

Rendimento em madeira serrada de espécies comerciais amazônicas

Fernanda Yukari de Souza Sakuma¹; Paulo Renato Souza de Oliveira²; Manoel Sebastião Pereira De Carvalho³; Sueo Numazawa³

¹Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais / Universidade Federal Rural da Amazônia / fernandasakuma18@gmail.com; ²Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia da Madeira / Universidade Federal de Lavras / pr.oliveira0@gmail.com; ³Professor Titular / Universidade Federal Rural da Amazônia / saba_carvalho@yahoo.com.br / sueo.numazawa@gmail.com;

Resumo: O processamento mecânico das toras na serraria está ligado com a sustentabilidade e boas práticas de utilização dos recursos florestais, para que se possa atender as necessidades e demandas do mercado. Diante disso, o trabalho teve como objetivo determinar o aproveitamento da madeira em tora de seis espécies florestais comerciais na produção de madeira serrada. O estudo foi realizado na empresa Laminados de Madeiras do Pará LTDA – LAMAPA, localizada no município de Ananindeua, Pará. O número de toras utilizadas variou de 24 a 28 unidades, entre as espécies garapa, ipê, muiracatiara, sucupira, tatajuba e tauari, usualmente comercializadas na empresa. O volume inicial foi determinado por meio do volume geométrico e aplicado a fórmula de *Smalian*. Os percentuais de coeficientes de rendimento volumétricos (CRVs) obtidos variaram de 42,9 a 54,2%, superiores ao estabelecido pela Resolução no 474/2016 do CONAMA.

Palavras-chave: Processamento mecânico, Rendimento, Volume geométrico.

Use of the dedouble of the log of six species of Amazonian occurrence for lumber

Abstract: The mechanical processing of logs in the sawmill is linked to the sustainability and good practices of utilization of forest resources, so that it can meet the needs and demands of the market. Therefore, the objective of this work was to determine the use of wood in the log of six commercial forest species in the production of lumber. The study was conducted in the company laminates of Woods of Pará LTDA – LAMAPA, located in the municipality of Ananindeua, Pará. The number of logs used ranged from 24 to 28 units, among the species Garapa, ipê, Muiracatiara, Sucupira, Tatajuba and Tauari, usually commercialized in the company. The initial volume was determined using the geometric volume and applied the Smalian formula. The percentages of volumetric yield coefficients (CRVs) obtained ranged from 54.2 to 42.9%, higher than that established by the resolution in CONAMA 474/2016.

Keywords: Mechanical processing, Yield, Geometric volume.

1. INTRODUÇÃO

O rendimento no processamento mecânico das toras na serraria está relacionado com a sustentabilidade e boas práticas de utilização dos recursos florestais, pois o aproveitamento da matéria-prima exerce influência sobre a área de floresta explorada (Danielli et al., 2016).

Desse modo, se determina a quantidade de madeira necessária para atender a demanda do mercado em função do produto final.

A Resolução Nº 474 de 06 de abril de 2016 do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA, do Ministério do Meio Ambiente, estabelece que o aproveitamento deve ser de 35%, baseado em estudos técnicos do coeficiente de rendimento volumétrico (CRV) da tora em produtos serrados ou industrializados. No entanto, há diversos fatores que condicionam o desempenho da conversão mecânica das toras, tais como características inerentes aos produtos finais, maquinário, mão-de-obra e espécie utilizada.

A linha de produção pode estar apta ao processamento de várias espécies em condições diferentes e oferecer aproveitamentos distintos devido à natureza da madeira utilizada. Neste sentido, deve-se buscar disponibilizar informações técnicas sobre o rendimento de diferentes espécies tropicais desdobradas nas serrarias, sobretudo aquelas com maior demanda no mercado.

Diante disso, o trabalho teve como objetivo determinar o aproveitamento da madeira em tora de seis espécies florestais comerciais na produção de madeira serrada.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado na empresa Laminados de Madeiras do Pará LTDA – LAMAPA, que processa madeira tropical em tora para produção de madeira serrada não acabada (sem secagem ou tratamento preservativo) e laminados. Ela está localizada no município de Ananindeua, região metropolitana de Belém, Pará.

Os dados são provenientes de seis espécies usualmente processadas na empresa (Quadro 1), onde o número de toras avaliadas variou de 24 a 28 unidades por espécies de acordo com a sua disponibilidade na empresa.

