorestamento ou manejo florestal), alcançando os 100% de auto-suficiência em 1995 (EMBRAPA, 1996).

Recentemente, o Decreto 1.282 de 19/10/1994 (BRASIL, 1994) regulamentou os artigos 15, 19, 20 e 21 do Código Florestal (Lei 4.771/65). Em 1995, a Portaria 48 do IBAMA (BRASIL, 1995) regulamentou parte do Decreto 1.282/95, estabelecendo novas normas para exploração das florestas primitivas e demais formas de vegetação arbórea na Bacia Amazônica. Por outro lado, há uma necessidade de regulamentação acerca da reposição florestal que ainda não foi estabelecida. Isto tem provocado um verdadeiro caos nas SUPES / IBAMA na região, no tocante aos procedimentos a serem utilizados com relação a questão da reposição florestal (Hummel, 1995).

3.11 Importância do setor madeireiro nos aspectos sociais

Segundo Neves (1979), as implicações sociais de um projeto de investimento normalmente não são levadas em conta pelo investidor privado, quando do estabelecimento de

seus objetivos. Entretanto, para a sociedade, é necessário considerar todos os possíveis efeitos resultantes de um projeto de investimento. Assim, em uma avaliação social, os benefícios diretos e indiretos deveriam ser contemplados.

O mesmo autor enfatiza que o setor madeireiro gera inúmeros benefícios sociais, destacando-se a criação de oportunidades de emprego e o aumento da renda. Entretanto, esses benefícios sociais não são facilmente quantificáveis em termos monetários, com exceção de benefícios como o número de empregos diretos criados e os salários pagos aos trabalhadores .

Segundo a FCAP (1981), no estado do Pará o setor de produção de madeira gera praticamente 23 mil empregos diretos para pessoas com idade acima de 18 anos, representando cerca de 4% da população economicamente ativa. No estado de Rondônia, este mesmo segmento gera 20.614 empregos diretos que representam 33,37% da mão-de-obra ativa em todos os segmentos industriais produtivos do estado (FIERO, 1994).

Veríssimo et al. (1992), constataram que no município de Paragominas, Pará, uma equipe típica de exploração, transporte e processamento emprega 38 pessoas por ano. Os mesmos autores perceberam que esta região é bastante dependente da atividade madeireira, uma vez que cerca de 56% de sua população urbana estão direta ou indiretamente envolvidos com a atividade.

3.12 Caracterização econômica do setor florestal

Historicamente, o Brasil teve parte de suas atividades econômicas ligadas às florestas. Em 1502, iniciou-se a exploração do pau-brasil pelos portugueses, holandeses e por outros povos. Naquela época, o comércio era clandestino e não gerava divisas para o país, o que praticamente levou à extinção dessa espécie (Siqueira, 1982).

Porém, nos últimos anos, a indústria madeireira tem demonstrado um potencial econômico considerável, garantindo uma boa participação nas exportações do país. Estima-se que o setor como um todo apresente um faturamento da ordem US\$ 15 bilhões por ano, equivalente a 4% do Produto Interno Bruto (PIB) do país, gerando emprego para 2,5 milhões de pessoas (SBS, 1990).

A região amazônica, que detém 30% das florestas tropicais do mundo, apresenta um setor florestal caracterizado por madeira serrada, chapas de compensados e lâminas. Este segmento representa 46% da produção nacional, com um faturamento da ordem de US\$ 208 milhões por ano, conforme mostra o Quadro 2.

A participação do estado de Rondônia no mercado externo é da ordem de US\$ 12 milhões por ano, quase 6% do mercado amazônico e 2,75% do mercado brasileiro. Destaca-se também que o setor florestal exerceu grande influência na arrecadação do estado na década de 80, chegando a participar com quase 60% dos impostos arrecadados.

QUADRO 2. Receitas obtidas com exportações de madeira em vários estados da região norte e comparação com o resto do Brasil.

ESTADO	Exportações de madeira em 1992 (US\$ em 1.000)		
	TOTAL	% Amazônia	% Brasil
Acre	1.783,5	0,86	0,39
Amapá	656,2	0,32	0,14
Amazonas	18.726,9	8,99	4,14
Mato Grosso	8.564,8	4,11	1,89
Pará	166.096,9	79,75	36,68
Rondônia	12.454,2	5,98	2,75
TOTAL	208.282,7	100,00	46,00
Resto BRASIL	244.504,4		54,00
TOTAL BRASIL	452.787,2		100,00

Fonte: DECEX / CTIC

Elaboração do cálculo: AIMEX / SINDIMAD (1993)

No município de Paragominas, Pará, as indústrias madeireiras contribuíram com 80% da renda bruta total arrecadada (Almeida e Uhl, 1993). Isso mostra a importância do setor florestal nas economias local, regional e nacional, possuindo perspectivas superiores as atuais. Entretanto, carece de melhorias tecnológicas e de organização para que seja utilizado todo o seu potencial (Vale et al., 1994).

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Características da área de estudo

A área de estudo abrange o município de Jaru no estado de Rondônia. Este município tem uma área de 2.909,6 km² e está localizado no eixo da rodovia Marechal Rondon (Cuiabá - Porto Velho), a cerca de 300 km a sudeste da capital (Figura 1). Sua posição geográfica é definida pelos extremos sul com latitude de 62° 27' 21" e longitude oeste de 10° 26' 21". Limita-se ao norte com os municípios de Theobroma e Ariquemes, ao sul com Mirante da Serra e São Miguel do Guaporé, a leste com Ouro Preto d' Oeste e Vale do Paraíso, a oeste com Cacaulândia e Jorge Teixeira. Segundo os dados do censo de 1994, possui uma população de 53.438 habitantes (Anuário... 1994).

A topografia da região é caracterizada por um relevo suavemente ondulado, com altitude em torno de 225 metros acima do nível do mar (Prefeitura Municipal de Jaru, 1995a).

Os solos mais expressivos que ocorrem no município de Jaru são do tipo Latossolo Vermelho Amarelo, Podzólico Vermelho-Amarelo, Podzólico Vermelho-Escuro e Litólicos (EMBRAPA, 1983).

A caracterização climática da região corresponde ao tipo Am, com base na classificação de Koppen. É um clima quente, com estação chuvosa no verão e seca acentuada no inverno. As temperaturas médias anuais oscilam entre 26° e 29° C; as mínimas variam entre 19° e

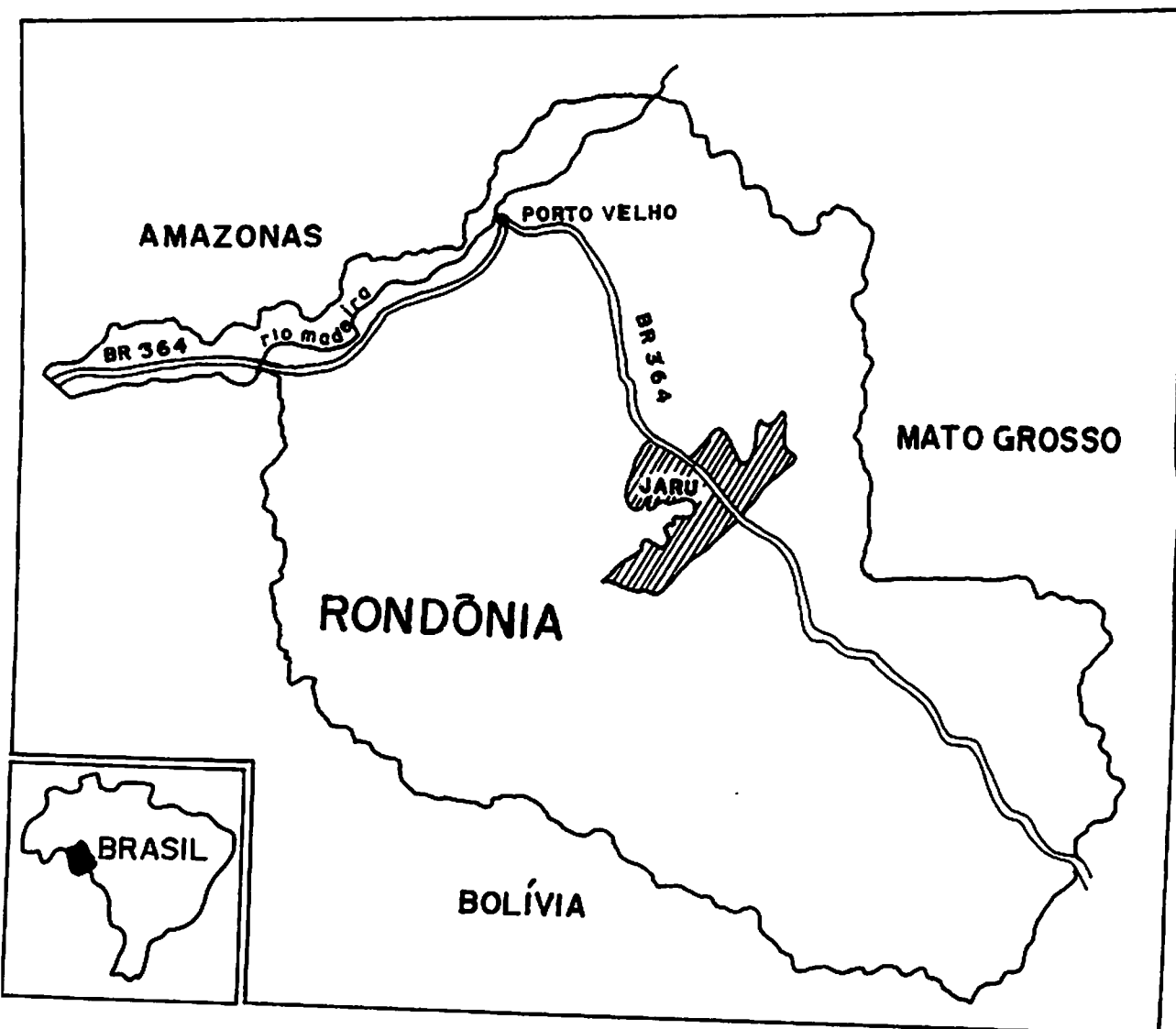


FIGURA 1. Localização da área de estudo (município de Jarú) no estado de Rondônia.

20° C e as máximas estão na faixa de 32° a 33° C. As amplitudes diárias são mais pronunciadas no período entre junho e outubro. A precipitação média anual é de 2.200 mm e a umidade relativa média do ar situa-se entre 80 a 85% (BRASIL, 1980c).

No município encontra-se vegetação do tipo Floresta Tropical Densa e Tropical Aberta. A primeira, densa, apresenta um determinado padrão de cobertura florestal onde as copas das árvores se encontram a procura de luz, propiciando eventualmente o aparecimento de árvores emergentes. O sub-bosque é denso, com presença de Sterculiaceae, *Theobroma cacao* (cacau), Rubiaceae, Zingiberaceae, Maranthaceae e Gramineae, *Panicum* sp (taboquinha). A regeneração é intensa, destacando-se as Sapotaceae, *Pecitonia laurifolia* (abiorana-casca-fina) e Bombacaceae, *Ceiba pentandra* (sumaúma). A Floresta Tropical Aberta caracteriza-se pela composição de árvores emergentes de grande porte distribuídas de maneira espaçada. Em algumas regiões da floresta há ocorrência de cipós entremeados à formação de palmeiras. O sub-bosque é de médio a denso, com a presença de algumas espécies arbustivas como: Monimiaceae, *Siparuma dicipiens* (capitiú), Araceae, *Montrichardia* sp (aninga), Musaceae, *Heliconia psittalerum* (sororoquinha), Maranthaceae, Piperaceae, *Piper* sp (canela-de-jacamim) e Leguminosae como *Coumarouna odorata* (cumaru), *Inga edulis* (ingai), entre outras (BRASIL, 1978b).

A estrutura fundiária do município é composta por cerca de 5.800 imóveis rurais, conforme mostra o Quadro 3.

Do total de imóveis rurais, 79,43 % possuem áreas inferiores a 100 ha, o que caracteriza um município com forte concentração de pequenas propriedades. Observou-se também que os assentamentos foram concentrados em propriedades de 51-100 ha, que posteriormente foram desmembrados.

QUADRO 3. Estrutura fundiária do município de Jaru, estado de Rondônia.

Estrato de área (ha)	Numero de propriedades	Percentual (%)
até 20	1.548	26,69
21 - 50	470	8,10
51 - 100	2.589	44,64
101 - 200	1.122	19,35
201 - 500	66	1,14
501 - 1000	3	0,05
mais de 1000	2	0,03
TOTAL	5.800	100,00

Fonte: FIBGE (1985)

A produção agrícola é diversificada, destacando-se café, cacau, milho, mandioca e frutas, principalmente banana e acerola. A pecuária de corte e a pecuária leiteira são as principais fontes de renda para os grandes, médios / pequenos produtores rurais, respectivamente.

A atividade florestal é bem intensa no município que tem 25 serrarias, 3 laminadoras e 3 fábricas de compensados, indústrias que exploram as florestas nativas da região e são grandes geradoras de impostos e empregos.

4.2 Caracterização das indústrias madeireiras

Para caracterização das indústrias madeireiras do município de Jaru, fêz-se uma catalogação preliminar das mesmas, usando como base os registros do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) e da Secretaria de Estado de Desenvolvimento Ambiental (SEDAM). Depois, aplicou-se um questionário para obter as seguintes informações: origem das indústrias, espécies florestais consumidas, método de compra e transporte de matéria-prima, fonte e forma de obtenção de matéria-prima, produção anual de

madeira beneficiada, geração de empregos, mercado consumidor, investimentos, participação da indústria madeireira nas economias municipal e estadual.

4.3 Exploração e transporte florestal

Os dados de custo de exploração e transporte florestal foram obtidos por meio de questionários específicos aplicados em 3 serrarias e 2 laminadoras que atuam no município de Jarú. Além disso, acompanhou-se as equipes que atuam no campo, a fim de estimar o rendimento das operações de exploração e transporte florestal. Nesse caso, a escolha das madeiras que participariam das entrevistas recaiu sobre aquelas cujos empresários se mostraram mais receptivos durante a aplicação do questionário geral.

Os dados obtidos para cada empresa foram de volume de madeira explorada por hectare e por ano, número de árvores exploradas por hectare, área de floresta necessária por ano, custos anuais de salários, de encargos sociais, de manutenção (máquinas, equipamentos e veículos) e de combustíveis e lubrificantes.

Nas empresas pesquisadas não foi possível conseguir os dados de custo de depreciação, juros, seguros e impostos de máquinas, equipamentos e veículos. Assim, a opção foi calcular esses custos para cada empresa em função do número de veículos, máquinas e equipamentos utilizados.

O procedimento adotado será mostrado à seguir:

a) Custo de depreciação

Depreciação corresponde à perda do valor de um bem (veículo, máquina ou equipamento) com o passar do tempo e o uso. O método de depreciação usado foi o linear ou da linha reta, em que a depreciação anual de um bem qualquer é calculada pela seguinte fórmula:

$$D = \frac{V_a - V_r}{n}$$

em que:

D = custo anual de depreciação (R\$)

V_a = valor de aquisição (R\$)

V_r = valor residual ou de revenda (R\$)

n = duração ou vida útil do bem, em anos.

Considerou-se como valor de aquisição, os preços de compra de máquinas, equipamentos e veículos novos vigentes no mercado no segundo semestre de 1995. O valor de revenda foi de 10% do valor de aquisição e a vida útil variou de acordo com o tipo de bem.

b) Custo de juros

Juro é definido como sendo a remuneração, a qualquer título, atribuída ao fator capital.

Os juros sobre o capital investido na compra de máquinas, equipamentos e veículos foram calculados pela fórmula a seguir, recomendada por Speidel (1966):

$$J = \frac{Va * i}{2}$$

em que:

J = juros anuais (R\$)

Va = valor ou preço de aquisição do bem novo (R\$)

i = taxa anual de juros, expressa na forma unitária

c) Custo de seguros

Segundo Souza e Machado (1980), o custo anual de seguros situa-se na taxa de 5 a 10% do valor de aquisição do bem. Neste estudo adotou-se uma taxa de 5%. Só foram calculados seguros sobre caminhões e veículos de apoio, que é o procedimento normalmente usado pelas empresas.

d) Custo de impostos

Refere-se aos gastos com licenciamento e seguro obrigatório (IPVA) de caminhões e veículos de apoio. Considerou-se que o custo anual de impostos corresponde a 3% do valor de aquisição.

4.4 Avaliação dos danos da exploração seletiva sobre a vegetação remanescente

Para avaliar os danos da exploração seletiva sobre a vegetação remanescente foram estudadas duas áreas submetidas a esse tipo de intervenção. Em cada área foi estabelecida ao acaso uma parcela amostral de 1 hectare que foi subdividida em 10 subparcelas de 10 x 100 m, conforme pode-se visualizar nas Figuras 2 e 3. Antes da exploração foram mapeados todos os

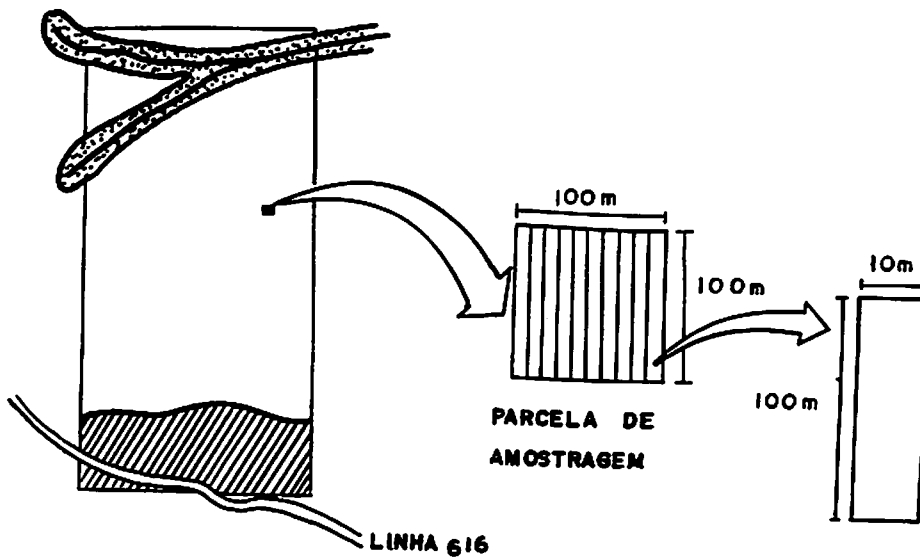
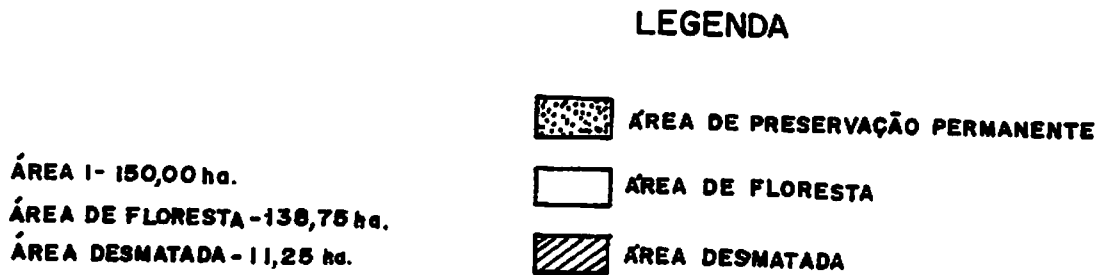


FIGURA 2. Localização da área 1 situada no município de Jaru, estado de Rondônia, submetida a exploração seletiva.

