

VIABILIDADE ECONÔMICA DE SERRARIAS QUE PROCESSAM MADEIRA DE FLORESTAS NATIVAS – O CASO DO MUNICÍPIO DE JARU, ESTADO DE RONDÔNIA

Antônio Donizette de Oliveira¹, Eugênio Pacelli Martins², José Roberto Soares Scolforo¹,
José Luiz Pereira Rezende¹, Álvaro Nogueira de Souza³

RESUMO: Este estudo analisou a viabilidade econômica do desdobro de toras de florestas nativas em sete serrarias no município de Jaru, estado de Rondônia. Os custos de produção e de comercialização, a receita bruta anual (valor de venda da madeira serrada) e a receita líquida anual (lucro) foram obtidos por serraria, para posterior comparação. Para a obtenção destes valores, consideraram-se o rendimento do desdobro de toras estabelecido pelo IBAMA (54,28%) e o rendimento do desdobro encontrado para três serrarias selecionadas. Apenas as 15 espécies mais comercializadas na região foram consideradas. Após as análises, concluiu-se que: o rendimento médio do desdobro de toras nas serrarias do município de Jaru, RO, é igual a 49,28%, sendo, portanto, menor que o estabelecido em lei (54,28%); com o rendimento médio de 49,28% a receita anual líquida das sete serrarias é negativa, variando de -US\$718.00 a -US\$182,570.00; com o rendimento estabelecido em lei, quatro serrarias obterão receita anual líquida positiva e três continuarão tendo prejuízo; as espécies mais serradas em Jaru são: ipê (30,48%), jatobá (12,15%), muiricatiara (8,63%) e cabriúva (7,00%); os valores da madeira em pé variam de US\$ 5.26/m³ para garapa a US\$42.11/m³ para o cedro; o valor do m³ de tora colocado na serraria varia de US\$26.32 para jité, muiricatiara e roxinho a US\$105.26 para cedro e freijó.

Palavras-chave: Floresta Amazônica, madeira nativa, processamento de madeira, análise econômica, desdobro.

ECONOMIC FEASIBILITY OF SAWMILLS THAT PROCESSES TROPICAL WOOD – THE CASE OF JARU COUNTY – RONDONIA STATE - BRAZIL

ABSTRACT: This research analyzed the economic feasibility of break-down (sawing) of native forest logs in seven sawmills in Jaru county – Rondonia State – Brazil. Production cost, commercialization cost, annual gross income and profit were obtained for each sawmill, allowing, therefore, later comparison. In order to obtain these data a transformation coefficient of 54,28% (lumber/logs) (IBAMA) was used, the coefficient of each individual sawmill was obtained. Only the most commercialized 15

¹ Professores do Departamento de Ciências Florestais da UFLA. Cx. Postal 37. CEP 37200-000, Lavras, MG. donizete@ufla.br; scolforo@ufla.br; jlrezende@ufla.br

² Engenheiro Florestal, MsC, SEDAM – Secretaria de Estado de Desenvolvimento Ambiental de Rondônia. eugenio@sedam.ro.gov.br

³ Doutorando em Engenharia Florestal da UFLA. Cx. Postal 37. CEP 37200-000, Lavras, MG. ansouza@mineirosnet.com.br

tree species were studied. It was concluded that: the average break-down yield was 49.28%, which is lower than 54.28% legally established; taking this break-down coefficient into account all sawmills are making loss, varying from US\$ -718.00 to US\$ -180,570.00 a year; if the legal break-down factor (54.28%) is considered, four sawmills make profit and three keep making loss; the tree species most sawn are ipê (30.48%), jatobá (12.15%), muiricatiara (8.63%) and cabriuva (7.00%); stumpage prices goes from US\$ 5.26/m³ for garapa to US\$ 42.11/m³ for cedro; the value of logs at saw mills yeard varies from US\$ 26.32/m³ for jité, muiricatiara and roxinho to US\$ 105.26/m³ for cedro and freijó.

Key words: Amazonian Forest, native wood, wood processing, economic analysis.

1 INTRODUÇÃO

A Amazônia brasileira abriga quase um terço das florestas tropicais úmidas da terra, com um volume estimado de 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 (Veríssimo & Barros, 1996).

