

ANÁLISE ECONÔMICA DA EXPLORAÇÃO, TRANSPORTE E PROCESSAMENTO DE MADEIRA DE FLORESTAS NATIVAS – O CASO DO MUNICÍPIO DE JARU, ESTADO DE RONDONIA

Antonio Donizette de Oliveira¹, Eugênio Pacelli Martins², José Roberto Soares Scolforo¹ e José Luiz Pereira de Rezende¹

RESUMO: O objetivo deste trabalho é determinar e analisar os custos de exploração, transporte e processamento de madeira de florestas nativas para serrarias e laminadoras do município de Jaru, estado de Rondônia. Os dados foram obtidos por meio de questionários específicos aplicados em serrarias e laminadoras que atuam naquele município. Os resultados encontrados mostram que as serrarias têm custos de exploração e transporte maiores que as laminadoras. Assim, enquanto as serrarias gastam US\$21.88/m³ na exploração e US\$16.40/m³ no transporte, as laminadoras gastam apenas US\$15.69/m³ e US\$10.05/m³ nestas mesmas atividades. Os custos médios de processamento de madeira das serrarias e laminadoras são iguais a US\$71.98 e US\$48.56 por m³, respectivamente. Para a maioria das espécies florestais usadas pelas serrarias e para todas as espécies usadas pelas laminadoras, o preço de compra das toras colocadas nos pátios das indústrias pelos “toreiros” é menor que a soma do preço de compra da madeira em pé e dos custos de exploração e transporte florestal. Assim, do ponto de vista econômico, é mais interessante para as empresas comprar madeira dos toreiros que arcar com os custos das atividades inerentes à compra, exploração e transporte de toras.

PALAVRAS CHAVES: Floresta tropical amazônica nativa; custos; exploração, transporte e processamento de madeira.

ECONOMIC ANALYSIS OF WOOD HARVESTING, HAULING, AND PROCESSING COSTS OF NATIVE FOREST TIMBER: THE CASE OF JARU COUNTY IN RONDONIA - BRAZIL

ABSTRACT: The aim of this research was to study harvesting, transportation and wood processing costs of native forest timber used by the sawmills and veneermills in Jaru county – Rondônia State. The data were collected through questionnaires filled by sawmills and veneermills owners of Jaru county. The results showed that harvesting and transportation costs are higher for saw mills as compared to those of veneermills. While harvesting costs and transportation costs are, respectively, US\$21.88/m³ and US\$16.41/m³ for the sawmills, the same costs reached only US\$15.69/m³ and US\$10.05/m³, respectively, for the veneermills. The average processing costs of veneermills are also lower than those of sawmills which are, respectively, US\$71.98 and US\$48.56/m³. For most

¹ Professores do Departamento de Ciências Florestais - UFLA, CP 37, 37200-000, Lavras - MG

² Engenheiro Florestal, MSc, Secretaria de Estado do Desenvolvimento Ambiental de Rondônia

of the tree species used by both sawmills and veneermills the log prices paid to the log sellers in the mill yard is lower than the lumpsum prices of stumpage, harvesting, hauling and transporting costs of the mills. Therefore, it is economically preferable for sawmills and veneermills to buy logs from the "toreiros"(log sellers) put in the mills storage yard rather than to buy stumpage.

KEY WORDS: Amazonian tropical native forest; costs; harvesting, transportation and wood processing.

1. INTRODUÇÃO

A exploração é a atividade florestal que causa o maior impacto ambiental, bem como uma das de maior representatividade na formação dos custos da madeira serrada de florestas nativas ou plantadas. Na região Amazônica esta atividade, ainda que caracterizada pelo uso seletivo de poucas espécies florestais por unidade de área e realizada de forma itinerante, resulta em danos ecológicos e econômicos relevantes.

Tradicionalmente, 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. A solução desta situação implica em treinamento do pessoal envolvido e na substituição do equipamento empregado que, inicialmente, elevará os custos de extração em função dos investimentos necessários (Yared et al., 1988).