ÁREA 2 - 101,25 ha.
 ÁREA DE FLORESTA - 74,40 ha.
 ÁREA DESMATADA - 26,85 ha.

LEGENDA

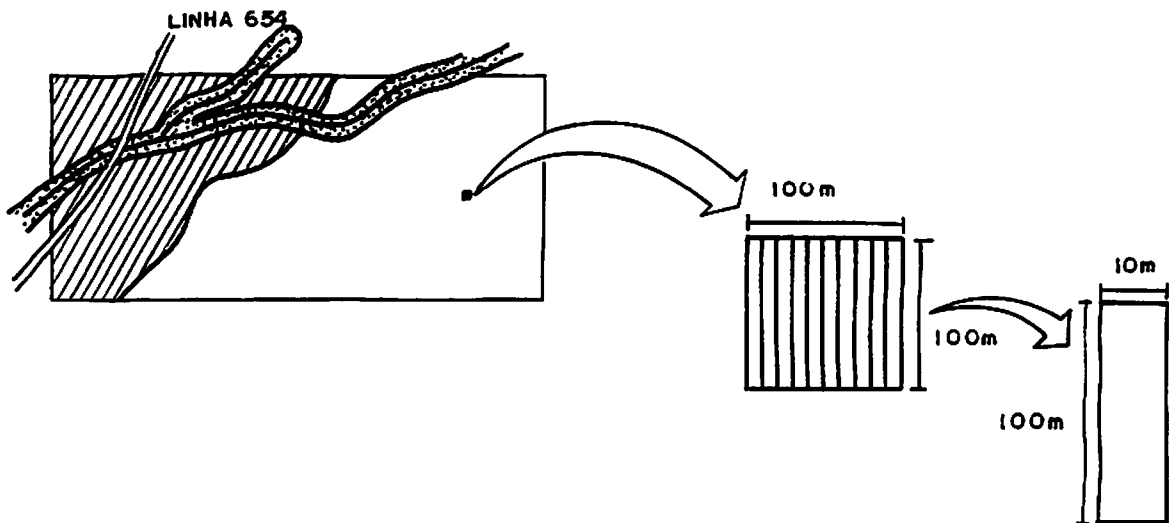
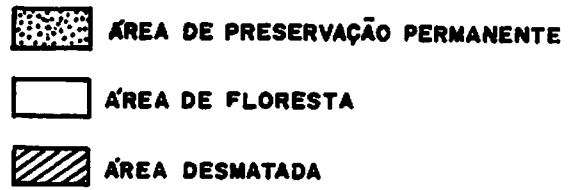


FIGURA 3. Localização da área 2, situada no município de Jaru, estado de Rondônia, submetida a exploração seletiva.

indivíduos com diâmetro a altura do peito (DAP) maior ou igual a 10 cm e anotadas as seguintes informações: nome regional da espécie; circunferência à altura do peito (a 1,30 m do solo); altura comercial do fuste; estado fitossanitário das árvores (1 - árvores que não foram atacadas por pragas e doenças, 2 - árvores atacadas por pragas e doenças, mas aproveitáveis e 3 - árvores inaproveitáveis); qualidade do fuste (1 - fuste retilino, 2 - fuste pouco tortuoso, 3 - fuste tortuoso e 4 - fuste inadequado) e definidas as espécies com valor comercial e aquelas que não têm importância comercial no momento para as indústrias madeireiras do município de Jarú.

Após a exploração, realizou-se um levantamento para verificar o nível de danos causados nas áreas exploradas. Para isso, as árvores danificadas foram classificadas como: árvores com tronco quebrado; árvores com casca severamente danificada; árvores com raiz arrancada.

4.5 Rendimento do desdobro de toras

O rendimento do desdobro de toras é dado pela relação entre o volume em tora e o volume de madeira serrada, considerando só as peças de qualidade.

O volume da tora foi calculado pelo produto do comprimento e do diâmetro sem casca da ponta mais fina, subtraindo-se 10 cm de cada lado desse diâmetro. Essa maneira de determinar volume é chamada de “Método Paulista” e é ilustrada pela Figura 4. O volume estimado, usando esse método, representa 79,8% do volume real da tora.

O volume de madeira serrada ou laminada foi obtido cubando-se as peças de qualidade (pranchas, caibros, ripas, assoalho, lambril, rodapé, lâminas, etc.) e os aproveitamentos (tacos, balaústre, etc.)

Os dados do rendimento foram obtidos em 3 serrarias e em 2 laminadoras do município de Jarú. Nas serrarias, estimou-se o rendimento do desdobro de toras para as 15 espécies

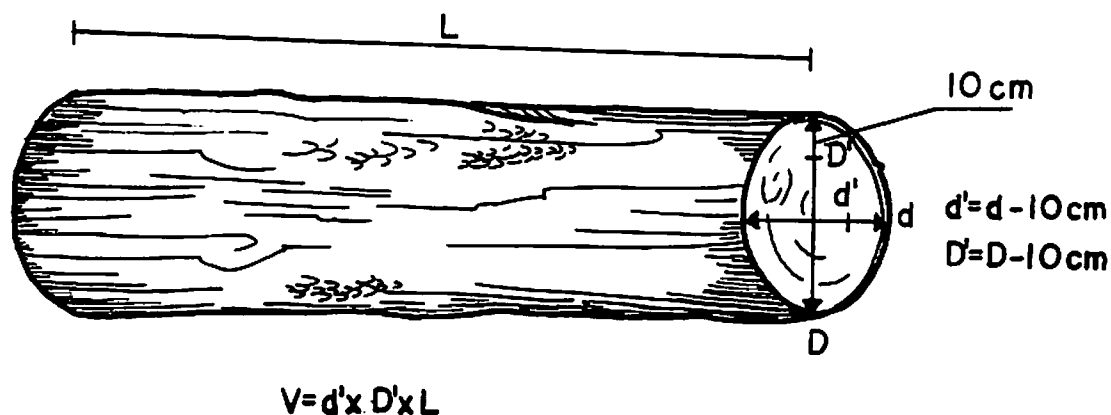


FIGURA 4. Ilustração do Método Paulista usado para determinar o volume de toras.

florestais mais comercializadas em Jaru e nas laminadoras o rendimento foi estimado para as 4 espécies mais comercializadas nesse município. O critério adotado para seleção das empresas nessa fase do trabalho foi semelhante ao do item 4.3.

O Quadro 4 mostra a quantidade de toras por espécie usada para avaliar o rendimento do desdobro. As toras foram selecionadas aleatoriamente para cada espécie.

4.6 Custo de processamento da madeira

Os dados de custo de processamento da madeira foram obtidos por meio de questionários específicos aplicados em sete serrarias e em duas laminadoras do município de Jaru. Para cada empresa foram obtidos os custos anuais de salários, encargos sociais, energia, telefone, materiais de escritório, contabilidade, manutenção de equipamentos, e combustíveis e lubrificantes. Além disso, obteve-se informações como: consumo anual de madeira em tora, volume anual de

QUADRO 4. Quantidade de toras/espécies usadas para avaliar o rendimento do desdobro nas serrarias e nas laminadoras.

Espécie		Número de toras / serrarias				Número de toras/ laminadoras		
Nome científico	Nome vulgar	I	II	III	Total	I	II	Total
<i>Hymenolobium sp</i>	Angelim	3	3	3	9	-	-	-
<i>Myroxylon balsamum</i> (L.) Harns.	Cabriuva	3	3	3	9	-	-	-
<i>Jacaranda copaia</i> (Aublet) D. Don	Caixeta	3	3	3	9	-	-	-
<i>Cedrela odorata</i> L.	Cedro	3	3	3	9	-	-	-
<i>Torresea cearensis</i> Fr. All	Cerejeira	3	3	3	9	-	-	-
<i>Dipteryx odorata</i> (Aublet) Willd.	Cumarú	3	3	3	9	-	-	-
<i>Cordia sp</i>	Freijó	3	3	3	9	-	-	-
<i>Apuleia leiocarpa</i> (Vog.) Macbr.	Garapa	3	3	3	9	-	-	-
<i>Brosimum sp</i>	Garrote	3	3	3	9	-	-	-
<i>Tabebuia sp</i>	Ipê	6	6	6	18	-	-	-
<i>Hymenaea courbaril</i> L.	Jatobá	3	3	3	9	-	-	-
<i>Trichilia sp</i>	Jitó / Marinheiro	3	3	3	9	-	-	-
<i>Astronium lecointei</i> Ducke	Muiracatiara	3	3	3	9	-	-	-
<i>Peltogyne confertiflora</i> (Hayne) Benth.	Roxinho	3	3	3	9	-	-	-
<i>Diplotropis sp</i>	Sucupira	3	3	3	9	-	-	-
<i>Schizolobium sp</i>	Bandarra	-	-	-	-	5	5	10
<i>Castilla ulei</i> Warb	Caucho	-	-	-	-	5	5	10
<i>Schizolobium amazonicum</i> Ducke	Pinho Cuiabano	-	-	-	-	5	5	10
<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertner	Sumaúma	-	-	-	-	10	10	20
TOTAL		48	48	48	144	25	25	50

Fonte: Dados da Pesquisa

* As serrarias I, II e III têm produções anuais de madeira serrada iguais a 5.556 m³, 4.000 m³ e 3.960 m³, respectivamente.

** As laminadoras I e II produzem anualmente 11.000 m³ e 12.000 m³ de laminas, respectivamente.

madeira serrada, tipo e quantidade de equipamentos utilizados no processamento de madeira. O critério de seleção das empresas foi o mesmo adotado no item 4.3.

Os custos de depreciação e de juros foram calculados em função do tipo e da quantidade de máquinas e equipamentos de cada indústria, usando o mesmo procedimento adotado no item 4.3 para obter os custos de depreciação nas fases de exploração e transporte florestal. Foi necessário calcular esses custos uma vez que os mesmos não foram fornecidos pelas empresas.

4.7 Análise da viabilidade econômica da indústria madeireira

A análise da viabilidade econômica foi realizada em sete serrarias e em duas laminadoras do município de Jarú. Para cada indústria estimou-se o custo total anual de produção e comercialização, além da receita bruta anual obtida com a venda dos produtos acabados. A diferença entre a receita bruta e o custo total forneceu a receita líquida ou lucro anual.

Para verificar o efeito do rendimento do desdobro de toras no lucro das indústrias, consideraram-se duas situações que são: a) estimativa dos custos e receitas com base no rendimento do desdobro de toras estabelecido pelo IBAMA (54,28%); b) estimativa dos custos e receitas com base no rendimento do desdobro de toras encontrado nesse estudo, conforme metodologia especificada no item 4.5.

Além disso, nas serrarias testou-se o efeito do grau médio de beneficiamento dos produtos acabados sobre o lucro. Para tanto, analisou-se separadamente a situação em que os produtos acabados tinham sofrido um grau médio de beneficiamento igual a 73,70% e a situação em que era comercializada a madeira serrada sem nenhum tipo de beneficiamento.

Os dados de receita bruta anual obtida com a venda dos produtos acabados foram fornecidos pelas nove indústrias pesquisadas.

Os itens de custo que contribuíram para formar o custo total de produção e comercialização dos produtos das indústrias foram: aquisição de matéria-prima, exploração e transporte florestal, processamento da madeira, impostos e vendas.

O custo anual de aquisição de matéria-prima foi calculado da seguinte maneira: primeiramente obteve-se a produção anual de madeira serrada ou laminada, por espécie, usando-se questionários específicos aplicados em cada empresa. Depois, com base nos valores de produção encontrados, estimou-se o volume de madeira em toras por espécie consumido por cada empresa, levando-se em conta o rendimento total do desdobro de toras estabelecido pelo IBAMA (54,28%) e o rendimento do desdobro de toras encontrado nesse estudo. A multiplicação do volume de madeira em toras consumido por cada empresa pelo preço de compra da madeira (vigente no mercado do município de Jarú) forneceu o custo anual de aquisição de matéria-prima.

O custo anual de impostos foi calculado com base na receita bruta anual de cada empresa, obtida com a venda dos produtos acabados. Os impostos que incidem sobre o valor de venda são o ICMS (12%), o FINSOCIAL (2%) e o PIS (0,65%).

Deve-se ressaltar que as empresas pagam outros tipos de impostos, mas eles já estão incluídos nos custos de exploração e transporte florestal e no custo de processamento da madeira.

Para estimar os custos anuais de exploração e de transporte florestal, multiplicou-se o consumo anual de madeira em toras de cada empresa pelos custos médios (R\$/m³) de exploração e de transporte florestal, respectivamente, obtidos conforme metodologia especificada no item 4.3.

Os valores dos custos de venda foram fornecidos pelas empresas pesquisadas.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Indústrias madeireiras

5.1.1 Origem das indústrias madeireiras

Em 1995 havia 25 serrarias, 3 laminadoras e 3 fábricas de compensados no município de Jaru. O Quadro 5 mostra a época em que essas indústrias foram instaladas. Nota-se que todas as laminadoras foram instaladas recentemente, enquanto as fábricas de compensado são mais antigas na região, tendo sido implantadas no período 1978/1980. No período de 1975 a 1983, antes do asfaltamento da BR-364, poucas serrarias haviam se instalado em Jaru e após o asfaltamento da BR-364, em 1984, houve um expressivo aumento no número de serrarias em funcionamento.

A maioria dos empresários das indústrias madeireiras de Jaru veio das regiões sul e sudeste do Brasil (Quadro 6). Apesar de vários proprietários já terem participado de alguma atividade no setor madeireiro (compradores de toras, toreiro*, donos de depósito, etc.) apenas 19,3% do total possuiu indústria madeireira. Além disso, 96,7% das indústrias foram instaladas pela primeira vez em Jaru e não vieram transferidas de outras regiões do país.

* São extratores autônomos responsáveis pela exploração e transporte de madeira até o pátio das serrarias.

QUADRO 5. Época de implantação das indústrias madeireiras existentes no município de Jarú.

TIPOS DE INDÚSTRIAS	Quantidade de indústrias implantadas por período						
	1975/77	1978/80	1981/83	1984/86	1987/89	1990/92	1993/95
Serraria	1	4	1	8	7	3	1
Laminadora	-	-	-	-	-	2	1
Fáb. compensado	-	3	-	-	-	-	-

Fonte: Dados da Pesquisa.

QUADRO 6. Origem dos proprietários das indústrias madeireiras de Jarú.

REGIÃO DE ORIGEM	ESTADO DE ORIGEM	QUANTIDADE DE EMPRESÁRIOS	PERCENTUAL (%)
SUL	PR	13	42,0
	RS	2	6,4
	SC	5	16,1
SUDESTE	ES	7	22,6
	SP	2	6,5
NORDESTE	BA	1	3,2
CENTRO-OESTE	MS	1	3,2
TOTAL		31	100,0

Fonte: Dados da Pesquisa

5.1.2 Principais espécies consumidas pelas indústrias madeireiras

O Quadro 7 mostra as principais espécies consumidas pelas serrarias de Jarú. Note-se que o ipê é a espécie mais usada, respondendo por 31,7% do volume total consumido. Apenas quatro espécies (ipê, jatobá, cumaru e angelim) somam mais de 63% do volume total.

Nas laminadoras e nas fábricas de compensado, três espécies florestais (sumaúma, pinho cuiabano e bandararra) respondem por 84 % do consumo total. Notou-se uma tendência de aumento da procura por espécies sem tradição no mercado, podendo-se citar o jító e a cabriúva em relação às serrarias e o bolão e o imbiruçu em relação às laminadoras e fábricas de compensado.

QUADRO 7. Percentual de consumo em volume das espécies florestais usadas pelas serrarias do município de Jaru.

Espécie		
Nome científico	Nome comum	Percentual de consumo
<i>Tabebuia sp</i>	Ipê	31,7
<i>Hymenaea courbaril</i>	Jatobá	11,6
<i>Dipteryx odorata</i>	Cumaru	10,8
<i>Hymenolobium sp</i>	Angelim	9,1
<i>Astronium lecointei</i>	Muiracatiara	6,8
<i>Apuleia leicarpa</i>	Garapa	6,7
<i>Cedrela sp</i>	Cedro	5,2
<i>Cordia sp</i>	Freijó	4,5
<i>Torresea cearensis</i>	Cerejeira	4,3
<i>Peltogyne confertiflora</i>	Roxinho	2,6
<i>Diploptropis sp</i>	Sucupira	2,3
<i>Brosimum sp</i>	Garrote	1,6
<i>Trichilia sp</i>	Jitó / Marinheiro	1,1
<i>Myroxylon balsamum</i>	Cabriuva	0,4
	Outras *	1,3
TOTAL		100,0

Fonte: Dados da Pesquisa

* Pequi, Chocolate, Maçaranduba, Mogno, Abiu, Cedro Mara, etc.