Em 1999, havia 7.595 serrarias na Amazônia, das quais 73,4% consumiam até 3.999 m³ de toras por ano; 21,3% consumiam entre 4.000 e 9.999 m³ de toras por ano; 2,6% consumiam entre 10.000 e 19.999 m³ de toras por ano e 2,6% consumiam mais de 20.000 m³ de toras por ano. Juntas, estas serrarias produziram 8,8 milhões de metros cúbicos de serrados, cuja comercialização gerou 1,8 milhão de reais (IBAMA, 2002).

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 & Iwakiri, 1984). 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 níveis 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 (350 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.

Considerando o baixo grau tecnológico utilizado pelas serrarias da região, parece ser de grande interesse tanto do ponto de vista técnico quanto econômico a realização de um estudo que analise o desempenho das serrarias da região amazônica brasileira. Além disso, a literatura brasileira é razoavelmente profícua em estudos econômicos sobre plantios com essências exóticas, porém, bastante parca no que refere a estudos sobre a viabilidade econômica da exploração de essências nativas. Assim, este estudo foi realizado com o objetivo de analisar a viabilidade econômica de serrarias da região amazônica, por meio de um estudo de caso no município de Jaru, estado de Rondônia.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Área de estudo

O município de Jaru está localizado no estado de Rondônia, no eixo da rodovia Marechal Rondon (Cuiabá-Porto Velho), a 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 53.428 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, 1978).

2.2 Rendimento do desdobro de toras

Estimou-se o rendimento do desdobro de toras em três serrarias para 15 espécies florestais mais comercializadas no município de Jaru. As três serrarias pesquisadas possuíam uma serra de fita, 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. Esta é a estrutura básica de uma serraria típica do município de Jaru.

A Tabela 1 mostra a quantidade de toras por espécie usada para avaliar o rendimento do desdobro. Apesar de a literatura indicar que o rendimento do desdobro de toras é influenciado pelo diâmetro e pelo comprimento das toras a serem processadas (veja, por exemplo, os trabalhos de Clark, 1966; Schroeder & Hanks, 1967; Schroeder, 1968; Adams & Dummire, 1977; Yanssey, 1983; Leite, 1994; Barchet, 2001), neste trabalho as toras utilizadas foram selecionadas aleatoriamente para cada espécie, sem preocupação com a classificação das mesmas por classe de diâmetro e ou de altura.

Tabela 1. Quantidade de toras por espécie usada para avaliar o rendimento do desdobro em três serrarias do município de Jaru, RO.

Table 1. *Quantity of logs by tree species used for evaluating the break-down yield in Jaru county, RO.*

Espécie		Número de toras/serraria			
Nome científico	Nome comum	I	II	III	Total
<i>Apuleia leiocarpa</i> (Vog.) Macbr.	Garapa	3	3	3	9
<i>Astronium lecointei</i> Ducke	Muiracatiara	3	3	3	9
<i>Brosimum</i> sp	Garrote	3	3	3	9
<i>Cedrela odorata</i> L.	Cedro	3	3	3	9
<i>Cordia</i> sp	Freijó	3	3	3	9
<i>Diptotropis</i> sp	Sucupira	3	3	3	9
<i>Dipteryx odorata</i> (Aublet) Willd.	Cumarú	3	3	3	9
<i>Hymenaea courbaril</i> L.	Jatobá	3	3	3	9
<i>Hymenolobium</i> sp	Angelim	3	3	3	9
<i>Jacaranda copaiba</i> (Aublet) D. Don	Caixeta	3	3	3	9
<i>Myroxylon balsamum</i> (L.) Harns.	Cabriuva	3	3	3	9
<i>Peltogyne confertiflora</i> (Hayne) Benth.	Roxinho	3	3	3	9
<i>Tabebuia</i> sp	Ipê	3	3	3	9
<i>Torresea cearensis</i> Fr. All	Cerejeira	3	3	3	9
<i>Trichilia</i> sp	Jitó/Marinheiro	3	3	3	9
TOTAL		45	45	45	135

Fonte: Dados da pesquisa

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

O rendimento do desdobro de toras foi obtido pela razão entre o volume de madeira serrada (m^3) e o volume da tora (m^3). 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 na Figura 1. O volume obtido a partir desse método representa 79,8% do volume real da tora.