No final da década de 70, foram iniciadas as primeiras pesquisas de forma ordenada para estudar a exploração mecanizada na Amazônia (BRASIL, 1978a). Porém, as pesquisas sobre exploração florestal nessa região são ainda insuficientes. Os escassos trabalhos realizados apresentam resultados discrepantes e, às vezes, até mesmo conflitantes. Por exemplo, estudos realizados na Floresta Nacional do Tapajós, Pará, por Costa Filho, Costa e Aguiar

(1980), chegaram a um custo de exploração de US\$7.00/m³, sem considerar os custos de construção de estradas. Em outro trabalho da mesma natureza realizado por Carvalho et al. (1987), na região do Rio Jari, o custo de exploração encontrado foi de US\$10.10/m³, incluídos os custos de construção de estradas principal e secundárias, do pátio de estocagem, dos ramais de arraste, de derrubada de árvores, de carregamento de toras e de transporte a uma distância de 70 km. Ainda que se entenda que "a Amazônia são muitas", o diferencial de custos encontrado não se justifica.

Este fato fica ainda mais patente quando se analisam os níveis de custos de exploração encontrados por diferentes autores para a região de Paragominas-PA, uma das mais estudadas da Amazônia. Nessa região, 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, assim distribuído: 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, composto de salários (15%), combustível (24%), manutenção (20%) e depreciação (41%). A EMBRAPA (1996), realizando o diagnóstico dos projetos de manejo florestal

no estado do Pará, na mesma região, encontrou um custo total de extração de US\$46.00/m³, ou seja, mais que o dobro.

Enquanto Veríssimo et al. (1992) concluíram que as atividades de exploração e transporte dão lucro de cerca de US\$5.12/m³, a EMBRAPA (1996) encontrou que tais atividades geram prejuízo.

Os problemas encontrados na exploração são também encontrados na atividade de processamento, que se caracteriza como uma das fases mais importantes e de alto custo na industrialização da madeira, representando 37% do custo total (Uhl et al. 1992).

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 para a 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%).

A EMBRAPA (1996) encontrou, para a mesma região, um custo de processamento de apenas US\$24.00/m³. Mostrou, ainda, que os empresários teriam prejuízo de US\$16.00/m³ de madeira serrada vendida no mercado interno caso não se considerasse a renda auferida pela venda de produtos elaborados com a utilização dos resíduos industriais.

Diante dos altos custos e da discrepância dos valores encontrados na literatura, é necessária a realização de novos estudos que sejam conduzidos com rigor para conhecer os verdadeiros custos de exploração e processamento da madeira, bem como determinar e estudar as inter-relações entre a planificação e o controle das

operações de exploração, transporte e processamento da madeira.

Assim, propõe-se a realização deste trabalho com o objetivo específico de determinar e analisar os custos de exploração, transporte e processamento de madeira de florestas nativas para serrarias e laminadoras do município de Jaru, estado de Rondônia.

2. MATERIAL E MÉTODOS

A área de estudo é o município de Jaru, estado de Rondônia, localizado no eixo da rodovia Marechal Rondon (Cuiabá - Porto Velho), à cerca de 300 Km a sudeste de Porto Velho. Sua posição geográfica é definida pelos extremos sul com latitudes de 62° 27' 21" e longitude oeste de 10° 26' 21". A população é de 53.438 habitantes (Anuário... 1994).

O clima é do tipo Am de Koppen. A precipitação e a temperatura média anual são de 2.200 mm e 20°C, respectivamente (BRASIL, 1980). A vegetação existente no município compreende os tipos floresta tropical densa e floresta tropical aberta (BRASIL, 1978b).

2.1. Custos de 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 Jaru. As madeireiras que participaram das entrevistas foram escolhidas com base no interesse que os empresários responsáveis mostraram em participar da pesquisa.

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, usando o procedimento mostrado à seguir:

a) Custo de depreciação

Depreciação, que corresponde à perda do valor de um bem (veículo, máquina ou equipamento) com o uso e o passar do tempo foi determinada pelo método linear.

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, como custo de oportunidade, 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):

$$J = \frac{Va}{2} \cdot \frac{i}{100}$$

em que:

J = juros anuais (US\$)

Va/2 = preço médio de aquisição do bem novo (US\$)

i = taxa anual de juros, expressa na forma decimal (10% ao ano)

Deve-se salientar que os custos de juros e de depreciação, calculados considerando que o valor de aquisição corresponde ao preço de bens novos, tendem a ser superestimados, uma vez que poucas são as serrarias e laminadoras que utilizam máquinas, veículos e equipamentos novos nas atividades de exploração e transporte da madeira. Assim, os resultados e conclusões obtidos devem ser vistos com cautela.

c) Custo de seguros

Segundo Souza e Machado (1980), o custo anual de seguros situa-se entre 5 e 10% do valor de aquisição do bem. Neste estudo adotou-se a taxa de 5%. Só se calculou custo de seguros para caminhões e veículos de apoio, 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.