QUADRO 8. Percentual de consumo em volume das espécies florestais usadas pelas laminadoras e fábricas de compensado do município de Jaru.

Espécie		
Nome científico	Nome comum	Percentual de consumo
<i>Ceiba pentandra</i>	Sumaúma	39,8
<i>Schizolobium amazonicum</i>	Pinho Cuiabano	25,7
<i>Schizolobium sp</i>	Bandarra	18,8
<i>Castilla sp</i>	Caucho	6,4
	Outras *	9,3
TOTAL		100,0

Fonte: Dados da Pesquisa

* Bolão, Tauari, Amapá, Imbiruçu, etc.

Verificou-se também que muitas espécies florestais com propriedades físicas e tecnológicas conhecidas não são exploradas devido aos elevados custos de exploração, transporte e processamento. Por outro lado, deve-se ressaltar que caso as indústrias madeireiras continuem explorando poucas espécies florestais, espera-se que as mesmas sejam extintas num curto espaço de tempo, a exemplo do que já ocorreu com o mogno, a virola, o pau-rosa, entre outras. Portanto, é necessário que as indústrias madeireiras encontrem mais espécies florestais com potencial para atender às exigências dos mercados nacional e internacional, a fim de reduzir a pressão de consumo sobre as espécies ameaçadas de extinção.

5.1.3 Método de compra e transporte de madeira

As indústrias madeireiras do município de Jarú compram madeiras de árvores já abatidas ou de árvores em pé. No primeiro caso, o volume de cada tora é estimado com base no Método Paulista e no segundo caso compra-se a mata fechada, estimando-se o volume de madeira com base na frequência das árvores por espécie e por classe de diâmetro.

O processo de seleção das árvores a serem aproveitadas começa na floresta. Geralmente, toras ocas, rachadas por ocasião da derrubada, tortas e bifurcadas são abandonadas por causa do baixo aproveitamento industrial e da dificuldade de serem transportadas, exceto quando trata-se de espécies de altíssimo valor comercial, como é o caso do mogno e ipê.

As dimensões das toras exploradas variam em função da espécie. Para as serrarias, o diâmetro das toras varia entre 0,35 a 1,80 metro e para as laminadoras e fábricas de compensado varia de 0,40 a 2,0 metros.

Para as serrarias, os comprimentos de toras mais comuns no município de Jarú são 3, 4, 5, 6, 7 e 8 metros e os de maior aceitação variam de 3 a 7 metros. Para as laminadoras e

fábricas de compensado, os comprimentos de toras mais aceitáveis situam-se entre 2,40 e 7,20 metros.

Os preços pagos na compra de madeira pelas indústrias madeireiras resulta geralmente de negociações entre fornecedor e comprador.

As operações de exploração e transporte de madeira da floresta para o pátio das indústrias são realizadas no período da seca, que vai de abril a outubro. Nos outros meses do ano as indústrias fazem baldeamento de madeira dos pátios de estocagem, situadas nas margens das rodovias principais, até o pátio das indústrias, onde a madeira é empilhada separadamente por espécie, ficando as pilhas ao ar livre.

O meio de transporte de madeira mais utilizado pelas indústrias é o rodoviário, utilizando-se caminhões de diversos tipos e capacidade de carga. A distância média de transporte da floresta até o pátio das serrarias, das laminadoras e das fábricas de compensado é de 80 a 140 km, respectivamente.

A distância média de transporte de madeira da floresta até o pátio das laminadoras (78 km) é pequena em relação à distância média da floresta até o pátio das fábricas de compensado (137 km). Uma provável explicação para esse fato é que as madeiras usadas pelas laminadoras são de espécies de valor comercial baixo e ocorrem em grande quantidade nas florestas próximas a estas empresas, enquanto que as madeiras usadas pelas fábricas de compensado são de valor comercial alto e só são encontradas em algumas florestas situadas em locais distantes dessas fábricas.

5.1.4 Fonte e forma de obtenção de matéria-prima

Das 31 indústrias florestais do município de Jarú, 28 compram madeira em tora de terceiros, que são proprietários rurais ou “toreiros”. As outras três indústrias têm reservas próprias de matas nativas para suprir suas necessidades.

A legislação atual exige que as indústrias que usam a madeira como matéria-prima reponham seis árvores para cada metro cúbico consumido. As indústrias que utilizam o manejo nas florestas não estão sujeitas a essa exigência.

Conforme a Portaria 441 do IBAMA, de 9/8/1989, admitem-se duas formas de reposição florestal a ser feita pelas indústrias que consomem a madeira: a) reflorestamento próprio e b) fomento e participação da empresa consumidora de madeira em reflorestamento feito por terceiros. O recolhimento de importância equivalente (Fundão) ao IBAMA não pode ser mais adotado para a Amazônia Legal, desde a promulgação do decreto lei 1.282, de 19/10/1994. Assim, nesta região, para cumprir a legislação, os empresários que consomem madeira tem que fazer o reflorestamento ou manejar a floresta.

No segundo semestre de 1995, época em que foram obtidos os dados desse estudo, das 31 indústrias florestais de Jarú, duas estavam utilizando o manejo florestal como forma de atender a legislação, cinco assinaram o termo de compromisso de que farão o reflorestamento e 24 usavam o crédito de reposição florestal referente ao ano de 1994. Isso demonstra que a lei 1.282 acerca da reposição florestal ainda não foi implementada na região, causando transtornos ao setor florestal e às SUPES/IBAMA sobre o procedimento a ser adotado.

Constatou-se nas entrevistas que os empresários do setor florestal têm resistência quanto ao uso do reflorestamento como forma de reposição florestal. Isso se deve aos seguintes fatores: a) inexistência de conhecimento das técnicas silviculturais a serem usadas com espécies

florestais nativas da região amazônica; b) falta de financiamento para aquisição de áreas para o reflorestamento, uma vez que consideram inviável reflorestar em terras de terceiros devido as penalidades que serão impostas sobre os empresários, caso haja danos (incêndios) na área reflorestada; c) consideram que plantar seis árvores para cada metro cúbico de madeira consumida é uma proporção muito alta, havendo a necessidade de se dispor de áreas extensas.

5.1.5 Beneficiamento da madeira

O Quadro 9 mostra que as indústrias madeireiras do município de Jaru produzem cerca de 141 mil m³ de madeira beneficiada por ano, consomem anualmente 265,4 mil m³ de toras e necessitam de 21,3 mil hectares de floresta para garantir o abastecimento por um ano.

Nas serrarias são produzidos anualmente 76,8 mil m³ de pranchas, tábuas, vigas, caibros, assoalho, lambris, tacos, rodapés, batentes de porta, granzepés e balaústras. As laminadoras produzem 35.000 m³ de lâmina por ano, enquanto que as fábricas de compensados atingem uma produção anual de 29.000 m³ de chapa.

Nas 25 serrarias, a produção anual de madeira serrada varia de 583 m³ a 7.500 m³ (média = 3.074 m³; DP=1.755). Essa grande variação na produção está relacionada, em grande parte, aos tipos e quantidades de máquinas de cada empresa. Por exemplo, de acordo com os dados do Quadro 9, a serraria que produz maior quantidade de madeira beneficiada (7.500 m³ por ano) tem duas serras de fita, enquanto que as outras serrarias tem apenas uma.

QUADRO 9. Produção anual de madeira beneficiada, volume de toras consumido e área de floresta necessária para abastecer as indústrias madeireiras do município de Jaru.

Especificação das indústrias	Produção de madeira beneficiada (m ³ /ano)	Volume de toras consumido (m ³ /ano) ¹	Área de floresta necessária (ha/ano) ²
Serrarias			
1	583	1.074	103
2	667	1.229	118
3	670	1.234	119
4	1.333	2.456	236
5	1.333	2.456	236
6	1.333	2.456	236
7	1.389	2.559	246
8	1.600	2.948	283
9	2.000	3.685	354
10	2.112	3.891	374
11	2.933	5.403	519
12	2.933	5.403	519
13	3.333	6.140	590
14	3.333	6.140	590
15	3.667	6.756	649
16	3.667	6.756	649
17	3.960	7.295	701
18	3.960	7.295	701
19	4.000	7.369	530
20	4.000	7.369	708
21	4.000	7.369	708
22	5.000	9.211	1.196
23	5.556	10.235	1.066
24	6.000	11.054	1.062
25	7.500	13.817	1.328
subtotal	76.862	141.600	13.821
média	3.074 (DP=1.755)	5.664 (DP=3.233)	553 (DP=333)
Laminadoras			
1	12.000	22.107	1.242
2	11.000	20.265	1.333
3	12.000	22.107	1.339
subtotal	35.000	64.479	3.914
média	11.666 (DP=471)	21.493 (DP=868)	1.304 (DP=44)
Fábricas de compensado			
1	12.000	24.564	1.488
2	12.000	24.564	1.488
3	5.000	10.235	620
subtotal	29.000	59.363	3.596
média	9.666 (DP=3.300)	19.788 (DP=6.755)	1.198 (DP=409)
TOTAL	140.862	265.442	21.331

Fonte: Dados da Pesquisa

¹ O volume de toras consumido foi estimado com base no rendimento do desdobro de toras estabelecido pelo IBAMA (54,28%).

² A área de floresta necessária foi estimada com base no volume de toras consumido.

5.1.6 Problemas enfrentados pelas indústrias

O Quadro 10 mostra que o principal problema enfrentado pelas indústrias madeireiras de Jaru é a falta de capital de giro, segundo 87,5% dos empresários. Muitas empresas paralisam suas atividades por falta de capital para adquirir matéria-prima.

Outro problema, apontado por 57,3% dos empresários, é a falta de energia elétrica no município. A maioria das indústrias utiliza energia própria através de grupo gerador para suprir a falta de energia pública e a manutenção desse equipamento tem aumentado os custos de produção.

A falta de mão-de-obra especializada, as dificuldades para repor peças e o uso de equipamentos obsoletos também são problemas importantes citados por grande parte dos empresários.

QUADRO 10. Principais problemas enfrentados pelas indústrias madeireiras, em porcentagem.

Indústria	Tipo de problema				
	Falta de capital de giro	Escassez de energia	Falta de mão-de-obra especializada	Dificuldade de reposição de peças	Equipamento obsoleto
Serraria	96,0*	72,0	52,0	44,0	20,0
Laminadora	100,0	66,6	33,3	33,3	-
F.Compensado	66,6	33,3	33,3	33,3	-
Média	87,5	57,5	39,5	36,8	6,6

Fonte: Dados da Pesquisa

* Indica que 96% dos proprietários de serrarias citaram a falta de capital de giro como sendo um problema a ser enfrentado.

5.1.7 Geração de empregos

Os dados do Quadro 11 mostram que as indústrias madeireiras de Jaru geram 1.922 empregos diretos nas fases de exploração, transporte e processamento de madeira.

QUADRO 11. Caracterização do perfil dos trabalhadores das indústrias madeireiras de Jarú.

Tipos de indústrias	Número de trabalhadores				Salários médios mensais	Trabalhadores oficialmente registrados ³
	Homens	Mulheres	Menores de idade ²	Total		
Serrarias (25) ¹	895	42	27	964	212,00	655
Laminadoras (3)	227	54	-	281	170,00	281
Fáb. compensado (3)	634	43	-	677	216,00	677
Total	1.756	139	27	1.922	-	1.613

Fonte: Dados da Pesquisa

¹ Os números entre parênteses indicam a quantidade de serrarias, laminadoras e fábricas de compensados existentes em Jarú.

² Trabalhadores com menos de 18 anos de idade;

³ Trabalhadores com direitos trabalhistas garantidos por lei.

A maior parte dos trabalhadores das indústrias madeireiras são homens que geralmente realizam trabalho braçal, considerado pesado. As mulheres estão mais envolvidas em atividades que requerem menos esforço físico, como ocorre em escritórios.

Do total de 1.922 trabalhadores das indústrias madeireiras de Jarú, 1.613 possuem carteira assinada.

Havendo necessidade de contratação de trabalhadores, as empresas preferem os que tenham experiência no setor. Quando não há pessoal qualificado em disponibilidade, as firmas oferecem treinamento para as principais funções como serrador, bitoleiro, etc. Este treinamento tem duração média de dois dias ou perdura até que o funcionário novo tenha adquirido conhecimento da função.

Normalmente, a jornada semanal de trabalho nas serrarias é de 48 horas, distribuídas da seguinte maneira:

- 72,0% das serrarias trabalham 9 horas por dia, em 5 dias da semana, e mais 3 horas, na manhã de sábado;
- 20,0% das serrarias funcionam 8 horas por dia, em 6 dias da semana;
- 8,0% das serrarias trabalham 9,6 horas por dia, durante 5 dias da semana.

Nas fábricas de laminados e de compensados, o período médio de operação é de 18 horas por dia, durante 6 dias da semana.

5.1.8 Classificação, tratamento e secagem dos produtos beneficiados

As lâminas e as chapas de compensado são classificadas em relação à qualidade para a exportação (madeira sem defeito e madeira com defeito). Os principais defeitos apresentados pelas lâminas são: furos de insetos, furos de nós, podridão e descoloração, etc, e pelas chapas de compensados são: furos de insetos, furos de nós, bolhas, protuberâncias, podridão, entre outros.

Para classificar a madeira serrada são utilizados os seguintes critérios:

- madeira de primeira qualidade: livre de defeitos;
- madeira de segunda qualidade: com pequenos defeitos em uma face ou nas duas faces;
- madeira de terceira qualidade: com grandes defeitos em ambas as faces.

Geralmente, a madeira beneficiada para ser comercializada no mercado interno não recebe nenhum tipo de tratamento, enquanto que a madeira beneficiada para ser exportada recebe um tratamento preventivo que consiste em imergir as peças, durante 40 segundos, num tanque contendo uma solução aquosa de fungicida.

Em seis serrarias é feita a secagem da madeira ao ar livre e uma serraria estava construindo estufa para secagem artificial. Isso demonstra que as indústrias não se preocupam muito com esse tipo de tecnologia que pode agregar valor à madeira.

No processo de secagem ao ar livre, as formas de empilhar madeira usadas pelas empresas são a horizontal e a tesoura. O tempo de secagem varia conforme a espécie.

5.1.9 Mercado consumidor

A produção das indústrias madeireiras de Jarú é comercializada no próprio município e nos mercados nacional e internacional.

Em 1995, as vendas de madeira serrada no mercado externo representaram apenas 3% do total produzido, enquanto que as vendas de lâminas e de chapas de compensado atingiram 44 e 30% daquele total, respectivamente. Os principais fatores que dificultaram a exportação de madeira serrada foram: a alta taxa de juros que aumenta o custo do capital e inibe o investimento para melhorar a tecnologia de processamento da madeira, o custo de transporte alto, a baixa qualidade da madeira serrada (excesso de umidade, falta de padronização dos produtos, etc) e a falta de entrosamento entre as indústrias e os exportadores. Os maiores compradores foram Reino Unido, Estados Unidos e Venezuela.

A maior parte dos produtos exportados é negociada no mercado internacional através da intermediação de empresas do sul do Brasil que precisam completar seus lotes para viabilizar a venda. Somente as empresas de maior porte negociam diretamente com os exportadores.

No mercado interno, os estados de São Paulo, Minas Gerais e Paraná compram 51% do total de madeira serrada de Jarú. Outros estados como Rio Grande do Sul, Rio de Janeiro, Santa Catarina e Goiás também estão entre os consumidores de madeira serrada daquele município.

O Quadro 12 mostra que em 1995 os depósitos de madeira e a construção civil foram os principais compradores de madeira serrada e de chapas de compensado produzidas em Jarú. Porém, deve-se ressaltar que os depósitos de madeira são atacadistas, responsáveis pela distribuição primária de madeira beneficiada no comércio local, que posteriormente será repassada aos varejistas, usuários privados, marcenarias, e demais consumidores. No caso das lâminas de madeira, toda a produção foi vendida para as fábricas de compensado.

QUADRO 12. Principais usos da madeira serrada, do laminado e das chapas de compensado (em %).

Tipo de comercio	Tipo de Produto		
	Madeira serrada	Laminado	Chapas de compensado
Depósito de madeira	77,3	-	31,5
Construção civil	15,5	-	57,1
Fábrica de móveis	3,1	-	-
Varejistas	2,1	-	-
Fábrica de compensado	-	100,0	-
Outros	2,0	-	11,4
Total	100,0	100,0	100,0

Fonte: Dados da Pesquisa

5.1.10 Investimentos do setor madeireiro

Constatou-se nas entrevistas feitas junto aos empresários do setor madeireiro de Jaru, que 29% deles pretende investir recursos financeiros em máquinas, equipamentos e infraestrutura; 19,4% em terras para reflorestamento; 12,9 % em manejo florestal e 38,7% em terras para a pecuária. Os principais motivos alegados pelos empresários que estão deixando de investir na atividade florestal para investir em pecuária são: a) mudanças constantes na legislação florestal; b) falta de financiamento direcionado especificamente ao setor florestal; c) excesso de cobranças de taxas e impostos; d) demora dos órgãos públicos para liberar os projetos que legalizam a exploração das florestas.

5.1.11 Geração de ICMs pelas indústrias madeireiras

O Quadro 13 mostra que em 1994 foram comercializados mais de 140 mil metros cúbicos de produtos oriundos das indústrias madeireiras de Jaru, gerando cerca de 2,9 milhões de

QUADRO 13. Impostos gerados pelas indústrias madeireiras do município de Jaru.

Tipo de produto comercializado	Volume comercializado (m ³ /ano)	Valor médio de pauta do produto (R\$ / m ³) ¹		Valor de ICMS arrecadado pelo estado de Rondônia devido a comercialização dos produtos das indústrias madeireiras de Jaru ²				Valor do ICMS repassado pelo estado ao município de Jaru ³
		Mercado Interno	Mercado externo	Comercio local	Comércio interestadual	Comércio externo	Total	
Madeira serrada	76.862	142,00	189,00	37.108,97	1.224.242,05	56.654,97	1.318.006,00	329.501,50
Lâminas	35.000	132,00	200,00	243.474,0	138.600,00	400.400,00	782.474,00	195.618,50
Chapas de compensado	29.000	200,00	250,00	78.880,00	431.520,00	282.750,00	793.150,00	198.287,50
Total	140.862	-	-	359.462,97	1.794.362,05	739.804,97	2.893.630,00	723.407,50

Fonte: Prefeitura Municipal de Jaru (1995b).