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

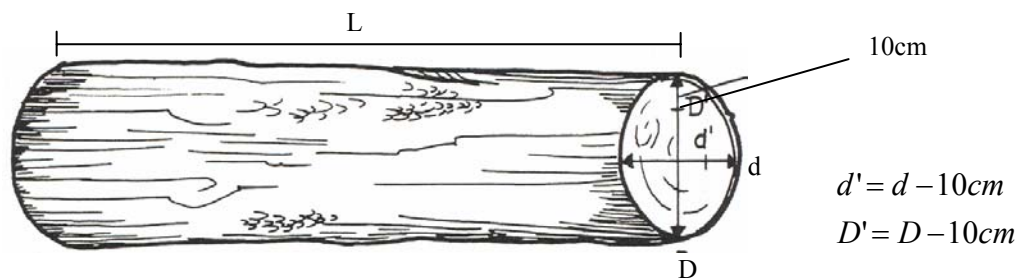
2.3 Análise da viabilidade econômica das serrarias

A análise da viabilidade econômica foi realizada em sete serrarias do município de Jaru, diferentes das serrarias em que foram determinados o rendimento do desdobro de toras. Para cada uma das sete serrarias estimou-se o custo total anual de produção e comercialização, além da receita bruta anual obtida com a venda da madeira serrada. A diferença entre a receita bruta e o custo total forneceu a receita líquida ou lucro anual.

Os dados de receita bruta anual obtida com a venda da madeira serrada foram fornecidos pelas sete serrarias pesquisadas.

Os itens de custo que contribuíram para formar o custo total de produção e comercialização da madeira serrada pelas empresas 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, 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 empresa considerando duas situações: a) o rendimento do desdobro de toras estabelecido pelo IBAMA (54,28%) e b) o rendimento médio do desdobro de toras determinado neste estudo para as 3 serrarias, conforme metodologia já mencionada. A multiplicação do volume de madeira em toras consumido por empresa pelo preço de compra da madeira (vigente no mercado do município de Jaru) forneceu o custo anual de aquisição de matéria-prima.



$$V = d' * D' * L$$

Figura 1. Ilustração do método Paulista a partir do qual foi determinado o volume das toras.
Figure 1. Illustration of "paulista" method used for determining logs volume.

O valor anual das taxas, contribuições e impostos foi calculado com base na receita bruta anual de cada empresa, obtida com a venda da madeira serrada. Os impostos que incidem sobre o valor de venda são o ICMS, o FINSOCIAL e o PIS. 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.

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

Os custos de exploração, transporte e processamento da madeira foram considerados como sendo iguais a US\$21.88, US\$16.40 e US\$39.08 por m³ de madeira em tora, respectivamente. Estes correspondem a valores médios encontrados para as serrarias do município de Jaru, conforme estudo realizado por Oliveira et al. (1999).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Rendimento do desdobro de toras

Na Tabela 2 encontra-se o rendimento do desdobro de toras em três serrarias do município de Jaru, para as 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%), freijó (69,08%) e cedro (66,09%). As espécies com menores rendimentos foram jité (28,04%), roxinho (34,85%) e cabriúva (34,86%).

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% e pode ser considerada como sendo representativa para as serrarias de Jaru, já que as três serrarias pesquisadas possuem estrutura bá-

sica semelhante a de uma serraria típica daquele município.

O rendimento médio de 49,28% encontrado para as três serrarias de Jaru situa-se dentro da faixa 45% a 55%, que Gomide (1974) considera como sendo normal para folhosas. Ele 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%), segundo dados 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 da madeira em tora para madeira serrada é de 1,842, equivalente a um rendimento de 54,28%. Neste 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 retirada, é necessário repor seis árvores. Comparando-se 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 árvore de reposição florestal.

Projetando esta diferença para o consumo médio anual de madeira pelas serrarias situadas no município de Jaru, que segundo Martins (1996) é de 3.074 m³, verifica-se que os madeireiros estão deixando de recolher aos cofres públicos US\$2,989.00 por ano, ou 575 m³, equivalente a 3.450 árvores. 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.

Tabela 2. Rendimento do desdobro de toras em três serrarias do município de Jarú, RO, para diversas espécies florestais.**Table 2.** Break-down yield in three sawmills for several tree species in Jarú county, RO.

Espécies		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
Angelim	<i>Hymenolobium</i> sp	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>Jacaranda copaiba</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
Cumarú	<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</i> sp	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....
To be continued...

Tabela 2. Continuação...**Table 2.** Continued...