2.2. Custo de processamento da madeira

Os dados de custo de processamento da madeira foram obtidos por meio de questionários específicos aplicados em 7 serrarias e em 2 laminadoras cujos empresários demonstraram interesse em participar da pesquisa. Para cada empresa foram levantados os custos anuais de salários, encargos sociais, energia, telefone, materiais de escritório, contabilidade,

combustíveis, lubrificantes e manutenção de equipamentos. Além disso, obtiveram-se informações como: consumo anual de madeira em tora, volume anual de madeira serrada, tipo e quantidade de equipamentos utilizados no processamento de madeira.

Os demais 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 para os custos de exploração e transporte florestal.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Custo de exploração e transporte florestal

As Tabelas 1 e 2 mostram que o volume anual médio de madeira explorada pelas serrarias e laminadoras é de 8.938 e 21.186 m³, respectivamente. As serrarias retiram, anualmente, menos árvores por hectare (média de 1,5) que as laminadoras (média de 2,1). 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 27.111 hectares por ano.

Os custos de exploração e transporte florestal (Tabelas 1 e 2) 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, uma equipe típica é constituída por um operador de trator de esteira, 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 US\$ 21.88/m³ e de US\$ 16.40/m³, respectivamente. O custo total médio (exploração + transporte) foi de US\$ 38.29/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, estes não podem ser comparados diretamente uma vez que as épocas de coleta de dados são diferentes.

As laminadoras gastam menos para explorar e transportar a madeira (custo médio de US\$ 25.74/m³) que as serrarias (custo médio US\$ 38.29/m³). Uma das razões para isso pode ser o fato das laminadoras extraírem maior volume de madeira por hectare.

A Tabela 3 mostra a participação percentual dos diversos itens de custo no custo total de exploração e transporte florestal, considerando os valores médios para as serrarias e laminadoras apresentados nas Tabelas 1 e 2. Nota-se que na fase de exploração, 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 taxas e impostos têm a menor participação (0,29% e 0,26% nas serrarias e laminadoras, respectivamente).

Tabela 1

Estimativa dos custos anuais de exploração e transporte de três serrarias do município de Jaru.

Harvesting and transportation costs of three sawmills of Jaru county.

Especificação	Custos Anuais (US\$/ano)			
	Serraria I	Serraria II	Serraria III	Custo médio
- Volume de madeira explorado/ano (m ³) ¹	9.211,00	7.369,00	10.235,00	8.938,00
- Volume de madeira explorado/ha (m ³)	7,70	13,90	9,60	10,40
- Número de árvores explorado/ha	1,20	1,80	1,50	1,50
- Área de floresta explorada/ano (ha)	1.196,00	530,00	1.066,00	930,00
CUSTO DE EXPLORAÇÃO (US\$/ano)				
- Salários	20.263,00	24.684,00	16.210,00	20.385,00
- Encargos sociais	17.647,00	21.685,00	13.823,00	17.718,00
- Taxa florestal ²	50.417,00	40.335,00	56.023,00	48.925,00
- Máquinas e equipamentos				
- Depreciação	53.604,00	30.894,00	35.788,00	40.095,00
- Juros	12.107,00	7.149,00	10.085,00	9.780,00
- Impostos	852,00	-	852,00	568,00
- Manutenção	39.052,00	25.052,00	29.578,00	31.228,00
- Combustíveis e lubrificantes	27.581,00	23.951,00	22.078,00	24.537,00
Custo Total de Exploração (US\$/ano)	221.523,00	173.750,00	184.437,00	193.237,00
- Custo de exploração/m ³ (US\$/ m ³)	24,05	23,58	18,02	21,88
- Custo de exploração/ha (US\$/ha)	185,22	327,83	173,02	228,69
CUSTO DE TRANSPORTE (US\$/ano)				
- Salários	9.947,00	9.284,00	8.842,00	9.357,00
- Encargos sociais	5.769,00	5.385,00	5.128,00	5.427,00
- Máquinas e veículos de transporte				
- Depreciação	52.863,00	52.863,00	52.863,00	52.863,00
- Juros	8.810,00	8.810,00	8.810,00	8.810,00
- Seguros	14.684,00	14.684,00	14.684,00	14.684,00
- Impostos	8.810,00	8.810,00	8.810,00	8.810,00
- Manutenção	15.789,00	22.105,00	33.157,00	23.684,00
- Combustíveis e lubrificantes	26.658,00	15.458,00	21.396,00	21.171,00
Custo Total de Transporte	143.330,00	137.399,00	153.690,00	144.809,00
- Custo de transporte/m ³ (US\$/ m ³)	15,56	18,64	15,01	16,40
- Custo de transporte/ha (US\$/ha)	119,84	259,25	144,18	174,42
CUSTO TOTAL (Exploração + Transporte)(US\$/ano)				
- CUSTO/m³	39,61	42,22	33,03	38,29
- CUSTO/ha	305,06	587,08	317,20	403,11