¹ Refere-se ao valor usado como base para calcular o ICMS de cada produto.

² As alíquotas do ICMS são de 17%, 12% e 13% quando os produtos são comercializados nos mercados local, interestadual e externo, respectivamente.

³ Repasse de impostos do estado para o município. Do total de ICMS arrecadado pelo estado devido às comercialização dos produtos das indústrias madeireiras, 25% são repassados ao município de Jaru.

Reais de ICMS para o estado de Rondônia. Esse montante representou 6,7% do total de ICMS arrecadado pelo estado naquele ano.

O repasse total de ICMS do estado ao município de Jaru foi de 1,6 milhões de Reais. Desse total, quase a metade (R\$ 723.407,50) foi gerada pelas indústrias madeireiras. A madeira serrada foi o produto que mais gerou impostos ao município (R\$ 329.501,50), seguido pelas chapas de compensado (R\$ 198.287,50) e pelas lâminas (R\$ 195.618,50).

5.2 Exploração e transporte florestal

5.2.1 Descrição e rendimento das operações de exploração e transporte florestal

O sistema de exploração seletiva usado pelos madeireiros do município de Jaru é o de toras longas e tem a seguinte seqüência de operações:

a) Procura e marcação de árvores na floresta

Esta operação é realizada por equipe de duas pessoas (mateiros) que conhecem bem as espécies florestais da região. Inicialmente, os mateiros fazem um reconhecimento da área e observam a quantidade e a qualidade das espécies que tem maior valor de mercado. Depois, marcam as árvores que serão derrubadas. Em média, uma equipe consegue marcar 50 árvores por dia de trabalho.

b) Construção de estradas

O direcionamento das estradas na floresta é feito de acordo com a localização das árvores a serem derrubadas, a fim de minimizar as distâncias de arraste das toras do local de abate

até a estrada. Primeiramente, é feita a abertura de um picadão de mais ou menos 2 metros de largura que serve como orientação para o tratorista; depois constrói-se a estrada usando o trator de esteira. A largura das estradas varia de 3 a 4 metros e elas suportam o tráfego de caminhões na época das secas.

Em média, constrói-se 17,5 metros de estrada para cada árvore explorada e o rendimento da operação de abertura de estrada é de 920 metros por dia.

c) Abertura de esplanadas

Esplanadas são clareiras abertas na floresta para servir como local de estocagem de toras. Suas dimensões variam em função do volume de madeira a ser estocado. Elas são ligadas por estradas e ficam a uma distância média de 500 metros umas das outras. Nos locais em que são construídas, derrubam-se todas as árvores e faz-se a limpeza e a regularização do terreno.

Em média, são necessários 53 m² de esplanada para cada árvore explorada. O rendimento da operação de abertura de esplanadas é de 650 m² por dia.

d) Derrubada de árvores

As etapas dessa operação são a limpeza em volta do tronco (retirada de cupins e cipós para facilitar o trabalho do motosserrista e evitar o desgaste do equipamento), a derrubada da árvore e o traçamento do tronco na altura da primeira bifurcação.

A equipe é formada por um motosserrista e por um ajudante e consegue obter os seguintes rendimentos médios em cada etapa:

- limpeza em volta do tronco: 50 árvores por dia;
- derrubada da árvore: 25 árvores por dia;
- traçamento do tronco: 25 árvores por dia;

e) Arraste de toras

O arraste das toras é feito usando skidder consiste em levar a tora do local da derrubada até as esplanadas.

A equipe é formada por um operador de skidder e por um ajudante, os quais conseguem arrastar, em média, 30 árvores por dia.

f) Medição e seccionamento de toras

Nessa operação, as toras são medidas e seccionadas em tamanho padrão definido pelas indústrias consumidoras. A equipe responsável é composta por um medidor, um motosserrista e um ajudante, que conseguem medir e seccionar 48 árvores por dia.

g) Empilhamento de toras

As pilhas das toras já seccionadas em tamanho padrão são separadas por espécie. O empilhamento é feito com pá-carregadeira e com a ajuda de um funcionário. O rendimento médio dessa operação é de 48 árvores empilhadas por dia.

h) Carregamento de toras

A maioria das empresas usa pá-carregadeira para colocar as toras a serem transportadas no caminhão. Em algumas empresas, essa operação é feita pelo skidder ou pelo trator de esteira.

Para carregar um caminhão com capacidade para transportar 13 m³ de madeira, gasta-se, em média, 20 minutos usando a pá-carregadeira.

i) Transporte

Na estação das secas, as toras são levadas diretamente das esplanadas até o pátio da indústria, por caminhões que sofrem algumas adaptações nas carrocerias. Pouco antes do início da estação chuvosa, as toras são transportadas das esplanadas até a beira das estradas principais, onde são estocadas para posteriormente serem levadas até os pátios das indústrias.

Este procedimento é usado porque as chuvas danificam as estradas no interior da floresta dificultando o tráfego dos caminhões.

5.2.2 Custo de exploração e transporte florestal

O Quadro 14 mostra que o volume anual médio de madeira explorada pelas serrarias e laminadoras é de 8.938 e 21.186 m³, respectivamente. As serrarias retiram menos árvores por hectare (média de 1,5 árvores por hectare) que as laminadoras (média de 2,1 árvores por hectare). A área média de floresta explorada por ano é de 930 hectares, nas serrarias e de 1.287 hectares, nas laminadoras. Como há 25 serrarias e 3 laminadoras instaladas em Jaru, estima-se que a área de floresta necessária para atender às necessidades dessas indústrias é de 27.211 hectares por ano.

Os custos de exploração e transporte florestal (Quadro 14) variam entre as serrarias e entre as laminadoras, principalmente em função da quantidade e dos tipos das máquinas e equipamentos usados e da composição das equipes de campo. Nas serrarias, uma equipe de campo típica compõe-se de um operador de trator de esteira, um operador de Skidder, um operador de pá-carregadeira, três motoristas de caminhão, um motosserrista, três ajudantes, um cozinheiro e um gerente. Nas laminadoras, um equipe típica é constituída por um operador de trator de esteira,

QUADRO 14. Estimativa dos custos anuais de exploração e transporte de madeira de três serrarias e duas laminadoras do município de Jaru.

Especificação	Serrarias				Laminadoras		
	I	II	III	Média	I	II	Média
Volume de madeira explorado/ano (m ³) ¹	9.211,00	7.369,00	10.235,00	8.938,00	22.107,00	20.265,00	21.186,00
Volume de madeira explorado/ha (m ³ /ha)	7,70	13,90	9,60	10,40	17,80	15,20	16,50
Número de árvores explorado/ha (n ² /ha)	1,20	1,80	1,50	1,50	2,20	2,10	2,10
Área de floresta explorada / ano (ha)	1.196,00	530,00	1.066,00	930,00	1.242,00	1.333,00	1.287,00
CUSTO DE EXPLORAÇÃO (R\$ / ano)							
- Salários	19.250,00	23.450,00	15.400,00	19.367,00	36.190,00	25.550,00	30.870,00
- Encargos sociais	16.765,00	20.601,00	13.132,00	16.833,00	29.390,00	21.119,00	25.255,00
- Taxa florestal ²	47.897,00	38.319,00	53.222,00	46.479,00	114.956,00	105.378,00	110.167,00
- Máquinas e Equipamentos							
- Depreciação	50.924,00	29.350,00	33.999,00	38.091,00	75.352,00	50.923,00	63.137,00
- Juros	11.502,00	6.792,00	9.581,00	9.292,00	17.202,00	11.502,00	14.352,00
- Impostos	810,00	-	810,00	540,00	810,00	810,00	810,00
- Manutenção	37.100,00	23.800,00	28.100,00	29.666,00	44.450,00	35.000,00	39.725,00
- Combustíveis e lubrificantes	26.202,00	22.754,00	20.975,00	23.310,00	36.744,00	28.417,00	32.580,00
Total do custo de exploração	210.450,00	165.066,00	175.219,00	183.578,00	355.094,00	278.699,00	316.896,00
- Custo de exploração / m ³ (R\$ / m ³)	22,84	22,40	17,12	20,78	16,06	13,75	14,90
- Custo de exploração / ha (R\$ / ha)	175,96	311,44	164,37	217,25	285,90	209,07	247,48
CUSTO DE TRANSPORTE (R\$ / ano)							
- Salários	9.450,00	8.820,00	8.400,00	8.890,00	12.880,00	14.000,00	13.440,00
- Encargos sociais	5.481,00	5.116,00	4.872,00	5.156,00	7.470,00	8.120,00	7.795,00
- Máquinas e veículos de transporte							
- Depreciação	50.220,00	50.220,00	50.220,00	50.220,00	66.960,00	66.960,00	66.960,00
- Juros	8.370,00	8.370,00	8.370,00	8.370,00	11.160,00	11.160,00	11.160,00
- Seguros	13.950,00	13.950,00	13.950,00	13.950,00	18.600,00	18.600,00	18.600,00
- Impostos	8.370,00	8.370,00	8.370,00	8.370,00	11.160,00	11.160,00	11.160,00
- Manutenção	15.000,00	21.000,00	31.500,00	22.500,00	20.000,00	28.000,00	24.000,00
- Combustíveis e lubrificantes	25.326,00	14.686,00	20.327,00	20.113,00	54.116,00	43.458,00	48.787,00
Total do custo de transporte	136.167,00	130.532,00	146.009,00	137.569,00	202.346,00	201.458,00	201.902,00
- Custo de transporte / m ³ (R\$ / m ³)	14,78	17,71	14,26	15,58	9,15	9,94	9,54
- Custo de transporte / ha (R\$ / ha)	113,85	246,28	136,96	165,62	162,91	151,13	157,02
CUSTO TOTAL (Exploração e transporte)							
- Custo / m ³	37,63	40,11	31,38	36,37	25,21	23,69	24,45
- Custo / ha	289,81	557,73	301,33	382,95	448,82	360,20	404,51

Fonte: Dados da Pesquisa

¹ O volume considerado pelas empresas é calculado pelo "Método Paulista" e corresponde a 79,8% do volume real.

² Como taxa florestal considerou-se o fundo especial de optantes de reposição florestal, cuja base de cálculo é: para cada m³ de madeira em tora paga-se o equivalente a 6 árvores. Em agosto de 1995, o valor pago era de 1,09 UFIR (Unidade Fiscal de Referência) mensal por árvore.

um operador de Skidder, um operador de pá-carregadeira, quatro motoristas de caminhão, dois motosserristas, quatro ajudantes, um cozinheiro e um gerente.

Nas serrarias, os custos médios de exploração e transporte foram de R\$ 20,78/m³ e de R\$ 15,58/m³, respectivamente. O custo total médio (explorações + transporte) foi de R\$ 36,37/m³. Esse valor é bem superior aos US\$ 22,00 / m³ encontrados por Veríssimo et al. (1992) para as serrarias do município de Paragominas, no estado do Pará. Entretanto, os

resultados da pesquisa de Veríssimo et al. não podem ser comparados diretamente com os do presente estudo, uma vez que as épocas de coleta de dados são diferentes. Além disso, neste estudo os valores dos custos foram expressos em reais (R\$) enquanto que no trabalho de Veríssimo et al. adotou-se o dólar (US\$) como moeda.

As laminadoras gastam menos para explorar e transportar a madeira (custo médio de R\$ 24,45/m³) que as serrarias (custo médio R\$ 36,37/m³). A razão para isso pode ser o fato de as laminadoras extraírem mais volume de madeira por hectare que as serrarias.

O Quadro 15 mostra a participação percentual dos diversos itens de custo em relação ao custo total de exploração e transporte florestal, considerando os valores médios para as serrarias e laminadoras apresentados no Quadro 14. Nota-se que na fase de exploração florestal, o pagamento da taxa florestal é o item que tem a maior participação na formação do custo total (25,32% nas serrarias e 34,76% nas laminadoras), enquanto que taxas e impostos tem a menor participação (0,29% e 0,26% nas serrarias e laminadoras, respectivamente).

Entre os itens do custo de transporte, a depreciação é o que tem o maior percentual de participação, seguido dos custos de manutenção e de combustíveis e lubrificantes.

Considerando a soma dos itens de custos de exploração e transporte florestal, a participação da depreciação é a maior, com 27,5% nas serrarias e 25,8% nas laminadoras. Deve-se ressaltar que muitas empresas não consideram a depreciação de máquinas, equipamentos e veículos em seus cálculos de custos, conforme constatou-se nas entrevistas. No futuro, esta atitude pode levar ao sucateamento dessas empresas por não terem formado um fundo de reserva e permitido a reposição daqueles bens no momento em que atingirem o final da vida útil.

Algumas indústrias madeireiras do município de Jaru não tem estrutura própria para explorar madeira e, às vezes, nem estrutura para transportar madeira. A opção dessas indústrias é comprar madeira dos chamados “toreiros” que atuam apenas como fornecedores.

QUADRO 15. Custos médios de exploração e transporte das serrarias e laminadoras, com seus respectivos percentuais de participação na composição final dos custos, em Reais.

Caracterização das indústrias	Serrarias		Laminadoras	
	Média (R\$)	%	Média (R\$)	%
Custo de exploração				
- Salários	19.367,00	10,55	30.870,00	9,74
- Encargos sociais	16.833,00	9,17	25.255,00	7,97
- Taxa florestal	46.479,00	25,32	110.167,00	34,76
- Máquinas e equipamentos				
- Depreciação	38.091,00	20,75	63.137,00	19,92
- Juros	9.292,00	5,06	14.352,00	4,53
- Impostos	540,00	0,29	810,00	0,26
- Manutenção	29.666,00	16,16	39.725,00	12,54
- Combustíveis e lubrificantes	23.310,00	12,70	32.580,00	10,28
SUBTOTAL I	183.578,00	100,00	316.896,00	100,00
Custo de transporte				
- Salários	8.890,00	6,46	13.440,00	6,66
- Encargos sociais	5.156,00	3,75	7.795,00	3,86
- Veículos de transporte				
- Depreciação	50.220,00	36,51	66.960,00	33,16
- Juros	8.370,00	6,08	11.160,00	5,53
- Seguro	13.950,00	10,14	18.600,00	9,21
- Impostos	8.370,00	6,08	11.160,00	5,53
- Manutenção	22.500,00	16,36	24.000,00	11,89
- Combustíveis e lubrificantes	20.113,00	14,62	48.787,00	24,16
SUBTOTAL II	137.569,00	100,00	201.902,00	100,00
Custo de Exploração + Transporte				
- Salários	28.257,00	8,80	44.310,00	8,54
- Encargos sociais	21.989,00	6,85	33.050,00	6,37
- Taxa florestal	46.479,00	14,47	110.167,00	21,23
- Máquinas e equipamentos				
- Depreciação	88.311,00	27,50	130.097,00	25,08
- Juros	17.662,00	5,50	25.512,00	4,92
- Impostos	8.910,00	2,78	11.970,00	2,31
- Seguro	13.950,00	4,34	18.600,00	3,59
- Manutenção	52.166,00	16,24	63.725,00	12,28
- Combustíveis e lubrificantes	43.423,00	13,52	81.367,00	15,68
CUSTO TOTAL	321.147,00	100,00	518.798,00	100,00

Fonte: Dados da Pesquisa

Os preços de venda da madeira em pé na floresta e em toras colocadas nas esplanadas ou nos pátios das indústrias são mostrados no Quadro 16. Nota-se que o cedro e o freijó são as espécies mais caras. O preço do metro cúbico de cedro passa de R\$ 40,00 para a compra da madeira em pé na floresta para R\$ 100,00 para toras colocadas no pátio de estocagem.

Comparando os valores do Quadro 14 com os do Quadro 16, nota-se que para todas as espécies, a soma do preço de compra de madeira em pé e do custo médio de exploração é maior que os preços de compra de madeira em toras colocadas nas esplanadas. Nesse caso, é melhor para as serrarias comprar a madeira nas esplanadas.

QUADRO 16. Preço de compra das espécies florestais mais usadas pelas serrarias e laminadoras do município de Jaru.

Tipo de indústria	Espécies	Preço de compra (R\$ / m ³)		
		Madeira em pé na floresta	Madeira em toras na esplanada	Madeira em toras, no pátio das Indústrias
Serraria	Angelim	10,00	25,00	30,00
	Cabriuva	10,00	25,00	40,00
	Caixeta	10,00	25,00	30,00
	Cedro	40,00	55,00	100,00
	Cerejeira	30,00	45,00	70,00
	Cumaru	12,00	27,00	45,00
	Freijó	30,00	45,00	100,00
	Garapa	5,00	20,00	25,00
	Garrote	10,00	25,00	30,00
	Ipê	15,00	30,00	55,00
	Jatobá	10,00	25,00	40,00
	Jitó/Marinheiro	8,00	23,00	25,00
	Muiracatiara	10,00	20,00	25,00
	Roxinho	10,00	20,00	25,00
	Sucupira	10,00	25,00	35,00
Laminadora	Bandarra	10,00	25,00	30,00
	Caucho	10,00	20,00	25,00
	Pinho cuiabano	10,00	25,00	30,00
	Sumaúma	10,00	25,00	30,00

Fonte: Dados da Pesquisa

* Preços vigentes no município de Jaru, em agosto de 1995.

Das quinze espécies usadas pelas serrarias, onze (angelim, cabriuva, caixeta, cumaru, garapa, garrote, jatobá, jité, muiracatiara, roxinho e sucupira) podem ser adquiridas em toras colocadas nos pátios das empresas, por preços menores que a soma do preço de compra de madeira em pé e dos custos de exploração e transporte florestal. Já os preços das espécies cedro (R\$ 100,00 / m³), cerejeira (R\$ 70,00 / m³), cumaru (R\$ 100,00 / m³) e ipê (R\$ 55,00 / m³) são mais altos que o total gasto para comprar, explorar e transportar a madeira, sugerindo que as próprias serrarias devem realizar essas atividades.