Espécies		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</i> sp	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</i> sp	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</i> sp	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>Diploptopsis</i> sp	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.

Cabe ao órgão público responsável pela política florestal promover e exigir das empresas laudos técnicos sobre o rendimento do desdobro, visando obter índice de conversão por serraria em vez de índices 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 e de subprodutos, além de incentivar os madeireiros a adquirir máquinas e equipamentos modernos para que, além do setor industrial, também o meio ambiente e a sociedade ganhem.

3.2 Análise da viabilidade econômica das serrarias

A Tabela 3 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 56.217 m³, se o rendimento do desdobro considerado for o encontrado neste estudo (49,28%).

As serrarias IV e V 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.

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

A Tabela 4 mostra o preço de compra das espécies florestais mais usadas pelas serrarias de Jarú. As madeiras com maior valor em pé são o cedro (US\$42.11/m³), a cerejeira e o freijó (US\$31.58/m³), sendo a de menor valor a garapa (US\$5.26/m³). O fato do m³ de cedro custar 8 vezes o m³ de garapa é em sua maior parte explicado pelo maior preço de mercado do cedro, sua escassez e maior rendimento do desdobro (90,43% contra 58,14%).

A partir dos dados das Tabelas 3 e 4 obtve-se o custo anual de aquisição de matéria-

prima, por espécie, das sete serrarias estudadas (Tabela 5). Nota-se que o valor total da compra de madeira em tora é de US\$933,417.00, se o consumo anual de madeira for calculado com base no rendimento do desdobro estabelecido pelo IBAMA (54,29%) e de US\$1,037,142.00 no caso de o consumo anual ser calculado considerando o rendimento do desdobro encontrado neste estudo (49,28%).

A serraria X é a que tem o maior custo anual de aquisição de matéria-prima. Usando o rendimento médio do desdobro de 49,28%, ela gasta US\$248,894.00 para adquirir os 15.352 m³ de madeira que consome anualmente. O segundo maior custo de aquisição é o da serraria V (US\$229,792.00/ano), que consome anualmente 4.323 m³ de madeira. Esse custo alto da serraria V ocorre porque ela trabalha só com as espécies ipê e jatobá, cujos preços de aquisição são elevados em comparação aos preços da maioria das espécies usadas pelas outras serrarias. Além disso, a serraria V compra madeira em tora colocada em seu pátio de estocagem a preços bem superiores aos pagos pelas serrarias VI, VII, VIII, IX e X, que compram a madeira em pé na floresta.

Pelos dados da Tabela 6 percebe-se que a receita bruta anual obtida com a venda da madeira serrada pelas sete serrarias é de US\$ 5.7 milhões e o total de impostos arrecadados é de cerca de US\$844 mil.

A Tabela 7 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 madeira serrada, considerando os rendimentos do desdobro de toras estabelecido pelo IBAMA e o obtido neste estudo. Além disso, a Tabela 7 mostra o valor de venda da produção e o lucro de cada serraria. Nota-se que, nas serrarias IV e V o custo de aquisição de madeira é que tem o maior peso na formação do custo total. Isto ocorre porque estas serrarias compram as toras colocadas em seus pátios de estocagem, o que eleva substancialmente o custo de aquisição devido ao preço mais alto das toras em comparação com a situa-

ção em que a madeira é adquirida em pé na floresta.

Tabela 3. Consumo anual de madeira em toras, por espécie, de sete serrarias do município de Jarú, RO, considerando o rendimento do desdobro de toras estabelecido pelo IBAMA (54,28%) e o rendimento médio estimado neste estudo (49,28%).

Table 3. Log annual consumption of seven sawmills, by tree species in Jarú county, RO, considering IBAMA'S break-down yield (54,28%) and the research estimated break-down yield (49,28%).

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

Fonte: Dados da Pesquisa

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

Tabela 4. Preço de compra da madeira de várias espécies florestais usadas pelas serrarias do município de Jarú, RO.

Table 4. Stumpage price and the price of logs at sawmill yard for several tree species in Jarú county, RO.