Quadro 1. Espécies estudadas com seus respectivos números de amostrais (toras)

Nome Vulgar	Nome Científico	Nº de Toras Utilizadas
Garapa	<i>Apuleia leiocarpa</i> (Vogel) J.F.Macbr	24
Ipê	<i>Tabebuia serratifolia</i> , (Vahl) Nichols	25
Muiracatiara	<i>Astronium lecointe</i> , Ducke	24
Sucupira	<i>Diplotropis purpurea</i> (Rich.) Amshoff	28
Tatajuba	<i>Bagassa guianensis</i> , Aubl	24
Tauari	<i>Couratari guianensis</i> ,Aubl	24

Primeiramente, foi determinado o volume inicial das toras por meio do volume geométrico, no qual utiliza medições dos diâmetros cruzados nas extremidades da tora, sem a

casca, e o comprimento. O calculado se deu com auxílio da Equação 1 (Fórmula de *Smalian*).

$$V = 0,7854 \times (d1^2 + d2^2) / 2) \times L \quad \text{(Equação 1)}$$

Considerando,

V (tora): volume da tora, m³.

d1 e d2: diâmetros médios nas extremidades da tora, m.

L: comprimento da tora, m.

2.1 Processamento mecânico da tora

2.3.1 Etapa I: Corte da tora em serra fita

Após a cubagem da tora foi feito o processamento mecânico, utilizando-se a serra de fita para a obtenção de pranchas.

2.3.2 Etapa II: Corte longitudinal dos serrados em serra circular

Essa etapa correspondeu ao corte longitudinal dos serrados produzidos na Etapa I, para homogeneização em largura da madeira serrada em forma de tábuas ou outras variadas peças de serrados de acordo com as bitolas definidas pela Indústria.

2.3.3 Etapa III: Corte transversal dos serrados em balancim

As peças de madeira serrada geradas na Etapa II, já com a largura definitiva, foram cortadas transversalmente para bitolar as peças em comprimento.

2.3.4 Etapa IV: Setor de quantificação de madeiras serradas

Essa etapa consistiu na separação das peças de madeira serrada obtidas na Etapa III para determinação de seu volume.

2.2 Determinação do volume de madeira serrada

Empregou-se o método esterométrico, no qual utiliza-se as medidas de largura, espessura e comprimento da peça, conforme pode ser observado na Equação 02.

$$V_{(MS)} = C \times E \times L \quad \text{(Equação 02)}$$

02)

Considerando,

V_(MS): volume de madeira serrada, m³.

C: comprimento da peça, m.

E: espessura da peça, m.

L: largura da peça, m.

2.3 Análises estatísticas descritivas

Os dados foram obtidos por meio de amostragem aleatória, posteriormente, realizou-se a estatística descritiva que consistiu na determinação da média aritmética, desvio padrão, coeficiente de variação, variância da média, erro padrão da média, erro de amostragem absoluto e relativo, e intervalo de confiança para a média.

3. RESULTADOS

Na Tabela 1, encontram-se os resultados das estatísticas descritivas dos CRVs das toras convertidas em madeira serrada das seis espécies estudadas. Os percentuais obtidos variaram de 54,2 a 42,9 %, sendo o maior valor médio foi observado para ipê, seguido de sucupira e tauari. Ao passo que a guarapa, muiracatiara e tatajuba apresentaram os menores.

Tabela 1. Estatísticas dos Coeficientes de Rendimento Volumétrico da conversão de toras em madeiras serradas das seis espécies estudadas.

Espécie	Média CRV (%)	DP	CV (%)	IC inferior	IC superior	EA (a)	EA (r) (%)	n (N)
Garapa	42,9	7,44	17,3	39,8	46,0	3,1	7,3	13
Ipê	54,2	10,4	19,1	49,9	58,4	4,3	7,9	16
Muiracatiara	45,8	9,04	19,8	41,9	49,6	3,8	8,3	17
Sucupira	53,4	11,26	21,1	49,1	57,8	4,3	8,1	19
Tatajuba	50,2	8,55	17,0	46,6	53,8	3,6	7,2	13
Tauari	52,1	10,84	20,8	47,6	56,6	4,5	8,6	19

CRV – Coeficiente de Rendimento Volumétrico. **DP** – Desvio Padrão. **CV** – Coeficiente de Variação. **IC** – Intervalo de Confiança. **EA (a)** – Erro de Amostragem – absoluto. **EA (r)** – Erro de Amostragem – relativo. **n (N)** número de amostras, necessário.

4. DISCUSSÃO

O ipê ganha destaque pelo aproveitamento elevado e o alto valor agregado de sua madeira que é utilizada para fins nobres. De acordo com Santana et al. (2012) o valor do metro cúbico de madeira serrada dessa espécie, no Baixo Amazonas, chega a atingir R\$ 970,00.