Geralmente, as serrarias não levam em consideração essas situações, pela inexistência dos custos de exploração e transporte florestal na região.

Entre as espécies consumidas pelas laminadoras (bandarra, caucho, pinho cuiabano e sumaúma), considerando os preços de compra de toras nas esplanadas, só o caucho pode ser adquirido por valor inferior ao da soma do custo médio de exploração (R\$ 14,90 / m³) e do preço de compra da madeira em pé (R\$ 10,00 / m³). Em relação ao preço das toras colocadas nos pátios das empresas, todas as espécies podem ser compradas por valores menores que o total gasto com exploração, transporte e aquisição de madeira em pé.

A principal razão pela qual a maioria das laminadoras não terceiriza a exploração e o transporte florestal no município de Jarú são os entraves burocráticos dos órgãos públicos sobre os autônomos “toreiros”, com relação às autorizações de exploração e transporte, forçando os mesmos a trabalharem quase sempre de forma ilegal, provocando descontinuidade do suprimento de matéria-prima às empresas.

5.3 Avaliação dos danos da exploração seletiva sobre a vegetação remanescente.

O Quadro 17 mostra que, em média, foram retiradas 2,5 árvores por hectare, correspondendo a um volume médio de 21,4 m³/ha. Este volume situa-se dentro da faixa volumétrica (16 a 40 m³/ha) que caracteriza a exploração florestal na região amazônica. Por exemplo, trabalhos realizados por Veríssimo et al. (1989) em áreas submetidas a exploração seletiva, no município de Tailândia-PA, mostraram produção média de 16 m³/ha. Já em áreas de florestas manejadas em Paragominas-PA, a produção média encontrada por Veríssimo et al. (1992) foi de 38 m³/ha.

Nota-se que as atividades de exploração florestal danificaram severamente uma média de 98 árvores por hectare, o que corresponde a 22,9% do número total médio de árvores por hectare. Esses valores são inferiores aos encontrados por Veríssimo et al. (1992) na região de Paragominas. Lá foram retiradas 6,4 árvores e danificadas 148 árvores por hectare, representando 35% do número total de árvores por hectare.

Os tipos de danos sofridos pelas árvores foram: tronco quebrado (44 árvores); dano severo na casca (30 árvores) e raiz arrancada (24 árvores). A maior parte dos danos (46% das árvores danificadas) ocorreu durante a queda das árvores, quando são formadas as clareiras. A abertura das esplanadas, o arraste de árvores e a construção de estradas responderam por 27%, 17% e 10% do total de árvores danificadas, respectivamente.

Outras informações sobre as árvores danificadas são: 33% tem DAP \geq 20 cm; 66% tem o fuste sem defeitos; 67% é de bom estado fitossanitário; 24% tem valor de mercado para as indústrias madeireiras de Jarú.

QUADRO 17. Danos da exploração seletiva sobre a vegetação remanescente em duas áreas situadas no município de Jarú.

Especificação	Áreas exploradas		
	I	II	Média
Número total de árvores / ha	370,00	463,00	416,50
Número de árvores retiradas / ha	2,00	3,00	2,50
Volume de madeira retirada / ha (m ³)	23,30	19,50	21,40
Volume total / ha	201,14	249,95	225,54
Danos à vegetação remanescente (árvores c/ DAP ≥ 10 cm)			
Número de árvores danificadas (n ^o / ha)	64,00	132,00	98,00
Área basal danificada (m ² / ha)	1,60	4,00	2,80
Volume de madeira danificado (m ³ / ha)	12,80	38,60	25,70
Área de dossel aberta (m ² / ha)	890,00	1.152,00	1.021,00
Índices de danos			
N ^o de árvores danificadas / N ^o de árvore retiradas	17,00	19,00	18,00
Volume de madeira danificada / Volume de madeira retirada	0,55	1,97	1,26
Distância de arraste (m) / Quantidade de árvore retiradas	255,00	295,00	275,00
Área de esplanada (m ²) / Quantidade de árvores retiradas	58,00	48,00	53,00
Metros de estrada construída / Quantidade de árvores retiradas	17,00	18,00	17,50
Área de dossel aberta / Quantidade de árvores retiradas	445,00	384,00	414,50

Fonte: Dados da Pesquisa

Observa-se, no Quadro 17, que maior volume de madeira explorada por hectare não implica necessariamente em maior volume de madeira danificada por hectare. Por exemplo, na área I, foram retirados 23,3 m³/ha e danificados só 12,8 m³/ha. Já na área II, para retirar 19,5 m³ de madeira por hectare, danificaram-se 38,6 m³/ha. Esse resultado conflita com as afirmativas de Veríssimo et al. (1992) e Martins (1995) de que quanto maior o volume de madeira explorada por unidade de área maiores são os danos sobre a vegetação remanescente.

Deve-se salientar que a densidade e a distribuição agregada dos indivíduos é maior na área II que na área I e além disso, na área II há mais cipós que na área I. Tais fatores podem ajudar a explicar a maior ocorrência de danos na área II.

Na exploração seletiva de madeira realizada na região amazônica, quanto mais distante das estradas de movimentação estiverem as árvores de interesse, maiores são os danos causados à floresta. Isso ocorre porque, geralmente, não são levados em conta os princípios do manejo florestal sustentado, em que a exploração florestal deve seguir critérios técnicos como mapeamento prévio das árvores de interesse para servir de base na locação das estradas de movimentação, a derrubada das árvores com direção de queda pré-estabelecida e o corte de cipós antes da derrubada.

Para cada árvore retirada da floresta abriu-se uma clareira de 445 m² na área I e de 384 m² na área II, conforme mostra a relação área aberta/quantidade de árvores retiradas. Esses valores representam 11% e 17% das áreas I e II, respectivamente. A área média de clareira aberta por árvore derrubada é de 414,50 m². Esse valor é bem superior ao das clareiras abertas pela queda natural de árvores nas florestas da região oriental da Amazônia Brasileira que situa-se na faixa de 150 a 300 m² (Veríssimo et al., 1992).

5.4 Rendimento do desdobro de toras

5.4.1 Rendimento nas serrarias

O Quadro 18 mostra o rendimento do desdobro de toras (transformação da madeira em toras para madeira serrada) em três serrarias do município de Jaru, para 15 espécies florestais. Nota-se que em relação às peças de qualidade, os maiores rendimentos médios nas três serrarias foram obtidos para as espécies garrote (72,20%), cedro (66,09%) e freijó (69,08%). As espécies com menores rendimentos foram jité (28,04%), roxinho (34,85%) e cabriúva (34,86%).

QUADRO 18. Rendimento do desdobro de toras em três serrarias do município de Jarú, para diversas espécies florestais.

Nome comum	Espécies Nome científico	Número da serraria	Volume da tora (m ³)	Volume de madeira serrada(m ³)			Rendimento do desdobro (%)		
				Peças de qualidade	Aproveita- mento	Total	Peças de qualidade	Aproveita- mento	Total
Anglim	<i>Hymenolobium sp</i>	I	1,9433	0,8832	0,1336	1,0168	45,45	6,87	52,32
		II	1,6823	0,8343	0,1344	0,9687	49,59	7,99	57,58
		III	2,6776	1,4317	0,1324	1,5641	53,47	4,94	58,41
		Média	2,1011	1,0497	0,1345	1,1832	49,50	6,60	56,10
Cabriúva	<i>Myroxylon balsamum</i>	I	0,9367	0,4649	0,0888	0,5537	49,63	9,48	59,11
		II	0,7615	0,2042	0,0665	0,2707	26,81	8,73	35,54
		III	1,0789	0,3037	0,1612	0,4649	28,15	14,94	43,09
		Média	0,9257	0,3243	0,1055	0,4298	34,86	11,05	45,91
Caixeta	<i>Jaranda copaia</i>	I	0,6867	0,3656	0,1077	0,4733	53,24	15,68	68,92
		II	0,6425	0,3483	0,0972	0,4455	54,21	15,13	69,34
		III	0,6896	0,3139	0,1188	0,4327	45,52	17,23	62,75
		Média	0,6729	0,3426	0,1079	0,4505	50,99	16,01	67,00
Cedro	<i>Cedrela odorata</i>	I	0,6473	0,3546	0,2760	0,6306	54,78	42,64	97,42
		II	1,0066	0,7293	0,1302	0,8595	72,45	12,93	85,38
		III	1,3917	0,9890	0,2427	1,2317	71,06	17,44	88,50
		Média	1,0152	0,6910	0,2163	0,9073	66,09	24,34	90,43
Cerejeira	<i>Torresea cearensis</i>	I	2,1239	1,0410	0,1272	1,1682	49,01	5,99	55,00
		II	1,6914	0,8140	0,1528	0,9668	48,13	9,03	57,16
		III	1,2755	0,8160	0,1004	0,9164	63,97	7,87	71,84
		Média	1,6969	0,8903	0,1268	1,0171	53,70	7,63	61,33
Cumaru	<i>Dipteryx odorata</i>	I	1,3625	0,7437	0,1652	0,9089	54,58	12,12	66,70
		II	1,7632	1,4288	0,1577	1,5865	81,03	8,94	89,97
		III	1,1359	0,5727	0,0469	0,6196	50,42	4,13	54,55
		Média	1,4205	0,9151	0,1233	1,0383	62,01	8,39	70,40
Freijó	<i>Cordia sp</i>	I	1,0292	0,5803	0,3042	0,8845	56,38	29,56	85,94
		II	1,2150	0,8336	0,2067	1,0403	68,61	17,01	85,62
		III	1,2471	1,0258	0,1122	1,1380	82,25	9,00	91,25
		Média	1,1637	0,8132	0,2077	1,0209	69,08	18,52	87,60
Garapa	<i>Apuleia leiocarpa</i>	I	1,9017	1,1495	0,1442	1,2937	60,45	7,58	68,03
		II	1,8378	0,7255	0,2491	0,9746	39,48	13,55	53,03
		III	1,9240	0,9034	0,1233	1,0267	46,95	6,41	53,36
		Média	1,8878	0,9261	0,1722	1,0983	48,96	9,18	58,14

Continua...

QUADRO 18. Continuação.

Espécies		Número da Serraria	Volume da tora (m ³)	Volume de madeira serrada(m ³)			Rendimento do desdobro (%)		
Nome comum	Nome científico			Peças de Qualidade	Aproveitamento	Total	Peças de Qualidade	Aproveitamento	Total
Garrote	<i>Brosimum sp</i>	I	1,5479	1,1566	0,0766	1,2332	74,72	4,95	79,67
		II	1,2899	0,8662	0,1372	1,0034	67,15	10,64	77,79
		III	1,2598	0,9414	0,1002	1,0416	74,73	7,95	82,68
		Média	1,3659	0,9881	0,1046	1,0927	72,20	7,85	80,05
Ipê	<i>Tabebuia sp</i>	I	1,0366	0,5358	0,0688	0,6046	51,69	6,64	58,33
		II	1,0538	0,3875	0,2680	0,6555	36,77	25,43	62,20
		III	1,3717	0,6456	0,1684	0,8140	47,06	12,28	59,34
		Média	1,1540	0,5230	0,1684	0,6914	45,17	14,78	59,95
Jatobá	<i>Hymenaea courbaril</i>	I	3,0747	1,2358	0,2718	1,5076	40,19	8,84	49,03
		II	2,8529	0,9784	0,2080	1,1864	34,29	7,29	41,58
		III	3,9625	1,9909	0,3229	2,3138	50,24	8,15	58,39
		Média	3,2967	1,4017	0,2675	1,6692	41,57	8,09	49,66
Jitô	<i>Trichilia sp</i>	I	1,2172	0,3653	0,0609	0,4262	30,01	5,00	35,01
		II	0,8531	0,2444	0,0855	0,3299	28,65	10,02	38,67
		III	1,8973	0,4833	0,0986	0,5819	25,47	5,20	30,67
		Média	1,3225	0,3643	0,0817	0,4460	28,04	6,74	34,78
Muiracatiara	<i>Astronium lecointei</i>	I	1,1533	0,7126	0,1486	0,8612	61,79	12,88	74,67
		II	1,1747	0,6338	0,1883	0,8221	53,95	16,03	69,98
		III	1,3818	0,3880	0,2594	0,6474	28,08	18,77	46,85
		Média	1,2366	0,5781	0,1987	0,7769	47,94	15,89	63,83
Roxinho	<i>Peltogyne confertiflora</i>	I	1,3344	0,5214	0,3046	0,8260	39,07	22,83	61,90
		II	1,5370	0,6500	0,2582	0,9082	42,29	16,80	59,09
		III	1,5532	0,3600	0,4175	0,7775	23,18	26,88	50,06
		Média	1,4749	0,5105	0,3268	0,8372	34,85	22,17	57,02
Sucupira	<i>Diptotropis sp</i>	I	1,3272	0,6401	0,1828	0,8229	48,23	13,77	62,00
		II	1,0154	0,3083	0,1893	0,4976	30,36	18,64	49,00
		III	1,1057	0,4344	0,1639	0,5983	39,29	14,82	54,11
		Média	1,1494	0,4609	0,1787	0,6396	39,29	15,74	55,03
Médias das serrarias		I	21,3226	10,7504	2,4610	13,2114	50,41	11,54	61,95
		II	20,3771	9,9866	2,5291	12,5157	49,01	12,41	61,42
		III	23,9523	11,5998	2,5688	14,1686	48,43	10,72	59,15
Média Geral			21,8840	10,7789	2,5196	13,2985	49,28	11,56	60,84

Fonte: Dados da Pesquisa.

Os maiores rendimentos médios em termos de aproveitamento foram os das espécies cedro (24,34%) e roxinho (22,17%) e os menores rendimentos médios foram o do angelim (6,60%) e o do jité (6,74%).

Os rendimentos médios variaram pouco entre as três serrarias. Por exemplo, em relação a peças de qualidade, os valores são 50,41%, 49,01% e 48,43% nas serrarias I, II e III, respectivamente. A média geral para as três serrarias é de 49,28%. Esse valor está próximo ao rendimento de 52,80% encontrado por Santos (1986) para as serrarias do estado do Amazonas, mas bem abaixo dos rendimentos das serrarias do estado do Mato Grosso (60,20%) e de Rio Branco, no Acre, (56,40%), obtidos por IBDF (1984) e Araújo (1991), respectivamente.

As razões prováveis para o baixo rendimento das serrarias do município de Jaru são: árvores com forma ruim (conicidade, rachaduras, encurvamento, nós, etc), método de desdobro inadequado, equipamentos obsoletos, funcionários com pouco treinamento, entre outros. Normalmente, os proprietários das serrarias não dão a devida atenção a esses fatores.

A portaria 441 do IBAMA, de 9/8/1989, estabelece que o índice de conversão entre madeira em tora e madeira serrada é de 1,842, equivalente a um rendimento de 54,28%. Nesse estudo obteve-se um índice médio de conversão igual a 2,029, correspondendo a um rendimento de 49,28%. A legislação determina que para cada metro cúbico de madeira em tora é necessário repor seis árvores. Comparando o rendimento encontrado nesse trabalho com o estabelecido em lei, tem-se uma diferença de 5%, que equivale a 0,187 m³ ou a 1,122 árvores de reposição florestal.

O consumo anual médio das serrarias é de 3.074 m³ (Quadro 9), significando que os madeireiros estão ganhando, uma vez que deveriam recolher a mais ao órgão público, 575 m³, equivalente a 3.450 árvores ou a R\$ 2.989,00 por ano. Além disso, as serrarias estão explorando, anualmente, 55 hectares de floresta a mais do que o estabelecido em lei, para gerar o mesmo

volume necessário para seu consumo. Isto implica em maiores danos ao meio ambiente e maiores gastos com a exploração e o transporte.

Cabe ao órgão público responsável pela política florestal, promover e exigir das empresas laudos técnicos sobre o rendimento do desdobro, para obter índice de conversão por serraria ao invés de generalizados. Isto certamente exigirá dos empresários esforços no sentido de aperfeiçoar a mão-de-obra, aprimorar os métodos de desdobro, melhorar o aproveitamento da matéria-prima, além de incentivar os madeireiros a adquirir máquinas e equipamentos modernos para que o meio ambiente, as indústrias e a sociedade saiam ganhando.

5.4.2 Rendimento das laminadoras

O rendimento da laminação de toras em duas fábricas de Jaru é mostrado no Quadro 19. As espécies bandarra, caucho, pinho cuiabano e sumaúma tiveram rendimentos médios de 67,77%; 62,13%; 74,97% e 73,27%, respectivamente.

As toras da espécie caucho usadas para avaliar o rendimento estavam estocadas há bastante tempo no pátio das empresas e apresentavam muitos defeitos causados por fungos e insetos. Isso explica, em parte, seu menor rendimento em relação às demais.

O rendimento médio geral para as quatro espécies e para as duas laminadoras foi de 69,79%. Esse valor é superior ao rendimento de 64,9% encontrado pelo IBDF (1984) para as fábricas do Mato Grosso e ao rendimento de 44% obtido por Santos (1986) para as fábricas do estado do Amazonas. O fato de as fábricas de Jaru disporem de equipamentos mais novos e modernos que as do estado de Mato Grosso e do Amazonas, explica em parte seu maior rendimento na laminação de toras.

QUADRO 19. Rendimento da laminação de toras de quatro espécies florestais em duas fábricas do município de Jaru.

Nome comum	Espécies Nome científico	Número da laminadora	Volume da tora (m ³)	Volume de lâminas (m ³)	Rendimento da laminação (%)
Bandarra	<i>Schizolobium</i> sp	I	1,9352	1,2638	65,30
		II	1,2255	0,8610	70,25
		Média	1,5804	1,0624	67,77
Caucho	<i>Castilla ulei</i>	I	0,9379	0,5088	54,25
		II	0,9362	0,6556	70,02
		Média	0,9370	0,5822	62,13
Pinho Cuiabano	<i>Schizolobium amazonicum</i>	I	0,8660	0,6461	74,61
		II	0,8088	0,6094	75,34
		Média	0,8374	0,6277	74,97
Sumaúma	<i>Ceiba pentandra</i>	I	1,2857	0,9127	70,99
		II	2,1152	1,5983	75,56
		Média	1,7004	1,2555	73,27
Médias das laminadoras		I	5,0248	3,3314	66,30
		II	5,0857	3,7243	73,23
Média Geral			10,1105	7,0557	69,79

Fonte: Dados da Pesquisa

O índice de conversão médio de madeira em tora para madeira laminada obtido neste estudo foi de 1,433, equivalente a um rendimento de 69,79%. A legislação estabelece o índice de conversão de 1,842, correspondente a 54,28% de rendimento. A diferença entre o rendimento estabelecido em lei e o obtido neste estudo é de 15,51%, que corresponde a 0,409 m³ de toras ou a 2,45 árvores de reposição florestal.