Fonte: dados da pesquisa

¹ O volume de madeira fornecido pelas empresas pesquisadas é calculado com base no "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 a seguinte: para cada m³ de tora paga-se o equivalente a 6 árvores. Em agosto de 1995 (época em que os dados foram coletados), o valor pago era de 1,09 UFIR (Unidade Fiscal de Referência) mensal por árvore.

Tabela 2

Estimativa dos custos anuais de exploração e transporte de duas laminadoras do município de Jarú.

Harvesting and transportation annual costs of two veneermills of Jarú county.

Especificação	Custos Anuais (US\$/ano)		
	Laminadora I	Laminadora II	Custo médio
- Volume de madeira explorado/ano (m ³) ¹	22.107,00	20.265,00	21.186,00
- Volume de madeira explorado/ha (m ³)	17,80	15,20	16,50
- Número de árvores explorado/ha	2,20	2,10	2,10
- Área de floresta explorada/ano (ha)	1.242,00	1.333,00	1.287,00
CUSTO DE EXPLORAÇÃO (US\$/ano)			
- Salários	38.094,00	26.894,00	32.494,00
- Encargos sociais	30.936,00	22.230,00	26.583,00
- Taxa florestal ²	121.006,00	110.924,00	115.965,00
- Máquinas e equipamentos			
- Depreciação	79.317,00	53.603,00	66.460,00
- Juros	18.107,00	12.107,00	15.107,00
- Impostos	852,00	852,00	852,00
- Manutenção	46.789,00	36.842,00	41.815,00
- Combustíveis e lubrificantes	38.677,00	29.912,00	34.295,00
Custo Total de Exploração (US\$/ano)	373.778,00	293.363,00	333.571,00
- Custo de exploração/m ³ (US\$/ m ³)	16,91	14,48	15,69
- Custo de exploração/ha (US\$/ha)	300,95	220,08	260,52
CUSTO DE TRANSPORTE (US\$/ano)			
- Salários	13.557,00	14.736,00	14.147,00
- Encargos sociais	7.863,00	8.547,00	8.205,00
- Máquinas e veículos de transporte			
- Depreciação	70.484,00	70.484,00	70.484,00
- Juros	11.747,00	11.747,00	11.747,00
- Seguros	19.578,00	19.578,00	19.578,00
- Impostos	11.747,00	11.747,00	11.747,00
- Manutenção	21.052,00	29.473,00	25.263,00
- Combustíveis e lubrificantes	56.964,00	45.745,00	51.354,00
Custo Total de Transporte	212.992,00	212.057,00	212.525,00
- Custo de transporte/m ³ (US\$/ m ³)	9,63	10,46	10,05
- Custo de transporte/ha (US\$/ha)	171,49	159,08	165,29
CUSTO TOTAL	586.770,00	505.428,00	546.099,00
(Exploração + Transporte)(US\$/ano)			
- CUSTO/m ³	26,54	24,94	25,74
- CUSTO/ha	472,44	379,16	425,80

Fonte: dados da pesquisa

¹ O volume de madeira fornecido pelas empresas pesquisadas é calculado com base no "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 a seguinte: para cada m³ de tora paga-se o equivalente a 6 árvores. Em agosto de 1995 (época em que os dados foram coletados), o valor pago era de 1,09 UFIR (Unidade Fiscal de Referência) mensal por árvore.