Espécies	Preço de compra (US\$ / m ³)		
	Madeira em pé na floresta (1)	Madeira em toras, no pátio das serrarias (2)	Diferença (2-1)
Angelim	10.53	31.58	21.05
Cabriúva	10.53	42.11	31.58
Caixeta	10.53	31.58	21.05
Cedro	42.11	105.26	63.15
Cerejeira	31.58	73.68	42.10
Cumaru	12.63	47.37	34.74
Freijó	31.58	105.26	73.68
Garapa	5.26	26.32	21.06
Garrote	10.53	31.58	21.05
Ipê	15.79	57.89	42.10
Jatobá	10.53	42.11	31.58
Jitó/Marinheiro	8.42	26.32	17.90
Muiracatiara	10.53	26.32	15.79
Roxinho	10.53	26.32	15.79
Sucupira	10.53	36.84	26.31

Nas serrarias VI, VII, VIII, IX e X o custo de processamento é o que tem a maior participação na formação do custo total, representando cerca de 34% daquele valor.

O custo total de comercialização de madeira serrada aumenta com a queda do rendimento do desdobro de toras. Por exemplo, na serraria X, o custo total passa de US\$ 1,615,413.00, se for considerado o rendimento de 54,28% estabelecido pelo IBAMA, para US\$ 1,759,041.00, considerando o rendimento de 49,28% encontrado nesse estudo.

O valor de venda da produção ou receita bruta anual varia de US\$143,168.00 na serraria IV a US\$ 1,641,314.00 na serraria X.

Para um rendimento de 54,28% no desdobro de toras, as serrarias V, VI e IX terão prejuízo (receita líquida negativa) de US\$ 23,068.00, US\$ 110,357.00 e US\$ 11,081.00, respectivamente. As demais serrarias têm lucro variando de US\$ 6,413.00 (serraria IV) a US\$ 73,985.00 (serraria VII).

A redução do rendimento do desdobro de toras de 54,28% para 49,28% inviabiliza economicamente as serrarias que eram lucrativas e aumenta ainda mais o prejuízo das demais.

Tabela 5. Custo anual de aquisição de madeira em tora, por espécie, de sete serrarias do município de Jaru, RO, considerando o rendimento do desdobro de toras estabelecido pelo IBAMA (54,28%) e o rendimento médio estimado nesse estudo (49,28%).

Table 5. Annual expenditure of logs for seven sawmills of Jaru county, RO, considering IBAMA'S break-down yield (54,28%) and the research estimated break-down yield (49,28%).

Espécie	Custo de aquisição de madeira em tora (US\$/ano)/serraria							
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	Total
<u>Rendimento do desdobro de toras estabelecido pelo IBAMA (54,28%)</u>								
Angelim	3,916.00	-	12,289.00	1,548.00	4,307.00	2,843.00	5,813.00	30,716.00
Cabriúva	-	-	-	18,628.00	8,624.00	2,843.00	7,276.00	37,371.00
Caixeta	-	-	-	1,548.00	4,307.00	2,843.00	4,359.00	13,057.00
Cedro	-	-	-	6,190.00	17,223.00	11,370.00	29,098.00	63,881.00
Cerejeira	-	-	4,611.00	4,642.00	12,916.00	8,527.00	26,180.00	56,876.00
Cumarú	17,527.00	-	-	6,517.00	12,933.00	4,269.00	8,727.00	49,973.00
Freijó	-	-	-	4,674.00	12,916.00	8,527.00	43,644.00	69,761.00
Garapa	-	-	768.00	773.00	2,693.00	1,420.00	4,361.00	10,015.00
Garrote	-	-	1,537.00	1,548.00	4,317.00	2,843.00	7,276.00	17,521.00
Ipê	35,718.00	157,692.00	18,427.00	41,891.00	48,491.00	38,401.00	43,628.00	384,248.00
Jatobá	-	49,142.00	21,513.00	3,886.00	5,391.00	7,118.00	14,552.00	101,602.00
Jitô	-	-	-	3,107.00	4,311.00	2,273.00	5,818.00	15,509.00
Muiracatia-ra	3,237.00	-	24,577.00	3,886.00	5,391.00	3,559.00	7,276.00	47,926.00
Roxinho	-	-	1,537.00	1,548.00	4,307.00	2,854.00	5,823.00	16,069.00
Sucupira	-	-	-	1,548.00	4,307.00	2,854.00	10,183.00	18,892.00
Total	60,398.00	206,834.00	85,259.00	101,934.00	152,434.00	102,544.00	224,014.00	933,417.00
<u>Rendimento médio do desdobro de toras estimado nesse estudo (49,28%)</u>								
Angelim	4,326.00	-	13,657.00	1,727.00	4,791.00	3,159.00	6,465.00	34,125.00
Cabriúva	-	-	-	20,691.00	9,582.00	3,159.00	8,087.00	41,519.00
Caixeta	-	-	-	1,727.00	4,791.00	3,159.00	4,844.00	14,521.00
Cedro	-	-	-	6,906.00	19,160.00	12,633.00	32,340.00	71,039.00
Cerejeira	-	-	5,116.00	5,179.00	14,369.00	9,474.00	29,085.00	63,223.00
Cumarú	19,469.00	-	-	7,237.00	14,360.00	4,749.00	9,700.00	55,515.00
Freijó	-	-	-	5,179.00	14,369.00	9,474.00	48,475.00	77,497.00
Garapa	-	-	852.00	863.00	2,988.00	1,578.00	4,844.00	11,125.00
Garrote	-	-	1,706.00	1,727.00	4,791.00	3,159.00	8,087.00	19,470.00
Ipê	39,713.00	175,175.00	20,480.00	46,533.00	53,875.00	42,649.00	48,475.00	426,900.00
Jatobá	-	54,617.00	23,903.00	4,307.00	5,981.00	7,908.00	16,164.00	112,880.00
Jitô	-	-	-	3,444.00	4,791.00	2,526.00	6,467.00	17,228.00
Muiracatia-ra	3,606.00	-	27,315.00	4,307.00	5,992.00	3,959.00	8,087.00	53,266.00
Roxinho	-	-	1,706.00	1,727.00	4,791.00	3,159.00	6,465.00	17,848.00
Sucupira	-	-	-	1,727.00	4,791.00	3,159.00	11,309.00	20,986.00
Total	67,114.00	229,792.00	94,735.00	113,281.00	169,422.00	113,904.00	248,894.00	1,037,142.00