Projetando esta diferença para o consumo médio anual das laminadoras, que é de 11.666 m³ (Quadro 9), verifica-se que os empresários estão pagando a mais aos cofres públicos 4.771 m³, equivalente a 28.626 árvores ou R\$ 24.807,00 por ano. Isto significa deixar de explorar 289 hectares de floresta por ano para gerar o mesmo volume necessário às fábricas, e reduzir os gastos com exploração, transporte e processamento.

5.5 Custo de processamento da madeira

O Quadro 20 mostra que nas sete serrarias pesquisadas, o volume de madeira serrada varia de 670 m³ a 7.500 m³ por ano. Essa grande variação se deve a fatores como o número de espécies usadas pelas serrarias, o tipo e a quantidade de máquinas e equipamentos de cada indústria, a fonte de matéria-prima (compra de madeira dos toreiros ou compra de madeira em pé na floresta). Por exemplo, a serraria VII, que tem a maior produção anual de madeira serrada (7.500 m³), trabalha com 15 espécies florestais, tem duas serras de fita, um guincho com conjunto de afiação, duas serras circulares (alinhadeiras), duas destopadeiras, duas fitas de desdobro, três plainadeiras, duas destopadeiras para acabamento, duas taqueadeiras e uma pá-carregadeira. Além disso, compra a madeira em pé na floresta e dispõe de estrutura própria para explorá-la e transportá-la até o pátio de estocagem, o que garante um fluxo contínuo de matéria-prima para processamento. Por outro lado, a serraria I, que tem a menor produção de madeira serrada por ano (670 m³/ano), trabalha com apenas 4 espécies florestais, tem uma capacidade de processamento de madeira pequena (uma serra fita, um guincho com conjunto de afiação, uma serra circular, duas destopadeiras, uma plainadeira e uma taqueadeira) e compra madeira de toreiros que em algumas épocas do ano não têm toras disponíveis, forçando-a a paralisar suas atividades.

Os custos de processamento da madeira variam entre as serrarias em função do tipo e quantidade das máquinas e equipamentos usados e da quantidade e grau de especialização dos funcionários. Uma serraria típica tem serra de fita (24 das 25 serrarias de Jarú possuem este equipamento), um guincho com conjunto de afiação, uma serra circular, duas destopadeiras, uma fita de desdobro, uma plainadeira, uma destopadeira de acabamentos, uma taqueadeira e uma pá-

QUADRO 20. Estimativa dos custos anuais de processamento de madeira de sete serrarias do município de Jaru.

Itens do custo de processamento	Custo de processamento / serraria (R\$ / ano)							Custo proc. médio	
	I	II	III	IV	V	VI	VII	RS / m ³	%
Salários	40.800	46.800	63.600	86.040	84.000	66.300	140.520	75.437	35,05
Encargos sociais	23.664	27.144	36.888	49.903	48.720	38.454	81.501	43.753	20,33
Energia	7.200	9.879	18.000	26.400	19.200	14.400	25.200	17.183	7,98
Telefone	4.800	4.800	1.440	4.800	3.600	2.640	6.000	4.011	1,86
Material de escritório	1.200	1.200	600	1.440	600	480	1.800	1.046	0,49
Contabilidade	2.400	2.400	1.200	3.600	3.600	4.800	4.800	3.257	1,51
Máquinas e equipamentos									
- Depreciação	10.974	14.962	32.809	34.049	34.220	33.230	46.555	29.543	13,73
- Juros	3.749	5.226	9.854	10.073	10.358	9.349	15.909	9.217	4,28
- Impostos	420	480	360	420	420	600	420	446	0,21
- Manutenção	6.910	7.910	10.680	12.690	14.950	10.690	20.600	12.061	5,60
- Combustíveis/lubrificantes	1.818	4.593	22.530	12.974	20.592	17.179	29.486	15.596	7,25
Outros	700	1.980	3.700	3.744	5.200	3.431	7.020	3.682	1,71
Custo Total	104.635	127.374	201.661	246.133	245.460	201.553	379.811	215.232	100,00
Volume de madeira serrado/ano (m ³ /ano)	670	2.112	3.960	4.000	5.556	3.667	7.500	3.923	
Custo de process/m ³ (R\$/ano)	156,17	60,31	50,92	61,53	44,18	54,96	50,64	68,39	

Fonte: Dados da Pesquisa

carregadeira. Dispõe ainda de 20 operários não especializados e de 8 trabalhadores especializados, incluindo operadores de serras de fita e empregados de escritório.

Os itens do custo de processamento que mais contribuem para a formação do custo total são os salários (35,05%), os encargos sociais (20,33%) e a depreciação de máquinas e equipamentos (13,73%).

A serraria V tem o menor custo de processamento por m³ (R\$ 44,18/m³) e a serraria I tem o maior custo (R\$ 156,17/m³). O custo médio de processamento é de R\$ 68,39/m³.

Os dados de custo de laminação de madeira para duas indústrias encontram-se no Quadro 21. Nota-se que, em média, as laminadoras produzem cerca de 11.500 m³ de lâminas por ano a um custo de R\$ 45,94/m³. Os salários, os encargos sociais e a depreciação são os itens de custo com maior participação na formação do custo total.

QUADRO 21. Estimativa dos custos anuais de processamento de madeira de duas laminadoras do município de Jaru.

Itens de custo de processamento	Custo de processamento/ laminadora (R\$/ano)		Custo de proc. médio	
	I	II	R\$/ano	%
Salários	229.800	163.788	196.794	37,10
Encargos sociais	133.284	94.997	114.140	21,52
Energia	101.910	88.274	95.092	17,92
Telefone	3.200	1.680	2.440	0,46
Material de escritório	8.400	3.600	6.000	1,13
Máquinas e equipamentos				
- Depreciação	60.517	48.582	54.550	10,28
- Juros	24.798	20.253	22.525	4,25
- Impostos	3.000	360	1.680	0,32
- Manutenção	16.550	15.150	15.850	2,99
- Combustíveis e lubrificantes	15.227	16.985	16.106	3,04
Outros	6.240	4.362	5.301	0,99
CUSTO TOTAL	602.926	458.031	530.478	100,00
Vol. mad. laminada/ano (m ³ /ano)	12.000	11.000	11.500	
Custo de processamento por m ³	50,24	41,64	45,94	

Fonte: Dados da Pesquisa

5.6 Análise da viabilidade econômica das indústrias madeireiras

5.6.1 Serrarias

O Quadro 22 mostra que as sete serrarias pesquisadas consomem anualmente um total de 50.597 m³ de madeira em toras, considerando o rendimento do desdobro estabelecido pelo IBAMA (54,28%) e 56.217m³, se o rendimento do desdobro considerado fora encontrado neste estudo (49,28%).

As serrarias I e II trabalham com 4 e 2 espécies, respectivamente, e compram a madeira em toras colocadas em seus pátios de estocagem. As outras serrarias trabalham com uma quantidade maior de espécies e compram as árvores em pé na floresta.

QUADRO 22. Consumo anual de madeira em toras, por espécie, de sete serrarias do município de Jarú, considerando o rendimento do desdobro estabelecido pelo IBAMA (54,28%) e o rendimento médio estimado nesse estudo (49,28%).

Espécie	Consumo de madeira em tora (m ³ / ano) / serraria															
	Rendimento estabelecido pelo IBAMA (54,28%)								Rendimento médio estimado nesse estudo (49,28%)							
	I	II	III	IV	V	VI	VII	Total	I	II	III	IV	V	VI	VII	Total
Angelim	124	-	1.167	147	409	270	552	2.669	137	-	1.297	164	455	300	614	2.967
Cabriúva	-	-	-	1.769	819	270	691	3.549	-	-	-	1.965	910	300	768	3.943
Caixeta	-	-	-	147	409	270	414	1.240	-	-	-	164	455	300	460	1.379
Cedro	-	-	-	147	409	270	691	1.517	-	-	-	164	455	300	768	1.687
Cerejeira	-	-	146	147	409	270	829	1.801	-	-	162	164	455	300	921	2.002
Cumarú	370	-	-	516	1.024	338	691	2.939	411	-	-	573	1.137	376	768	3.265
Freijó	-	-	-	148	409	270	1.382	2.209	-	-	-	164	455	300	1.535	2.454
Garapa	-	-	146	147	512	270	829	1.904	-	-	162	164	568	300	921	2.115
Garrote	-	-	146	147	410	270	691	1.664	-	-	162	164	455	300	768	1.849
Ipê	617	2.724	1.167	2.653	3.071	2.432	2.763	15.427	686	3.026	1.297	2.947	3.412	2.701	3.070	17.139
Jatobá	-	1.167	2.043	369	512	676	1.382	6.149	-	1.297	2.270	409	568	751	1.535	6.830
Jitô	-	-	-	369	512	270	691	1.842	-	-	-	409	569	300	768	2.046
Muiracatiara	123	-	2.334	369	512	338	691	4.367	137	-	2.594	409	569	376	768	4.853
Roxinho	-	-	146	147	409	271	553	1.526	-	-	162	164	455	300	614	1.695
Sucupira	-	-	-	147	409	271	967	1.794	-	-	-	164	455	300	1.074	1.993
Total	1.234	3.891	7.295	7.369	10.235	6.756	13.817	50.597	1.371	4.323	8.106	8.188	11.373	7.504	15.352	56.217

Fonte: Dados da Pesquisa

* As serrarias I e II compram a madeira em toras colocadas em seus pátios de estocagem e as outras serrarias compram a madeira em pé na floresta.

O ipê é a espécie mais consumida (15.427 m³ / ano) seguida pelo jatobá (6.149m³ /ano), pela muiracatiara (4.367m³ /ano) e pela cabriúva (3.549m³ /ano).

Usando os dados do Quadro 16 (preço de compra das espécies florestais mais usadas pelas serrarias e laminadoras de Jaru) e os dados do Quadro 22, encontra-se o custo anual de aquisição de matéria-prima, por espécie, das sete serrarias estudadas (Quadro 23). Nota-se que o custo total de compra de madeira em toras é de R\$ 886.674,00, se o consumo anual de madeira for calculado com base no rendimento do desdobro estabelecido pelo IBAMA (54,28%) e de R\$980.286,00 no caso de o consumo anual for calculado considerando o rendimento do desdobro encontrado neste estudo (49,28%).

A serraria VII é a que tem o maior custo anual de aquisição de matéria-prima. Usando um rendimento médio do desdobro de 49,28%, ela gasta R\$ 236.425,00 para adquirir os 15.352 m³ de madeira que consome anualmente. O segundo maior custo de aquisição é o da serraria II (R\$ 218.310,00/ano) que consome anualmente 4.323m³ de madeira. Esse custo alto da serraria II ocorre porque ela trabalha só com as espécies ipê e jatobá, cujos preços de aquisição são elevados, em comparação com os preços da maioria das espécies usadas pelas outras serrarias. Além disso, a serraria II compra madeira em toras colocadas em seu pátio de estocagem a preços bem superiores aos pagos pelas serrarias III, IV, V, VI e VII que compram a madeira em pé na floresta.

O Quadro 24 mostra que se os produtos vendidos pelas sete serrarias estudadas tiverem um grau médio de beneficiamento igual a 73,70%, a receita bruta anual obtida será superior a R\$ 8 milhões, e o total de impostos arrecadados chega a R\$ 1,8 milhões. Por outro lado, se as serrarias venderem madeira serrada, sem nenhum tipo de beneficiamento, a receita bruta anual cai para cerca de R\$ 5,5 milhões e o total de impostos gerados será de pouco mais de R\$ 800 mil (Quadro 25). Assim, com o beneficiamento dos produtos, as serrarias aumentam

QUADRO 23. Custo anual de aquisição de matéria-prima, por espécie, de sete serrarias do município de Jarú, considerando o rendimento do desdobro de toras estabelecido pelo IBAMA (54,28%) e o rendimento médio estimado nesse estudo (49,28%).

Espécie	Custo de Aquisição de matéria-prima (R\$ / ano) / serraria															
	Rendimento estabelecido pelo IBAMA (54,28%)								Rendimento médio estimado nesse estudo (49,28%)							
	I	II	III	IV	V	VI	VII	Total	I	II	III	IV	V	VI	VII	Total
Angelim	3.720	-	11.670	1.470	4.090	2.700	5.520	29.170	4.110	-	12.970	1.640	4.550	3.000	6.140	32.410
Cabriúva	-	-	-	17.690	8.190	2.700	6.910	35.490	-	-	-	19.650	9.100	3.000	7.680	39.430
Caixeta	-	-	-	1.470	4.090	2.700	4.140	12.400	-	-	-	1.640	4.550	3.000	4.600	13.790
Cedro	-	-	-	5.880	16.360	10.800	27.640	60.680	-	-	-	1.640	18.200	12.000	30.720	62.560
Cerejeira	-	-	4.380	4.410	12.270	8.100	24.870	54.030	-	-	4.860	4.920	13.650	9.000	27.630	60.060
Cumarú	16.650	-	-	6.192	12.288	4.056	8.292	47.478	18.495	-	-	6.876	13.644	4.512	9.216	52.743
Freijó	-	-	-	4.440	12.270	8.100	41.460	66.270	-	-	-	4.920	13.650	9.000	46.050	73.620
Garapa	-	-	730	735	2.560	1.350	4.145	9.520	-	-	810	820	2.840	1.500	4.605	10.575
Garrote	-	-	1.460	1.470	4.100	2.700	6.910	16.640	-	-	1.620	1.640	4.550	3.000	7.680	18.490
Ipê	33.935	149.820	17.505	39.795	46.065	36.480	41.445	365.045	37.730	166.430	19.455	44.205	51.180	40.515	46.050	405.565
Jatobá	-	46.680	20.430	3.690	5.120	6.760	13.820	96.500	-	51.880	22.700	4.090	5.680	7.510	15.350	107.210
Jitô	-	-	-	2.952	4.096	2.160	5.528	14.736	-	-	-	3.272	4.552	2.400	6.144	16.368
Muiracatiara	3.075	-	23.340	3.690	5.120	3.380	6.910	45.515	3.425	-	25.940	4.090	5.690	3.760	7.680	50.585
Roxinho	-	-	1.460	1.470	4.090	2.710	5.530	15.260	-	-	1.620	1.640	4.550	3.000	6.140	16.950
Sucupira	-	-	-	1.470	4.090	2.710	9.670	17.940	-	-	-	1.640	4.550	3.000	10.740	19.930
Custo Total	57.380	196.500	80.975	96.824	144.799	97.406	212.790	886.674	63.760	218.310	89.975	102.683	160.936	108.197	236.425	980.286

Fonte: Dados da Pesquisa

QUADRO 24. Receita bruta obtida com a venda dos produtos acabados e impostos anuais gerados por espécie, em sete serrarias do município de Jaru, considerando um grau médio de beneficiamento dos produtos comercializados igual a 73,70%

Espécie	Receita bruta com a venda dos produtos acabados (R\$/ano/Serraria)								Impostos gerados pela venda dos produtos acabados (R\$/ano/serraria)							
	I	II	III	IV	V	VI	VII	Total	I	II	III	IV	V	VI	VII	Total
Angelim	8.040	-	76.032	9.600	26.669	17.597	36.000	173.938	1.178	-	11.138	1.406	3.907	2.578	5.274	25.481
Cabriúva	-	-	-	282.240	135.338	43.992	114.187	575.757	-	-	-	41.348	19.827	6.445	16.728	84.348
Caixeta	-	-	-	12.000	33.336	21.996	33.750	101.082	-	-	-	1.758	4.884	3.222	4.944	14.808
Cedro	-	-	-	24.800	68.894	45.458	116.250	255.402	-	-	-	3.633	10.093	6.659	17.032	37.417
Cerejeira	-	-	19.800	20.000	55.560	36.660	112.500	244.520	-	-	2.900	2.930	8.139	5.371	16.481	35.821
Cumaru	61.191	-	-	85.260	169.181	69.287	114.187	499.106	8.964	-	-	12.491	24.785	10.150	16.728	73.118
Freijó	-	-	-	28.000	77.784	51.324	262.500	419.608	-	-	-	4.102	11.395	7.519	38.456	61.472
Garapa	-	-	12.672	12.800	44.448	23.462	72.000	165.382	-	-	1.856	1.875	6.511	3.437	10.548	24.227
Garrote	-	-	9.504	9.600	26.669	17.597	45.000	108.370	-	-	1.392	1.406	3.907	2.578	6.592	15.875
Ipê	116.302	558.830	239.496	544.320	630.048	498.877	567.000	3.154.873	17.038	81.869	35.086	79.743	92.302	73.085	83.066	462.189
Jatobá	-	166.316	385.858	69.600	64.445	127.572	261.000	1.074.791	-	24.365	56.528	10.196	9.441	18.689	38.237	157.456
Jitô	-	-	-	69.600	64.445	20.529	87.000	241.574	-	-	-	10.196	9.441	3.007	12.746	35.390
Muiracatiara	20.636	-	440.916	69.600	64.445	63.784	87.000	746.381	3.023	-	64.594	10.196	9.441	9.344	12.746	109.344
Roxinho	-	-	12.672	12.800	35.528	23.462	48.000	132.462	-	-	1.856	1.875	5.209	3.437	7.032	19.409
Sucupira	-	-	-	12.800	40.003	26.395	94.500	173.698	-	-	-	1.875	5.860	3.867	13.844	25.446
Total	206.169	725.146	1.196.950	1.263.020	1.536.793	1.087.992	2.050.874	8.066.944	30.203	106.234	175.350	185.030	225.142	159.388	300.454	1.818.801

Fonte: Dados da Pesquisa

* Os impostos que incidem sobre o valor de venda de produtos acabados são o ICMS (12%), o FINSOCIAL (2%) e o PIS (0,65%).