Tabela 3

Custos médios de exploração e transporte (US\$) das serrarias e laminadoras, com seus respectivos percentuais de participação na composição final dos custos.

Average harvesting and transportation costs of sawmills and veneer mills and percent contribution to total costs of each cost item.

Especificação do tipo de custo	Serrarias		Laminadoras	
	Custo médio (US\$/ano)	%	Custo médio (US\$/ano)	%
Custo de exploração				
- Salários	20,385.00	10,55	32,494.00	9,74
- Encargos sociais	17,718.00	9,17	26,583.00	7,97
- Taxa florestal	48,925.00	25,32	115,965.00	34,76
Máquinas e equipamentos				
- Depreciação	40,095.00	20,75	66,460.00	19,92
- Juros	9,780.00	5,06	15,107.00	4,53
- Impostos	568.00	0,29	852.00	0,26
- Manutenção	31,228.00	16,16	41,815.00	12,54
- Combustíveis e lubrificantes	24,537.00	12,70	34,295.00	10,28
SUB-TOTAL I	193,237.00	100,00	333,571.00	100,00
Custo de transporte				
- Salários	9,357.00	6,46	14,147.00	6,66
- Encargos sociais	5,427.00	3,75	8,205.00	3,86
Veículos de transporte				
- Depreciação	52,863.00	36,51	70,484.00	33,16
- Juros	8,810.00	6,08	11,747.00	5,53
- Seguro	14,684.00	10,14	19,578.00	9,21
- Impostos	8,810.00	6,08	11,747.00	5,53
- Manutenção	23,684.00	16,36	25,263.00	11,89
- Combustíveis e lubrificantes	21,171.00	14,62	51,354.00	24,16
SUB-TOTAL II	144,806.00	100,00	212,525.00	100,00
Custo de exploração + transporte				
- Salários	29,742.00	8,80	46,641.00	8,54
- Encargos sociais	23,145.00	6,85	34,788.00	6,37
- Taxa florestal	48,925.00	14,47	115,965.00	21,23
Máquinas e equipamentos				
- Depreciação	92,958.00	27,50	136,944.00	25,08
- Juros	18,590.00	5,50	26,854.00	4,92
- Impostos	9,378.00	2,78	12,599.00	2,31
- Seguros	14,684.21	4,34	19,578.00	3,59
- Manutenção	54,912.00	16,24	67,078.00	12,28
- Combustíveis e lubrificantes	45,708.00	13,52	85,649.00	15,68
CUSTO TOTAL	338,043.00	100,00	546,096.00	100,00

Fonte: Dados da Pesquisa

Entre os itens que compõem o 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. Esta atitude pode levar ao sucateamento precoce dessas empresas caso não formem um fundo de reserva que permita a reposição das máquinas e equipamentos no momento em que atingirem o final da vida útil.

Algumas indústrias madeireiras do município de Jaru não têm estrutura própria para a exploração e, às vezes, nem para o transporte. A opção dessas indústrias é comprar madeira dos chamados “toreiros” (extratores autônomos responsáveis pela exploração e transporte de madeira até o pátio das serrarias e laminadoras), que atuam apenas como fornecedores.

Os preços de venda da madeira em pé na floresta e em toras colocadas nas esplanadas ou nos pátios das indústrias são mostrados na Tabela 4. Nota-se que o cedro e o freijó são as espécies mais caras. O preço do metro cúbico de cedro passa de US\$ 42.11 para a compra da madeira em pé na floresta para US\$ 105.26 para toras colocadas no pátio de estocagem.

Comparando os valores das Tabelas 1 e 2 com os da Tabela 4, 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.

Das quinze espécies usadas pelas serrarias, onze (angelim, cabriuva, caixeta, cumaru, garapa, garrote, jatobá, jító, 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 (US\$ 105.26/m³), cerejeira (US\$ 73.68/m³), cumaru (US\$ 105.26/m³) e ipê (US\$ 57.89/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 consideram adequadamente essas situações pela inexistência de um valor de mercado 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 (US\$ 15.68 / m³) e do preço de compra da madeira em pé (US\$ 10.53 / 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 maioria das laminadoras não terceiriza a exploração e o transporte florestal devido aos entraves burocráticos e estrita vigilância exercida pelos órgãos públicos sobre os autônomos “toreiros” com relação às autorizações de exploração e

TABELA 4

Preço de compra da madeira de várias espécies florestais usadas pelas serrarias e laminadoras de Jaru (RO).