Percebe-se que todos os CRVs encontrados no estudo estão acima do limite

estabelecido pela normativa a Resolução Nº 474/2016 do CONAMA, que é de 35 %. No entanto, mostra-se em consonância com resultados obtidos em literatura.

A guarapa e muiracatira apresentaram rendimentos pouco menores que os obtidos por Garcia et al. (2012) de 47,97 %, ao estudarem o aproveitamento de itauba e tauari. Para as demais espécies, verificou-se CRVs superiores a 50 %. Da mesma maneira, foi obtido nas pesquisas de Juizo et al. (2015) e Melo et al. (2016) ao estudarem espécies tropicais, cujos CRVs médios foram de 51,59 % e 52,18 %, respectivamente.

Nota-se que industrialmente não é incomum que os rendimentos da madeira processada sejam superiores a estabelecida pelo CONAMA, porém, se utiliza um limite inferior devido à preocupação com práticas ilegais de geração de créditos excedentes (fictícios) de madeira. Dessa maneira, os resultados do presente trabalho colaboram com a discussão sobre o CRV adequado e ditado pelo órgão ambiental competente. Deve-se, portanto, se buscar a sua função na redução do desmatamento ilegal ao impedir fraudes que tornavam a competição insustentável para indústrias que operam em conformidade com a lei ao mesmo tempo que não prejudique o setor empresarial de base florestal com um valor de rendimento abaixo da realidade.

Todas as seis espécies estudadas apresentaram resultados que atenderam a precisão requerida no que concerne ao número de toras utilizadas e ao número (*n*) de amostras calculadas com base na probabilidade estabelecida de 95% e seu respectivo grau de liberdade.

No entanto, salienta-se que o coeficiente de variação se mostrou elevado, próximo de 20 %. Uma hipótese a ser lançada é a utilização de toras não classificadas em diâmetro. Sabe-se que essa característica atua no incremento linear do rendimento em madeira serrada (Ribas et al., 1989), logo o uso de toras heterogêneas geram CRVs menos homogêneos, mesmo advindos de uma mesma espécie.

5. CONCLUSÃO

Todas as espécies estudadas apresentaram valores médios de coeficientes de rendimento volumétrico – CRV, na conversão de tora em madeira serrada, superiores ao valor estabelecido pela Resolução no 474 de 06/04/2016 do CONAMA, com destaque para o Ipê (*Tabebuia serratifolia*, (Vahl) Nichols).

6. AGRADECIMENTOS

Ao Laboratório de Tecnologia de Produtos Florestais da Universidade Federal Rural da Amazônia e a Empresa LAMAPA pelo apoio prestado ao desenvolvimento deste trabalho.

7. REFERÊNCIAS

Brasil. Ministério Do Meio Ambiente (MMA). Conselho Nacional Do Meio Ambiente (CONAMA). **Resolução nº 474, de 06/04/2016 estabelece proposta de resolução que altera a resolução nº 411/2009.** Dispõe sobre procedimentos para inspeção de indústrias consumidoras ou transformadoras de produtos e subprodutos florestais madeireiros de origem nativa, bem como os respectivos padrões de nomenclatura e coeficientes de rendimento volumétricos, inclusive carvão vegetal e resíduos de serraria.

Danielli FE, Gimenez BO, Oliveira, CD, Santos JD, Higuchi, N. Modelagem do rendimento no desdobro de toras de *Manilkara spp.* Sapotaceae) em serraria do estado de Roraima, Brasil. *Scientia Forestalis* 2016; 44(111), 641-651.

Garcia, FM, Manfio, DR, Sansígolo CA, Magalhães, PAD. Rendimento no desdobro de toras de Itaúba (*Mezilaurus itauba*) e Tauari (*Couratari guianensis*) segundo a classificação da qualidade da tora. *Floresta e Ambiente* 2012; 19(4), 468-474.

Juizo CGF, Loiola PL, Marchesan, R, Josséfa CG, Chaóra IJ, Rocha MP, Klitzke RJ. Influência da classe diamétrica no rendimento em madeira serrada de duas espécies nativas de Moçambique. *Pesquisa Florestal Brasileira* (2015); 35(83), 293-298.

Melo RR, Rocha MJ, Rodolfo Junior F, Stangerlin DM. Análise da influência do diâmetro no rendimento em madeira serrada de cambará (*Qualea sp.*). *Pesquisa Florestal Brasileira* (2016); 36(88), 393-398.

Ribas C, Assini JL, Yamazoe G, Garrido LDAG. Estudo da influência do diâmetro e do comprimento das toras de *Pinus elliottii* na produção de madeira serrada e de resíduos de serraria. *Revista do Instituto Florestal* 1989;1(1):51-65.