Fonte: Dados da pesquisa

Tabela 6. Receita bruta obtida com a venda de madeira serrada e impostos anuais gerados por espécies em sete serrarias do município de Jaru, RO.

Table 6. Gross revenue obtained with the selling of sawn timber and annual tax generated by tree species, in seven sawmill of Jaru county, RO.

Espécie	Serrarias							Total
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	
<u>Receita bruta obtida com a venda da madeira serrada (US\$/ano)</u>								
Angelim	8,463.00	-	80,034.00	10,105.00	28,042.00	18,527.00	37,895.00	183,066.00
Cabriúva	-	-	-	303,158.00	140,362.00	46,320.00	118,421.00	608,261.00
Caixeta	-	-	-	12,632.00	35,053.00	23,160.00	35,526.00	106,371.00
Cedro	-	-	-	26,105.00	72,442.00	47,863.00	122,368.00	268,778.00
Cerejeira	-	-	20,842.00	21,053.00	58,421.00	38,600.00	118,421.00	257,337.00
Cumarú	52,895.00	-	-	73,684.00	146,211.00	48,237.00	98,684.00	419,711.00
Freijó	-	-	-	29,474.00	81,789.00	54,040.00	276,316.00	441,619.00
Garapa	-	-	13,339.00	13,474.00	37,389.00	24,703.00	75,789.00	164,694.00
Garrote	-	-	10,004.00	10,105.00	28,042.00	18,527.00	47,368.00	114,046.00
Ipê	70,526.00	311,242.00	133,389.00	303,158.00	350,905.00	277,844.00	315,789.00	1,762,853.00
Jatobá	-	106,712.00	186,745.00	33,684.00	46,787.00	61,743.00	126,316.00	561,987.00
Jitó	-	-	-	29,474.00	40,939.00	21,616.00	55,263.00	147,292.00
Muiracatia- ra	11,284.00	-	213,423.00	33,684.00	46,787.00	30,872.00	63,158.00	399,208.00
Roxinho	-	-	13,339.00	13,474.00	37,389.00	24,703.00	50,526.00	139,431.00
Sucupira	-	-	-	15,158.00	42,063.00	27,792.00	99,474.00	184,487.00
Total	143,168.00	417,954.00	671,116.00	928,422.00	1,192,621.00	764,547.00	1,641,314.00	5,759,141.00
<u>Impostos gerados pela venda da madeira serrada (US\$/ano)</u>								
Angelim	1,240.00		11,724.00	1,480.00	4,108.00	2,714.00	5,552.00	26,818.00
Cabriúva				44,413.00	20,563.00	6,785.00	17,348.00	89,109.00
Caixeta				1,851.00	5,135.00	3,393.00	5,204.00	15,583.00
Cedro				3,824.00	10,613.00	7,012.00	17,927.00	39,376.00
Cerejeira			3,054.00	3,084.00	8,559.00	5,655.00	17,348.00	37,700.00
Cumarú	7,749.00			10,795.00	21,420.00	7,066.00	14,457.00	61,487.00
Freijó				4,318.00	11,982.00	7,917.00	40,480.00	64,697.00
Garapa			1,954.00	1,974.00	5,478.00	3,619.00	11,103.00	24,128.00
Garrote			1,465.00	1,480.00	4,108.00	2,714.00	6,939.00	16,706.00
Ipê	10,332.00	45,597.00	19,541.00	44,413.00	51,407.00	40,704.00	46,263.00	258,257.00
Jatobá		15,633.00	27,358.00	4,935.00	6,854.00	9,045.00	18,505.00	82,330.00
Jitó				4,318.00	5,998.00	3,166.00	8,096.00	21,578.00
Muiracatia- ra	1,653.00		31,266.00	4,935.00	6,854.00	4,733.00	9,253.00	58,694.00
Roxinho			1,954.00	1,974.00	5,478.00	3,619.00	7,402.00	20,427.00
Sucupira				2,221.00	6,162.00	4,072.00	14,573.00	27,028.00
Total	20,974.00	61,230.00	98,316.00	136,015.00	174,719.00	112,214.00	240,450.00	843,918.00