Wood prices of several tree species used by sawmills and veneermills of Jaru (RO).

Tipo de Indústria	Espécies	Preço de compra (US\$/m ³)*		
		Madeira em pé na floresta	Madeira em toras na esplanada	Madeira em toras, no pátio das Indústrias
Serraria	Angelim	10.53	26.32	31.58
	Cabriuva	10.53	26.32	42.10
	Caixeta	10.53	26.32	31.58
	Cedro	42.10	57.89	105.26
	Cerejeira	31.58	47.37	73.68
	Cumaru	12.63	28.42	47.37
	Freijó	31.58	47.37	105.26
	Garapa	5.26	21.05	26.32
	Garrote	10.53	26.32	31.58
	Ipê	15.79	31,58	57.89
	Jatobá	10.53	26,32	42.10
	Jitó/Marinheiro	8.42	24.21	26.32
	Muiracatiara	10.53	21.05	26.32
	Roxinho	10.53	21.05	26.32
	Sucupira	10.53	26.32	36.84
Laminadora	Bandarra	10.53	26.32	31.58
	Caucho	10.53	21.05	26.32
	Pinho cuiabano	10.53	26.32	31.58
	Sumaúma	10.53	26.32	31.58

Fonte: Dados da Pesquisa

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

transporte. Em algumas situações os “toreiros” trabalham de forma ilegal, chegando a provocar descontinuidade no suprimento de matéria-prima às empresas.

3.2. Custo de processamento da madeira

A Tabela 5 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

TABELA 5

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

Annual costs of wood processing of 7 sawmills of Jaru county.

Itens do custo de Processamento	Custo de processamento/serraria (US\$/ano)							Custo de Processamento médio	
	I	II	III	IV	V	VI	VII	US/m ³	%
- Salários	42,947.00	49,263.00	66,947.00	90,568.00	88,421.00	69,789.00	147,915.00	79,407.00	35,05
- Encargos sociais	24,909.00	28,572.00	38,829.00	52,529.00	51,284.00	40,477.00	85,790.00	46,056.00	20,33
- Energia	7,578.00	10,398.00	18,947.00	27,789.00	20,210.00	15,157.00	26,526.00	18,087.00	7,98
- Telefone	5,052.00	5,052.00	1,515.00	5,052.00	3,789.00	2,778.00	6,315.00	4,222.00	1,86
- Material de escritório	1,263.00	1,263.00	631.00	1,515.00	631.00	505.00	1,894.00	1,100.00	0,49
- Contabilidade	2,526.00	2,526.00	1,263.00	3,789.00	3,789.00	5,052.00	5,052.00	3,428.00	1,51
Máquinas e equipamentos									
- Depreciação	11,551.00	15,749.00	34,535.00	35,841.00	36,021.00	34,978.00	49,005.00	31,097.00	13,73
- Juros	3,946.00	5,501.00	10,372.00	10,603.00	10,903.00	9,841.00	16,746.00	9,701.00	4,28
- Impostos	442.00	505.00	378.00	442.00	442.00	631.00	442.00	469.00	0,21
- Manutenção	7,273.00	8,326.00	11,242.00	13,357.00	15,736.00	11,252.00	21,684.00	12,696.00	5,60
- Combustíveis/lubrificantes	1,913.00	4,834.00	23,715.00	13,656.00	21,675.00	18,083.00	31,037.00	16,416.00	7,25
- Outros	736.00	2,084.00	3,894.00	3,941.00	5,473.00	3,611.00	7,389.00	3,875.00	1,71
- CUSTO TOTAL (US\$/ano)	110,136.00	134,073.00	212,268.00	259,082.00	258,374.00	212,154.00	399,795.00	226,554.00	100.00
- Volume de madeira serrada por ano (m ³ /ano)	670	2.112	3.960	4.000	5.556	3.667	7.500	3.923	
- Custo de Processamento por m³ (US\$/m³)	164.38	63.48	53.60	64.77	46.50	57.85	53.31	71.98	

Fonte: dados da pesquisa

TABELA 6

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

Annual costs of wood processing of two veneermills of Jaru county.