QUADRO 25. Receita bruta obtida com a venda dos produtos acabados e impostos anuais gerados por espécie em sete serrarias do município de Jaru, considerando a venda de madeira serrada, sem nenhum tipo de beneficiamento

Espécie	Receita bruta com a venda de madeira serradas (R\$/ano) / serraria								Impostos gerados pela venda de madeira serrada (R\$/ano) / serraria							
	I	II	III	IV	V	VI	VII	Total	I	II	III	IV	V	VI	VII	Total
Angolim	8.040	-	76.032	9.600	26.640	17.601	36.000	173.913	1.178	-	11.138	1.406	3.903	2.578	5.274	25.477
Cabriúva	-	-	-	288.000	133.344	44.004	112.500	577.848	-	-	-	42.192	19.535	6.446	16.481	84.654
Caixeta	-	-	-	12.000	33.300	22.002	33.750	101.052	-	-	-	1.758	4.878	3.223	4.944	14.803
Cedro	-	-	-	24.800	68.820	45.470	116.250	255.340	-	-	-	3.633	10.082	6.661	17.031	37.407
Cerejeira	-	-	19.800	20.000	55.500	36.670	112.500	244.470	-	-	2.901	2.930	8.131	5.372	16.481	35.815
Cumaru	50.250	-	-	70.000	138.900	45.825	93.750	398.725	7.362	-	-	10.255	20.349	6.713	13.734	58.413
Freijó	-	-	-	28.000	77.700	51.338	262.500	419.538	-	-	-	4.102	11.383	7.521	38.456	61.462
Garapa	-	-	12.672	12.800	35.520	23.468	72.000	156.460	-	-	1.856	1.875	5.204	3.438	10.548	22.921
Garoto	-	-	9.504	9.600	26.640	17.601	45.000	108.345	-	-	1.392	1.406	3.903	2.578	6.592	15.871
Ipê	67.000	295.680	126.720	288.000	333.360	263.952	300.000	1.674.712	9.815	43.317	18.564	42.192	48.837	38.669	43.950	245.344
Jatobá	-	101.376	177.408	32.000	44.448	58.656	120.000	533.888	-	14.851	25.990	4.688	6.511	8.593	17.580	78.213
Jitô	-	-	-	28.000	38.892	20.535	52.500	139.927	-	-	-	4.102	5.698	3.008	7.691	20.499
Muiracatiara	10.720	-	202.752	32.000	44.448	29.328	60.000	379.248	1.570	-	29.703	4.688	6.511	4.496	8.790	55.758
Roxinho	-	-	12.672	12.800	35.520	23.468	48.000	132.460	-	-	1.856	1.875	5.204	3.438	7.032	19.405
Sucupira	-	-	-	14.400	39.960	26.402	94.500	175.262	-	-	-	2.110	5.854	3.868	13.844	25.676
Total	136.010	397.056	637.560	882.000	1.132.992	726.320	1.559.250	5.471.188	19.925	58.168	93.400	129.212	165.983	106.602	228.428	801.718

Fonte: Dados da pesquisa

* Os impostos que incidem sobre o valor dos produtos acabados são o ICMS (12%), o FINSOCIAL (2%) e o PIS (0,65%).

substancialmente a receita bruta e, conseqüentemente, o total de impostos gerados, uma vez que as tarifas incidem sobre o valor de venda dos produtos acabados.

O Quadro 26 apresenta, para cada uma das sete serrarias pesquisadas, a relação dos custos que contribuem para a formação do custo total de produção e comercialização de produtos com grau médio de beneficiamento igual a 73,70%, considerando os rendimentos do desdobro de toras estabelecido pelo IBAMA e o obtido nesse estudo. Além disso, o Quadro 26 mostra o valor de venda da produção e o lucro de cada serraria. Nota-se que o custo de processamento é que tem o maior peso na formação do custo total. Por exemplo, na serraria I esse custo corresponde a cerca de 50% do custo total e nas outras serrarias situa-se na faixa de 26% do custo total.

O custo total de produção e comercialização de madeira serrada aumenta com a queda do rendimento do desdobro de toras. Por exemplo, na serraria VII, o custo total passa de R\$ 1.498.165,00, se for considerado o rendimento de 54,28% estabelecido pelo IBAMA, para R\$ 1.619.616,00, considerando o rendimento de 49,28%, encontrado nesse estudo.

O valor de venda da produção ou receita bruta anual varia de R\$ 206.169,00 na serraria I a R\$ 2.050.874,00 na serraria VII.

A serraria I é a única que está tendo prejuízo (receita líquida negativa). O lucro das outras serrarias situa-se na faixa de R\$ 238.547,00 a R\$ 552.709,00 se o rendimento do desdobro de toras for de 54,28%, e na faixa de R\$ 200.550,00 a R\$ 431.258,00 se o rendimento for de 49,28%.

Nota-se no Quadro 27 que as serrarias I, II e III terão prejuízo (receita líquida negativa) se comercializarem a madeira serrada sem nenhum tipo de beneficiamento, mesmo se conseguirem rendimento de 54,28% no desdobro de toras. As outras serrarias conseguem lucro (receita líquida positiva), mas sofrem uma redução drástica nas receitas líquidas. Por exemplo, na serraria VII, o lucro anual cai de R\$ 552.709,00 se o grau médio de beneficiamento é 73,70%

QUADRO 26. Custos de produção de madeira serrada, valor de venda da produção e lucro de sete serrarias, para um grau médio de beneficiamento dos produtos comercializados de 73,70% e considerando o rendimento do desdobro estabelecido pelo IBAMA (54,28%) e o rendimento médio encontrado nesse estudo (49,28%)

Especificação	Valor (R\$ / ano) / serraria													
	Considerando o rendimento do IBAMA (54,28%)							Considerando o rendimento médio desse estudo (49,28%)						
	I	II	III	IV	V	VI	VII	I	II	III	IV	V	VI	VII
Custos														
- Aquisição de matéria-prima	57.380	196.500	80.975	96.824	144.799	97.406	212.970	63.760	218.310	89.975	102.683	160.936	108.197	236.425
- Exploração	-	-	151.590	153.128	212.683	140.389	287.117	-	-	168.442	179.146	236.331	155.933	319.014
- Transporte	-	-	113.656	114.809	159.461	105.258	215.269	-	-	126.291	127.569	177.191	116.912	239.184
- Processamento	104.635	127.374	201.661	246.133	245.460	201.553	379.811	116.247	141.513	224.050	273.479	272.724	223.844	421.995
- Impostos	36.620	126.467	175.350	185.030	225.142	159.388	300.454	37.270	128.516	175.350	185.030	225.142	159.388	300.454
- Vendas	10.308	36.257	59.847	63.151	76.841	54.400	102.544	10.308	36.257	59.847	63.151	76.841	54.400	102.544
Total dos custos	208.943	486.598	783.079	859.075	1.064.386	758.394	1.498.165	227.585	524.596	843.955	931.058	1.149.165	818.674	1.619.616
Valor de venda da produção (receita bruta)	206.169	725.146	1.196.950	1.263.020	1.536.793	1.087.992	2.050.874	206.169	725.146	1.196.950	1.263.020	1.536.793	1.087.992	2.050.874
Receita líquida (Lucro)	- 2.774	238.548	413.871	403.945	472.407	329.598	552.709	-21.416	200.550	352.995	331.962	387.628	269.318	431.258

Fonte: Dados da Pesquisa

- * Os custos de aquisição de matéria-prima, de processamento da madeira e de impostos foram obtidos dos Quadros 22, 20 e 25, respectivamente.
- * O custo de exploração florestal de cada serraria foi calculado multiplicando-se o custo médio de exploração obtido no Quadro 14 (R\$ 20,78/m³) pelo volume de madeira em toras consumido pela serraria.
- * O custo de transporte de cada serraria foi calculado multiplicando-se o custo médio de transporte obtido no Quadro 14 (R\$ 15,58/m³) pelo volume de madeira em toras consumido pela serraria.
- * Os custos de vendas foram obtidos por meio de entrevistas com os proprietários das indústrias.
- * O valor de venda da produção ou receita bruta foi obtido do Quadro 25.
- * A receita líquida, ou lucro, é dada pela diferença entre a receita bruta e o custo total.

QUADRO 27. Custos de produção e comercialização de madeira serrada, valor de venda da produção e lucro de sete serrarias do município de Jaru, considerando o rendimento do desdobro estabelecido pelo IBAMA (54,28%) e o rendimento desse estudo (49,28%), pressupondo que a madeira serrada não terá nenhum beneficiamento.

Especificação	Valor (R\$ /ano) / Serraria													
	Considerando o rendimento do IBAMA (54,28%)							Considerando o rendimento médio desse estudo (49,28%)						
	I	II	III	IV	V	VI	VII	I	II	II	IV	V	VI	VII
Custos														
-Aquisição de matéria-prima	57.380	196.500	80.975	96.824	144.799	97.406	212.970	63.760	218.310	89.975	102.683	160.936	108.197	236.425
-Exploração	-	-	151.590	153.128	212.683	140.389	287.117	-	-	168.442	170.146	236.331	155.933	319.014
-Transporte	-	-	113.656	114.809	159.461	105.258	215.269	-	-	126.291	127.569	177.191	116.912	239.184
-Processamento	101.167	123.798	195.060	238.336	238.343	194.728	365.147	112.779	137.937	217.449	265.682	265.607	217.019	407.331
-Impostos	26.341	78.401	93.400	129.212	163.983	106.402	228.428	27.054	80.645	93.400	129.212	165.983	106.602	228.428
-Vendas	6.800	19.853	31.878	44.100	56.649	36.316	77.963	6.800	19.853	31.878	44.100	56.649	36.316	77.963
Total dos custos	191.688	418.552	666.559	776.409	977.918	680.499	1.386.894	210.393	456.745	727.435	839.392	1.062.697	740.979	1.508.345
Valor do venda da produção(Receita bruta)	136.010	397.056	637.560	882.000	1.132.992	726.320	1.559.250	136.010	397.056	637.560	882.000	1.132.992	726.320	1.559.250
Receita líquida (Lucro)	-55.678	-21.496	-28.999	105.591	155.074	45.821	172.356	-74.383	-59.689	- 89.875	42.608	70.295	- 14.659	50.903

Fonte: Dados da Pesquisa

- * As taxas de reposição florestal das serrarias I e II estão incluídas nos custos de impostos, enquanto que para os outras serrarias essas taxas estão incluídas nos custos de exploração (Veja Quadro 14)
- * Os custos totais de aquisição de matéria-prima, de processamento da madeira e de impostos foram obtidos dos Quadros 23, 20 e 25.
- * O custo de exploração florestal de cada serraria foi calculado multiplicando-se o custo médio de exploração obtido no Quadro 14 (R\$ 20,78/m³) pelo volume de madeira em toras consumido pelas serrarias.
- * O custo de transporte de cada serraria foi calculado multiplicando-se o custo médio de exploração obtido no Quadro 14 (R\$ 15,58/m³) pelo volume de madeira em toras consumida pela serraria.
- * O valor de venda da produção ou receita bruta foi obtido do Quadro 25.
- * A receita líquida ou lucro é dada pela diferença entre a receita bruta e o custo total.

(Quadro 26) para R\$ 172.356,00 se a madeira serrada for vendida sem passar por nenhum tipo de beneficiamento (Quadro 27), o que significa uma queda de 68,81% no lucro.

5.6.2 Laminadoras

O Quadro 28 mostra que as duas laminadoras pesquisadas consomem anualmente um total de 42.372 m³ de madeira em toras, considerando o rendimento do desdobro estabelecido pelo IBAMA (54,28%) e 32.955 m³, considerando o rendimento médio estimado neste estudo.

Cerca de 70% do total de madeira consumida pelas laminadoras é da espécie Sumaúma. As outras três espécies (bandarra, caucho e pinho cuiabano) contribuem com os 30% restantes.

Usando-se os dados do Quadro 16 (preço de compra das espécies florestais mais usadas pelas serrarias e laminadoras de Jaru) e os dados do Quadro 28, encontra-se o custo anual de aquisição de matéria-prima, por espécie, para as duas laminadoras estudadas (Quadro 29).

QUADRO 28. Consumo anual de madeira em toras para quatro espécies, de duas laminadoras do município de Jaru, considerando o rendimento de laminação de toras estabelecido pelo IBAMA (54,28%) e o rendimento médio estimado nesse estudo (60,70%).

Espécie	Consumo de madeira em toras (m ³ /ano) / laminadora					
	Rendimento estabelecido pelo IBAMA (54,28%)			Rendimento médio estimado nesse estudo (69,79%)		
	I	II	Total	I	II	Total
Bandarra	1.105	2.027	3.132	859	1.576	2.435
Caucho	1.105	1.013	2.118	860	788	1.648
Pinho cuiabano	4.422	3.039	7.461	3.439	2.364	5.803
Sumaúma	15.475	14.186	29.661	12.036	11.033	23.069
Total	22.107	20.265	42.372	17.194	15.761	32.955

Fonte: Dados da Pesquisa

QUADRO 29. Custo anual de aquisição de matéria-prima por espécie, de duas laminadoras do município de Jarú, considerando o rendimento de laminação de toras estabelecido pelo IBAMA (54,28%) e o rendimento médio estimado nesse estudo (69,79%)

Espécie	Custo de aquisição de matéria-prima (R\$/ano) / Laminadora					
	Rendimento estabelecido pelo IBAMA (54,28%)			Rendimento estimado nesse estudo (69,79%)		
	I	II	Total	I	II	Total
Bandarra	11.050	20.270	31.320	8.590	15.760	24.350
Caucho	11.050	10.130	21.180	8.600	7.880	16.480
Pinho cuiabano	44.220	30.390	74.610	34.390	23.640	58.030
Sumaúma	154.750	141.860	296.610	120.360	110.330	230.690
Total	221.070	202.650	423.720	171.940	157.610	329.550

Fonte: Dados da Pesquisa

Observa-se que os custos totais de compra de madeira em toras são de R\$ 423.720,00 e de R\$ 329.550,00, considerando consumos anuais de madeira calculados com base no rendimento de laminação estabelecido pelo IBAMA (54,28%) e no estimado nesse estudo (69,79%), respectivamente.

A receita bruta anual das duas laminadoras é de R\$ 3,4 milhões, e o total de impostos gerados pela venda dos produtos atinge cerca de R\$ 500 mil (Quadro 30).

QUADRO 30. Receita bruta obtida com a venda de lâmina e impostos anuais gerados por espécie, em duas laminadoras do município de Jarú.

Espécie	Receita bruta com a venda das lâminas (R\$/ano)/laminadora			Impostos gerado pela venda das lâminas (R\$/ano)/laminadora		
	I	II	Total	I	II	Total
Bandarra	32.400	148.500	180.900	4.746	21.755	26.501
Caucho	32.400	74.250	106.650	4.746	10.878	15.624
Pinho Cuiabano	96.000	201.300	297.300	14.064	29.490	43.554
Sumaúma	1.689.600	1.201.200	2.890.800	247.526	175.976	423.502
Total	1.850.400	1.625.250	3.475.650	271.082	238.099	509.181

Fonte: Dados de Pesquisa

* Os impostos que incidem sobre o valor de venda das lâminas são o ICMS (12%), o FINSOCIAL (2%) e o PIS (0,65%).

O Quadro 31 mostra que o custo de processamento é que tem a maior participação na formação do custo total de produção e comercialização de lâminas. Por exemplo, na laminadora I, considerando o rendimento estabelecido pelo IBAMA, o custo de processamento de R\$ 602.926,00 corresponde a 34,8% do custo total.

QUADRO 31. Custo de produção e comercialização de madeira laminada, valor de venda, da produção e lucro de duas laminadoras do município de Jarú, considerando o rendimento de laminação de toras estabelecido pelo IBAMA (54,28%) e o rendimento médio estimado nesse estudo (69,79%)

Especificação	Valor (R\$/ano) / Laminadora			
	Rendimento estabelecido pelo IBAMA (54,28%)		Rendimento médio estimado nesse estudo (69,79%)	
	I	II	I	II
Custos				
- Aquisição de matéria-prima	221.070	202.650	171.940	157.610
- Exploração	329.394	301.948	256.191	234.839
- Transporte	210.900	193.328	164.031	150.360
- Processamento	602.926	458.031	468.933	356.231
- Impostos	271.082	238.099	271.082	238.099
- Vendas	92.520	81.262	92.520	81.262
Total dos custos	1.727.892	1.475.318	1.424.697	1.218.401
Valor de venda da produção (Receita Bruta)	1.850.400	1.625.250	1.850.400	1.625.250
Receita líquida (lucro)	122.508	149.932	425.703	406.849

Fonte: Dados da Pesquisa

* Os custos totais de aquisição de matéria-prima, de processamento e de impostos foram obtidos dos Quadros 29, 21 e 30, respectivamente.

* O custo de exploração florestal de cada laminadora foi calculado multiplicando-se o custo médio de exploração obtido no Quadro 14 (R\$ 14,90/m³) pelo volume de madeira em toras consumido pela laminadora.

* O custo de transporte de cada laminadora foi calculado multiplicando-se o custo médio de transporte obtido no Quadro 14 (R\$ 9,54/m³) pelo volume de madeira em toras consumido pela laminadora.

* Os custos de vendas foram obtidos por meio de entrevistas com os proprietários das indústrias.

* O valor de venda da produção (receita bruta) foi obtido no Quadro 30.

* A receita líquida (ou lucro) é obtida pela diferença entre a receita bruta e o custo total.

Na laminadora II, o custo total de produção e comercialização de lâminas cai cerca de 20% se o rendimento da laminação de toras passar dos 54,28% estabelecido pelo IBAMA para os 69,79% estimado nesse estudo.

A receita líquida (lucro) também é bastante influenciada pelo rendimento obtido pelas indústrias. Na laminadora I a receita líquida aumenta cerca de 71,22% (passa de R\$ 122.508,00 para R\$ 425.703,00) se o rendimento subir de 54,28% para 69,79%. Nessas mesmas condições, a receita líquida da laminadora II aumenta 63,14% (passa de R\$ 149.932,00 para R\$ 406.849,00).