Fonte: Dados da pesquisa

Tabela 7. Custos de produção e comercialização de madeira serrada, valor de venda da produção e lucro de sete serrarias do município de Jaru, RO, considerando o rendimento do desdobro de toras estabelecido pelo IBAMA (54,28%) e o rendimento estimado nesse estudo (49,28%).

Table 7. Production and commercialization costs of sawn wood, selling value and profit of seven sawmills in Jaru county, RO, considering IBAMA'S break-down yield (54,28%) and the research estimated break-down yield (49,28%).

Especificação	Valor (US\$/ano)/serraria						
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
<u>Considerando o rendimento do desdobro de toras estabelecido pelo IBAMA (54,28%)</u>							
Custos							
- Aquisição de madeira	60,398.00	206,834.00	85,259.00	101,934.00	152,434.00	102,544.00	224,014.00
- Exploração	-	-	159,615.00	161,234.00	223,942.00	147,821.00	302,316.00
- Transporte	-	-	119,638.00	120,852.00	167,854.00	110,798.00	226,599.00
- Processamento	48,225.00	152,060.00	285,089.00	287,981.00	399,984.00	264,024.00	539,968.00
- Impostos	20,974.00	61,230.00	98,316.00	136,015.00	174,719.00	112,214.00	240,450.00
- Comercialização	7,158.00	20,898.00	33,556.00	46,421.00	59,630.00	38,227.00	82,066.00
- TOTAL	136,755.00	441,022.00	781,473.00	854,437.00	1,178,548.00	775,628.00	1,615,413.00
Receita Bruta (valor de venda da madeira serrada)	143,168.00	417,954.00	671,116.00	928,422.00	1,192,621.00	764,547.00	1,641,314.00
Receita líquida (lucro)	6,413.00	-23,068.00	-110,357.00	73,985.00	14,073.00	-11,081.00	25,901.00
<u>Considerando o rendimento médio do desdobro de toras estimado nesse estudo (49,28%)</u>							
Custos							
- Aquisição de madeira	67,114.00	229,792.00	94,735.00	113,281.00	169,422.00	113,904.00	248,894.00
- Exploração	-	-	177,359.00	179,153.00	248,841.00	164,167.00	335,902.00
- Transporte	-	-	132,938.00	134,283.00	186,517.00	123,066.00	251,773.00
- Processamento	53,579.00	168,943.00	316,782.00	319,987.00	444,457.00	293,256.00	599,956.00
- Impostos	20,974.00	61,230.00	98,316.00	136,015.00	174,719.00	112,214.00	240,450.00
- Comercialização	7,158.00	20,898.00	33,556.00	46,421.00	59,630.00	38,227.00	82,066.00
- TOTAL	148,825.00	480,863.00	853,686.00	929,140.00	1,283,586.00	844,834.00	1,759,041.00
Receita Bruta (valor de venda da madeira serrada)	143,168.00	417,954.00	671,116.00	928,422.00	1,192,621.00	764,547.00	1,641,314.00
Receita líquida (lucro)	-5,657.00	-62,913.00	-182,570.00	-718.00	-90,965.00	-80,287.00	-117,727.00