Itens do custo de Processamento	Custo de processamento (US\$/ano)		Custo de processamento médio	
	Laminadora I	Laminadora II	US\$/ano	%
Salários	241,894.00	172,408.00	207,151.00	37,10
Encargos sociais	140,298.00	99,996.00	120,147.00	21,52
Energia	107,273.00	92,920.00	100,096.00	17,92
Telefone	3,368.00	1,768.00	2,568.00	0,46
Material de escritório	8,842.00	3,789.00	6,315.00	1,13
Máquinas e equipamentos				
- Depreciação	63,702.00	51,138.00	57,420.00	10,28
- Juros	26,103.00	21,318.00	23,711.00	4,25
- Impostos	3,157.00	378.00	1,768.00	0,32
- Manutenção	17,421.00	15,947.00	16,684.00	2,99
- Combustíveis e lubrificantes	16,028.00	17,878.00	16,953.00	3,04
Outros	6,568.00	4,591.00	5,580.00	0,99
CUSTO TOTAL	634,654.00	482,131.00	558,393.00	100.00
Volume de madeira laminada/ano (m ³ /ano)	12.000	11.000	11.500	
Custo de processamento por m³ (US\$/m³)	52.89	43.83	48.56	

Fonte: Dados da Pesquisa

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 ($670 \text{ m}^3/\text{ano}$), 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 Jaru 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-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 m^3 (US\$ 46.50/ m^3) e a serraria I tem o maior custo (US\$ 164.38/ m^3). O custo médio de processamento é de US\$ 71.98/ m^3 .

Os dados de custo de laminação de madeira para as duas indústrias encontram-se na Tabela 6. Nota-se que, em média, as laminadoras produzem cerca de 11.500 m^3 de lâminas por ano a um custo de US\$ 48.56/ m^3 . Os salários, os encargos sociais e a depreciação são os itens com maior participação na formação do custo total.

4. CONCLUSÕES

Para as condições específicas em que este estudo foi desenvolvido, pode-se concluir que:

- as serrarias têm custos de exploração e transporte maiores que as laminadoras. Assim, enquanto as serrarias gastam US\$ 21.88/ m^3 na exploração e US\$ 16.40/ m^3 no transporte, as laminadoras gastam apenas US\$ 15.69/ m^3 e US\$ 10.05/ m^3 nestas mesmas atividades;

- os custos médios de processamento das serrarias e das laminadoras são iguais a US\$ 71.98 e US\$ 48.56 por m^3 , respectivamente;

- para a maioria das espécies florestais usadas pelas serrarias (angelim, cabriuva, caixeta, cumaru, garapa, garrote, jatobá, jité, muiracatiara, roxinho e sucupira) e para todas aquelas usadas pelas laminadoras, o preço de compra das toras colocadas nos pátios das indústrias pelos toreiros é menor que a soma do preço de compra da madeira em pé e dos custos de exploração e transporte florestal. Assim, do ponto de vista

econômico, é mais interessante para as empresas comprar madeira dos toreiros que arcar com os custos das atividades inerentes à compra, exploração e transporte de toras.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO BRASIL. Rio de Janeiro: FIBGE, v.54, 1994.
- BRASIL. Ministério da Agricultura. Secretária Nacional de Planejamento Agrícola. **Aptidão agrícola das terras de Rondônia**. Brasília, 1980. 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.
- 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 Matas Nativas na Região do Rio Jari**. Belém: EMBRAPA-CPATU, 1987. 31p. (EMBRAPA – CPATU – 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. (EMBRAPA – CPATU - Circular técnica, 9).
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Diagnóstico dos Projetos de Manejo Florestal no Estado do Pará - Fase de Paragominas**. Belém, 1996. 73p.
- SOUZA, A.P.; MACHADO, C.C. **Estimativa do custo operacional de caminhões e máquinas florestais**. Viçosa: UFV, 1980. 28 p.
- SPEIDEL, G. **Economia florestal**. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 1966. 167p.
- 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.
- 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, 1988, Curitiba. **Anais...** Curitiba, EMBRAPA-CNPq, 1988. v.1, p.23-27.