

Determinação do coeficiente de rendimento volumétrico da tora de três espécies florestais em serraria

Fernanda Yukari de Souza Sakuma¹; Paulo Renato Souza de Oliveira²; Manoel Sebastião Pereira De Carvalho³; Suelo 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 da tora para produção de madeira serrada em uma indústria, normalmente, segue um fluxo de desdobramento em várias máquinas e alguns fatores podem influenciar no aproveitamento desse material, entre eles a qualidade da tora. O presente estudo teve como objetivo determinar o aproveitamento por meio do Coeficiente de Rendimento Volumétrico (CRV) das toras de três espécies florestais para produção de madeira serrada. O estudo foi realizado na empresa Brasil Exportadora de Madeiras LTDA, localizada no município de Ananindeua, Pará. Foram utilizados 23 a 25 toras das espécies de angelim pedra, angelim vermelho e muiracatiara que estavam disponíveis no momento do estudo. Foi determinado o volume inicial por meio do volume geométrico e aplicado a fórmula de *Smalian*. As espécies processadas neste estudo apresentaram uma margem percentual maior de CRV, variaram de 61,1 a 43,6 %, em relação ao CRV de 35% estabelecido pela Resolução no 474/2016 do CONAMA.

Palavras-chave: Madeira serrada, Processamento mecânico, Desdobramento.

Determination of the volumetric yield coefficient of the log of three forest species in sawmill

Abstract: The mechanical processing of the log for lumber production in an industry usually follows a flow of unfolding in several machines and some factors may influence the use of this material, among them the quality of the log. The objective of this study was to determine the utilization by means of the volumetric yield coefficient (CRV) of the logs of three forest species for sawn timber production. The study was conducted in the company Brasil Exportadora de Madeiras LTDA, located in the municipality of Ananindeua, Pará. We used 23 to 25 logs of Angelim Pedra, Angelim red and Muiracatiara species that were available at the time of the study. The initial volume was determined by means of the geometric volume and the Smalian formula was applied. The species processed in this study presented a higher percentage margin of CRV, varying from 61.1 to 43.6%, in relation to the CRV of 35% established by the resolution in the 474/2016 of CONAMA.

Keywords: Lumber, Mechanical processing, Unfolding.

1. INTRODUÇÃO

O processamento mecânico da tora para produção de madeira serrada em uma indústria, normalmente, segue um fluxo de desdobramento em várias máquinas. Alguns fatores podem influenciar no aproveitamento desse material, entre eles a qualidade da tora influencia no seu rendimento e, portanto, ao dar-se preferência às toras de boa qualidade, se estará diminuindo a quantidade de resíduos, aumentando o rendimento da madeira (Garcia et al., 2012)

A Resolução nº 474 de 06 de abril de 2016 do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA/MMA, do Ministério do Meio Ambiente, estabelece o Coeficiente de Rendimento Volumétrico – CRV da tora em madeira serrada para o aproveitamento de 35%. Indústria madeireira que apresente um parque tecnológico com rendimento superior ao que estabelece a dita Resolução deve apresentar um estudo técnico que comprove esse rendimento. Considerando esse fato, os estudos foram feitos individualmente das principais madeiras processadas no momento do trabalho na Indústria.

O presente estudo teve como objetivo determinar o aproveitamento por meio do CRV das toras de três espécies florestais para produção de madeira serrada.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado na empresa Brasil Exportadora de Madeiras LTDA, que processa madeira em tora para produção de madeira serrada, laminados e compensados. Está localizada no município de Ananindeua, região metropolitana de Belém, Pará.

O coeficiente de rendimento volumétrico foi determinado, levando-se em consideração o nível tecnológico, operacional, fluxo do processo produtivo da serraria e as espécies utilizadas.

As espécies utilizadas neste estudo foram aquelas usualmente processadas e comercializadas pela empresa, com suas identificações feitas por nomes vulgares e botânicos fornecidas pela mesma, conforme observado no Quadro 1. O número de toras utilizadas variou de 23 a 25 toras, conforme a disponibilidade no momento do estudo.

Quadro 1. Nomes vulgares e botânicos das espécies estudadas com seus respectivos números de amostras (toras) utilizadas.

NOME VULGAR	NOME CIENTÍFICO	Nº DE TORAS UTILIZADAS
--------------------	------------------------	-------------------------------

Angelim Pedra	<i>Hymenolobium petreum</i> , Ducke	25
Angelim Vermelho	<i>Dinizia excelsa</i> , (Aubl.) Willd	23
Muiracatiara	<i>Astronium lecointe</i> , Ducke	24

Foi determinado o volume geométrico da tora com base nas médias dos diâmetros cruzados nas extremidades da tora e o comprimento, sendo calculado através da equação 1 (Fórmula de Smalian).

$$V = 0,7854 \times (d^2 + D^2) / 2 \times L$$

(Equação 1)

Considerando,

V(tora) - volume da tora, m³.

d – refere-se a média dos diâmetros cruzados (d1 e d2) de uma extremidade da tora;

D – refere-se a média dos diâmetros cruzados (D1 e D2) de outra extremidade 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 blocos de grande dimensão.