Fonte: Dados da Pesquisa

- Os custos totais de aquisição de madeira em toras e de impostos foram obtidos das Tabelas 5 e 6
- O custo de exploração florestal de cada serraria foi calculado multiplicando-se o custo médio de exploração por m³ (US\$ 21.88) pelo volume de madeira em tora consumido pela serraria (Tabela 3)
- O custo de transporte de cada serraria foi calculado multiplicando-se o custo médio de transporte por m³ (US\$ 16.40) pelo volume de madeira em toras consumido pela serraria (Tabela 3)

- O custo de processamento de cada serraria foi calculado multiplicando-se o custo médio de processamento por m³ (US\$ 39.08) pelo volume de madeira em toras consumido pela serraria (Tabela 3)
- Os custos de vendas foram obtidos por meio de entrevistas com os proprietários das serrarias
- O valor de venda da produção ou receita bruta foi obtido da Tabela 6
- A receita líquida, ou lucro, é dada pela diferença entre a receita bruta e o custo total

4 CONCLUSÕES

O rendimento médio do desdobro de toras nas serrarias do município de Jaru, RO, é igual a 49,28%, sendo, portanto, menor que o estabelecido em lei (54,28%).

Com o rendimento médio de 49,28% a receita anual líquida das sete serrarias é negativa variando de -US\$718.00 a -US\$182,570.00.

Com o rendimento estabelecido em lei, quatro serrarias obterão receita anual líquida positiva e três continuarão tendo prejuízo.

As espécies mais serradas em Jaru são ipê (30,48%), jatobá (12,15%), muiricatiara (8,63%) e cabriúva (7,00%).

Os valores da madeira em pé variam de US\$5.26/m³ para garapa a US\$42.11/m³ para o cedro.

O valor do m³ de tora colocado na serraria varia de US\$26.32 para jito, muiricatiara e roxinho a US\$105.26 para cedro e freijó.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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

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

BRASIL. Ministério da Agricultura. Secretaria Nacional de Planejamento Agrícola. **Aptidão agrícola das terras de Rondônia**. Brasília, 1980. 82 p.

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, 1978. v. 16, 668 p.

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

INSTITUTO BRASILEIRO DE DESENVOLVIMENTO FLORESTAL – IBDF. **Diagnóstico do setor florestal do Estado do Mato Grosso**. Brasília, 1984. 354 p.

LEITE, H. G. **Conversão de troncos em multi-produtos da madeira, utilizando programação dinâmica**. 1994. 230 p. Tese (Doutorado em Ciência Florestal) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.

MARTINS, E. P. **Análise técnica e econômica da atividade madeireira no município de Jaru, estado de Rondônia**. 1996. 97 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG.

OLIVEIRA, A. D.; MARTINS, E. P.; SCOLFORO, J. R. S.; et al. Análise econômica da exploração, transporte e processamento da madeira de florestas nativas – o caso do município de Jaru, estado de Rondônia. **Cerne**, Lavras, v. 5, n. 2, p. 13-25, 1999.

PEIXOTO, C. D.; IWAKIRI, S. **Dados e índices da indústria madeireira do estado do Amazonas**. Manaus: INPA/CPPF, 1984. 32 p. (Série Técnica, 4).

SANTOS, J. dos. **Situação da indústria madeireira no município de Manaus (1981 e 1983) e**

das serrarias no estado do Amazonas (1981). 1986. 78 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

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.; BARROS, C. **A expansão da atividade madeireira na Amazônia: impactos e**

perspectivas para o desenvolvimento do setor florestal no Pará. Belém: IMAZON, 1996. 168 p.

VERÍSSIMO, A.; MATTOS, M. M.; BRANDINO, Z.; UHL, C.; VIEIRA, I. C. G. Im-

pactos sociais, econômicos e ecológicos da exploração seletiva de madeira numa região de fronteira na Amazônia oriental: o caso de Tailândia. **Revista Pará Desenvolvimento**, Belém, n. 25, p. 95-115, jan./dez. 1989.