6 CONCLUSÕES

Com base nos resultados deste estudo e dentro das condições de sua realização, pode-se concluir que:

- se as indústrias madeireiras de Jaru continuarem explorando de forma intensiva as espécies florestais mais utilizadas no município, num pequeno espaço de tempo estas espécies serão exauridas;

- entre as indústrias madeireiras de Jaru, 38,71% são de pequeno porte e se localizam inicialmente próximo à matéria-prima;

- o custo médio de exploração por m³ foi de R\$ 20,78 nas serrarias e de R\$ 14,90 nas laminadoras;

- o custo de transporte médio por m³ foi de R\$ 15,58 nas serrarias e de R\$ 9,54 nas laminadoras;

- na área 1, a floresta residual sofreu danos em 17,30%, enquanto que na área 2, as árvores danificadas foram de 28,51%, no tronco, na casca e raiz arrancada;

- os danos não foram proporcionais ao volume, ou seja, não significa que maior volume explorado acarreta maiores danos a floresta;

- comparativamente, os danos causados à floresta remanescente pela exploração seletiva são menores que os encontrados para outras áreas na região amazônica submetidas a este tipo de intervenção;

- o rendimento médio do desdobro de toras das serrarias (49,28%) foi menor que o estabelecido em lei (54,28%);

- o rendimento médio da laminação de toras (69,79%) foi maior que o estabelecido em lei (54,28%);
- o elevado índice de desperdício das serrarias, acrescido do não aproveitamento de grande parte das espécies florestais, pode possibilitar o surgimento de pequenas fábricas;
- os custos médios de processamento das serrarias e das laminadoras foram de R\$ 68,39 e R\$ 45,94 por m³, respectivamente;
- a serraria I teve receita líquida negativa em todas as situações analisadas;
- para um rendimento do desdobro de toras igual a 54,28%, o lucro anual da serraria VII cai 68,81% quando o grau de beneficiamento da madeira vendida passar de 73,7% para 0% (madeira sem nenhum tipo de beneficiamento);
- a laminadora I aumentou sua receita líquida em cerca de 247,49% quando seu rendimento passou de 54,28% para 69,79%;
- as principais dificuldades apresentadas pelos empresário foram: descontinuidade do suprimento de matéria-prima, falta de capital de giro, dificuldade de reposição de peças, uso de equipamentos obsoletos e falta de mão-de-obra treinada ou especializada;
- os empresários das indústrias madeireiras de Jarú demonstraram interesse em investir em outros setores da economia, principalmente em pecuária. Os principais motivos alegados para desviar investimentos do setor florestal para outros setores foram a legislação florestal conflitante e confusa, a falta de financiamentos específicos para o setor e o excesso de empecilhos burocráticos impostos pelos órgãos públicos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO BRASIL. Rio de Janeiro: FIBGE, v.36, 1975.

ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO BRASIL. Rio de Janeiro: FIBGE, v.54, 1994.

ALMEIDA, O.T.; UHL, C. **Desenvolvendo um modelo para planejamento do uso do solo Amazônia oriental com base de dados quantitativos: o caso Paragominas.** Belém. IMAZON-Instituto do Homem e Meio Ambiente da Amazônia, 1993. 30p.

ALVARENGA, R.de M. Instituto da Reposição Florestal Obrigatória. In: CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 4, Belo Horizonte, 1982. **Anais...** Belo Horizonte: SBS, 1982. p. 908-911.

ARAÚJO, H.J.B.de. **Diagnosis of the Sawmill Industry in Rio Branco.** Rio Branco: FUNTAC / ITTO, 1991. 12p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PRODUTORES DE MADEIRA. Tecnologia reduz perdas e acelera a produtividade. **Revista da Madeira**, Curitiba, n.23, p.14-15, jul / ago. 1995.

ASSOCIAÇÃO DAS INDÚSTRIAS EXPORTADORAS DE MADEIRA DO ESTADO DO PARÁ. **Estatística de Exportação.** Belém-PA, 1993.

BARRETTO, P.; UHL, C.; YARED, J.A. O Potencial de Produção Sustentável de Madeira em Paragominas-PA; na Amazônia Oriental: Considerações Ecológicas e Econômicas. In: CONGRESSO FLORESTAL PANAMERICANO, 1, e CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 7, Curitiba, 1993. **Anais...** Curitiba: SBS/ SBEF, 1993. p.387-392.

- BRASIL. Decreto nº 97.628, de 10 de Abril de 1989. Regulamenta o artigo 21 da lei nº 4.771 de 15 de setembro de 1965 e da outras providências. **Diário Oficial** (da República Federativa do Brasil), Brasília, v.127, n.69, p.5.515, 12 abr. 1989a. Seção 1.
- BRASIL. Decreto nº 1.282, de 19 de Outubro de 1994. Regulamenta os artigos 15, 19, 20 e 21 da lei nº 4.771 de 15 de setembro de 1965, e da outras providências. **Diário Oficial** (da República Federativa do Brasil), Brasília, v.132, n.212, p. 16.803, 9 nov. 1994. Seção 1.
- BRASIL. Instrução Normativa IBDF nº 001, de 11 de Abril de 1980. **Diário Oficial** (da República Federativa do Brasil), Brasília, v.118, n.73, p.6.767, 18 abr. 1980a. Seção 1.
- BRASIL. Ministério da Agricultura; Instituto Brasileiro do Desenvolvimento Florestal. **Código Florestal**; Lei nº 4.771 de 15 de setembro de 1965. Brasília, 1980b. p.3-15.
- BRASIL. Ministério da Agricultura. Secretária Nacional de Planejamento Agrícola. **Aptidão agrícola das terras de Rondônia**. Brasília, 1980c. 82 p.
- BRASIL. Ministério do Interior. **Estudo de Viabilidade Técnica - Econômica da Exploração Mecanizada em Floresta de Terra Firme Região de Curuá-Una**. Belém: SUDAM, 1978a. 139p.
- BRASIL. Ministério das Minas e Energia. Departamento Nacional de Produção Mineral. Projeto RADAM BRASIL. **Levantamento de Recursos Naturais, Região Folha sc. 20 Porto Velho**. Rio de Janeiro, v.16. 1978b. 668p.
- BRASIL. Portaria nº 441, de 09 de Agosto de 1989. **Diário Oficial** (da República Federativa do Brasil), Brasília, v.127, n.153, p.13.665, 11 ago. 1989b. Seção 1.
- BRASIL. Portaria nº 48, de 10 de Julho de 1995. **Diário Oficial** (da República Federativa do Brasil), Brasília, v.133, n.135, p.10.493, 17 jul. 1995. Seção 1.

BRASIL. Portaria Normativa nº 302-P/IBDF, de 03 de Julho de 1984. **Diário Oficial** (da República Federativa do Brasil), Brasília, v.122, n.133, p.10087, 11 jul. 1984. Seção 1.

CARVALHO, J.O.P.de.; LOPES, J.do. C.A.; SILVA, J.N.M.; COSTA, N.B.da.; MALCHER, L.B.; CARVALHO, M.S.P.de. **Pesquisa Com Vistas ao Manejo de Mata Nativas na Região do Rio Jari**. Belém: EMBRAPA-CPATU, 1987. 31p. (Documentos, 45).

COSTA FILHO, P.P.; COSTA, N.B.da.; AGUIAR, O.J.R.de. **Exploração mecanizada da floresta tropical úmida sem babaçu**. Belém: EMBRAPA-CPATU, 1980. 38p. (Circular técnica, 9).

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos. **Levantamento de reconhecimento de média intensidade dos solos e avaliação da aptidão agrícola das terras do estado de Rondônia**. Rio de Janeiro: EMBRAPA-SNLCS, 1983. n.p.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Diagnóstico dos Projetos de Manejo Florestal no Estado do Pará - Fase de Paragominas**. Belém, 1996. 73p.

FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS DO PARÁ - FCAP. **Levantamento preliminar da oferta de madeira da Mata Amazônica**. Belém, 1981. 110p.

FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DE RONDÔNIA-FIERO. **Perfil industrial de Rondônia**. Porto Velho, 1994. 415p.

FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA- FIBGE. **Censo Agropecuário do Estado de Rondônia**. Rio de Janeiro: FIBGE, 1985. 191p.

GOMIDE, J.L. **Serraria**. Viçosa: UFV, 1974. 119p.

HENDRINSON, J. **Damage-controlled logging in managed tropical rain forest in Suriname**. Wageningen, Agricultural University, 1990. 204p.

- HIGUCHI, N.; VIEIRA, G. Manejo Sustentado da floresta tropical úmida de terra firme na região de Manaus. Um projeto de pesquisa do INPA. In: CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 6, Campos do Jordão, 1990. Anais... Campos do Jordão, SBS / SBEF, 1990. p.34-37.
- HOMMA, A.K.U. **Extração de recursos naturais renováveis: O caso do extrativismo vegetal na Amazônia.** Viçosa: UFV, 1989. 575p. (Tese-Doutorado em Economia Rural).
- HUMMEL, A.C. **Legislação ambiental: Aspectos gerais do controle da atividade madeireira na Amazônia.** Manaus: INPA / ODA, 1995. 25p.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE DESENVOLVIMENTO FLORESTAL - IBDF. **Diagnóstico do setor florestal do Estado do Mato Grosso.** Brasília, 1984. 354p.
- INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS - IBAMA. **Cadastro das indústrias madeireiras de Jarú.** Ariquemes, 1995. 3p.
- KISE, C.M. **Análise da situação da indústria madeireira no Estado do Espírito Santo.** Viçosa: UFV, 1984. 66p. (Dissertação- Mestrado em Ciências Florestais).
- LEITE, A.P.M.P. **Análise de fatores que afetam o desempenho de veículos e o custo de transporte de madeira no Distrito Florestal do Vale do Rio Doce, MG.** Viçosa: UFV. 1992. 105p. (Dissertação - Mestrado em Ciências Florestais).
- LISBOA, P.L.B. **Rondônia: Colonização e Floresta.** Brasília: CNPq / AED, 1990. 216p.
- LISBOA, P.L.B.; MACIEL, N.M.; PRANCE, G.T. **Perdendo Rondônia.** *Ciência Hoje*, Rio de Janeiro, v.Especial, p.75-82, dez.1991.
- MACHADO, C.C. **Planejamento e controle de custos na exploração florestal.** Viçosa: UFV, 1984. 138 p.

- MADEIRA E TECNOLOGIA. Exportações: setor reivindica recursos. Revista Madeira e Tecnologia, Curitiba, n.00, p.18-19, ago. 1996.**
- MALINOVSKI, J.R.O. Estágio atual da exploração florestal no Brasil. In: SEMINÁRIO DE ATUALIZAÇÃO SOBRE SISTEMAS DE EXPLORAÇÃO E TRANSPORTE FLORESTAL, 7, Curitiba, 1992. Anais... Curitiba: UFPR / FUPEF, 1992. p.221-226.**
- MARTINS, S.S. Efeitos da exploração madeireira no solo, na florística e na estrutura de uma floresta semedecidual no sudeste do Paraná. Viçosa: UFV, 1995. 119p. (Tese - Doutorado em Ciências Florestais).**
- MATHER, A.S. Global Forest Resources. Portland,Oregan:Timber Press,1990. 314p.**
- MEIJER, W. Regeneration of tropical lowland forest in Sabah, Malaysia Forty Years After Logging. The Malayan Forester, Kuala Lumpur, v.33, n.3, p.204-222, 1970.**
- NASCIMENTO, C.N.B.de.; HOMMA, A.K.O. Amazônia: meio ambiente e tecnologia agrícola. Belém: EMBRAPA/CPATU, 1984. 282p. (Documentos, 27).**
- NECTOUX, F.; KURODA, Y. Timber from the South Seas: an analysis of Japan's tropical rain forest in Suriname. Gland: World Wildlife Fund International Publication, World Wildlife International, 1989. 134p.**
- NEVES, A.R. Avaliação Sócio-Econômica de um programa de reflorestamento na região de carbonita, vale do Jequetinhonha, MG. Viçosa: UFV, 1979. 72p. (Dissertação - Mestrado em Ciências Florestais).**
- NICHOLSON, I. An analysis of logging damage in tropical rain forest. North Bornea. The Malayan Forester, Kuala Lumpur, v. 21, n.4, p. 235-245, 1958.**
- PEIXOTO, C.D.; IWAKIRI, S. Dados e índices da indústria madeireira do estado do Amazonas. Manaus: INPA / CPPF,1984. 32p. (Série Técnica, 4).**

- PREFEITURA MUNICIPAL DE JARU. Caracterização do município. Jarú, 1995a. 3p.**
- PREFEITURA MUNICIPAL DE JARU. Boletim anual de arrecadação geral. Jarú: SEMAF / DAT, 1995b. 5p.**
- QUEIROZ FILHO, E.S.F.de. Análise da indústria de beneficiamento primário de madeira do estado do Pará. Curitiba: UFPR, 1983. 103p. (Dissertação - Mestrado em Ciências Florestais).**
- SANTOS, J.dos. Situação da indústria madeireira no município de Manaus (1981 e 1983) e das serrarias no estado do Amazonas (1981). Curitiba: UFPR, 1986. 78p. (Dissertação - Mestrado em Ciências Florestais).**
- SILVA, J.N.M. The behaviour of the tropical rain forest of the Brazilian Amazon after logging. Oxford: University of Oxford, 1989. 302p. (Tese de doutorado).**
- SILVA, J.N.M. Possibilidades de produção sustentada de madeira em floresta densa de terra firme da Amazônia Brasileira. CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 6, Campos do Jordão, 1990. Anais... Campos do Jordão, SBS / SBEF, 1990. p.39-45.**
- SILVA, R.B.da. Origem da matéria-prima que abastece as indústrias madeireiras do município de Ariquemes-RO. Porto Velho: FUNIR, 1994. 39p. (Monografia de Especialização).**
- SIQUEIRA, J.D.P. Expressão econômica e social das essências nativas. In: CONGRESSO NACIONAL SOBRE ESSENCIAS NATIVAS, 1, Campos do Jordão, 1982. Anais... Campos do Jordão: SBS, 1982. v.3, p.1444-1464.**
- SOCIEDADE BRASILEIRA DE SILVICULTURA. A sociedade brasileira e seu patrimônio florestal. São Paulo, 1990.**

SPEIDEL, G. **Economia florestal**. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 1966. 167p.

SOUZA, A.P.; MACHADO, C.C. **Estimativa do custo operacional de caminhões e máquinas florestais**. Viçosa: UFV, 1980. 28 p.

TEREZO, E.F.M. As indústrias na Amazônia e o uso dos recursos florestais. In: CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 6, Campos do Jordão, 1990. **Anais...** Campos do Jordão: SBS / SBEF, 1990. p.19-24.

UHL, C.; VIEIRA, I.C.G. Extração seletiva de madeira: impactos ecológicos em Paragominas. **Revista Pará Desenvolvimento**, Belém, n.23, p.46-52, jan. / jun. 1988.

UHL, C.; VIEIRA, I.C.G. Seleção predatória. **Ciência Hoje**, Rio de Janeiro, v.Especial, p.108-118, dez. 1991.

UHL, C.; VERÍSSIMO, A.; BARRETO, P.; MATTOS, M.; TARIFA, R. A evolução da fronteira Amazônica: oportunidade para um desenvolvimento sustentável. **Revista Pará Desenvolvimento**, Belém, n. Especial, p.13-21, jun. 1992.

VALE, L.C.C.; SCOLFORO, J.R.S.; MOTTA, R.S.; AYRES, N.P. **Documento básico para desenvolvimento de plano estratégico para promoção do manejo florestal sustentado**. Relatório de consultoria n 11. Del Rey Serviços de Engenharia Ltda. Belo Horizonte, 1994. 203 p.

VERÍSSIMO, A.; MATTOS, M.M.; BRANDINO, Z.; UHL, C.; VIEIRA, I.C.G. Impactos sociais, econômicos e ecológicos da exploração seletiva de madeira numa região de fronteira na Amazônia oriental: o caso Tailândia. **Revista Pará Desenvolvimento**, Belém, n.25, p.95-115, jan./dez. 1989.

VERÍSSIMO, A.; BARRETO, P.; MATOS, M.; TARIFA, R.; UHL, C. Logging impacts and prospects for sustainable forest management in an old Amazonian frontier: The case of Paragominas. **Forest Ecology and Management**, Amsterdam, v.55, p.169-199, 1992.

- VERÍSSIMO, A.; BARRETO, P.; TARIFA, R.; UHL, C. Extraction of a high-value natural resource in Amazonia: the case of mahogany. **Forest Ecology and Management**, Amsterdam, v.72, p.39-60, 1995.
- VERÍSSIMO, A.; BARROS, C. **A Expansão da atividade madeireira na Amazônia: impactos e perspectivas para o desenvolvimento do setor florestal no Pará**. Belém: IMAZON, 1996. 168p.
- YARED, J.A.; BRIENZA JÚNIOR, S. A atividade florestal e o desenvolvimento da Amazônia. **Revista Pará Desenvolvimento**, Belém, n.25, p.60-64, jan/dez. 1989.
- YARED, J.A.G.; BRIENZA JÚNIOR, S.; CARVALHO, J.O.P.de.; LOPES, J.do C.A.; AGUIAR, O.J.R.de.; COSTA FILHO, P.P. Silvicultura como Atividade Econômica na Região Amazônica. In: **ENCONTRO BRASILEIRO DE ECONOMIA FLORESTAL**, 1, Curitiba, 1988. **Anais...** Curitiba, ENBRAPA-CNPQ, 1988. v.1, p.23-27.
- YARED, J.A.; SOUZA, A.L. **Análise dos impactos ambientais do manejo de florestas tropicais**. Viçosa: UFV, 1993. 38p. (Documento SIF, 009).
- WHITMORE, T.C. **Tropical rain forests of the far east**. 2 ed. Oxford: Clarendon Press, 1984. 352p.
- WESTOBY, J.C. **Las industrias forestales en la superación del desarrollo económico insuficiente**. **Unasyva**, Roma, v.16, n.4, p.168-202, 1962.