2.3.2 Etapa II: Corte em resserra para produção de pranchas ou pranchões

Essa etapa consistiu no corte em resserra (serra de fita de menor volante) dos serrados de grandes dimensões provenientes da Etapa I, para obtenção de peças de serrados de menores como pranchas e pranchões.

2.3.3 Etapa III: Corte longitudinal dos serrados, em serra circular (Canteadeira)

Essa etapa correspondeu ao corte dos serrados produzidos nas Etapas I e II, 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.

2.3.4 Etapa IV: Corte transversal dos serrados, em balancim

As peças de madeira serrada geradas nas Etapas III, já com a largura definitiva, foram cortadas transversalmente para bitolamento das peças em comprimento.

2.3.5 Etapa V: Pátio 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

O volume de madeira serrada foi determinado, medindo-se a largura, espessura e comprimento da peça e calculado mediante equação 2.

$$V_{(MS)} = C \times E \times L \quad (\text{Equação 2})$$

Considerando,

V(MS) - volume de madeira serrada, m³.

E - espessura da peça, m.

L - largura da peça, m.

C - comprimento da peça, m.

2.3 Análises estatísticas descritivas

Os dados foram obtidos adotando o processo de amostragem aleatório, onde realizou a estatística descritiva dos resultados com base na média, desvio padrão, coeficiente de variação, variância da média, erro padrão da média, erro de amostragem e intervalo de confiança para a média.

3. RESULTADOS

Na Tabela 1, encontram-se os resultados das análises estatísticas dos coeficientes de rendimento volumétrico das toras convertidas em madeira serrada das três espécies estudadas e os dados estatísticos. Os percentuais de CRVs variaram de 61,1 a 43,6 %, sendo o maior valor médio observado no Angelim Vermelho e menor valor observado na muiracatiara.

Tabela 1. Resultados das análises estatísticas dos Coeficientes de Rendimento Volumétrico da conversão de toras, em três espécies para produção de madeiras serradas.

Espécie	Média CRV (%)	DP	CV (%)	IC inferior	IC superior	EA (a)	EA (r)	n(N)
Angelim Pedra	56,9	10,82	19,0	52,4	61,4	4,5	7,8	16,0
Angelim Vermelho	61,1	6,8	11,2	58,2	64,1	3,0	4,8	6,0
Muiracatiara	43,6	8,66	19,9	39,9	47,3	3,7	8,4	17

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

A variação dos CRVs das espécies estudadas certamente está relacionada com a característica intrínseca de cada espécie processada que tem relação com a qualidade da tora, operadores e do parque industrial (nível tecnológico e operacional).

A Muiracatiara apresentou valor médio de CRV abaixo de 50%, entre os valores

obtidos por Garcia et al. (2012) e Marchesan (2012), de 47,97% e 37,32%, em seus estudos sobre aproveitamento de itauba, tauari e muiracatiara. Enquanto as espécies de Angelim Vermelho (*Dinizia excelsa*, Ducke), e Angelim Pedra (*Hymenolobium petreum*, Ducke), apresentaram valores de CRV acima de 50%, assim como Jizo et al. (2015) e Melo et al. (2016) em suas pesquisas envolvendo espécies tropicais, cujos CRVs médios foram de 51,59 % e 52,18 %, respectivamente.

Todas as espécies estudadas apresentaram valores superiores ao que está estabelecido pela Resolução no 474/2016 do CONAMA, que estabelece o CRV de 35%. Apresentaram também 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.

5. CONCLUSÕES

As três espécies estudadas apresentaram valores médios de Coeficientes de Rendimento Volumétrico – CRV, de conversão da tora em madeira serrada, superiores ao valor estabelecido pela Resolução no 474 de 06/04/2016 do CONAMA que é de 35%.

Com base nos resultados obtidos neste trabalho técnico realizado na empresa brasil exportadora de madeiras, seguindo as instruções definidas na Resolução especificada e as normativas da SEMAS/PA, pode-se concluir que: as espécies processadas neste estudo apresentaram uma margem percentual maior de CRV, acima do estabelecido pela Resolução no 474/2016 do CONAMA, de 35%. Cada espécie apresentou seu valor específico que foi objeto deste estudo técnico feito na serraria que habitualmente processa essas espécies no seu parque industrial.

6. AGRADECIMENTOS

Ao Laboratório de Tecnologia de Produtos Florestais da Universidade Federal Rural da Amazônia e a Empresa Brasil Exportadora De Madeiras LTDA 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.

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.

Marchesan R. Rendimento e qualidade de madeira serrada de três espécies tropicais. Dissertação apresentada ao curso de Engenharia Florestal do Setor de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Paraná. Curitiba, PR. 2012.

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.