

## COEFICIENTE DE RENDIMENTO VOLUMÉTRICO DA MADEIRA DE MAÇARANDUBA (*Manilkara huberi*)

Raisa Hellen Santos Figueiredo<sup>1</sup>; Ligia Maria do Nascimento Lima<sup>1</sup>; Eduardo Saraiva da Rocha<sup>1</sup>;  
Eliel Cardoso Galvão<sup>1</sup>; Suelo Numazawa<sup>1</sup>; Manuel Sebastião P. de Carvalho<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Instrutor e Instituição: UFRA- Universidade Federal Rural da Amazônia, Instituto de ciências agrárias (ICA), Laboratório de tecnologia de produtos florestais

\* e-mail do autor correspondente: raisafigueiredo2@gmail.com

**Resumo:** Considerando sua importância mercadológica, a maçaranduba é uma das espécies mais procuradas no mercado da madeira. O presente trabalho teve como objetivo determinar o Coeficiente de Rendimento Volumétrico - CRV de toras da espécie florestal *Manilkara huberi* (Ducke) A. Chev. processada na Indústria Laminados de Madeira do Pará - LAMAPA, tendo como produto final a madeira serrada. As toras utilizadas neste estudo foram aquelas usualmente processadas na indústria. O número de toras da espécie estudada foi 25 unidades de acordo com a disponibilidade na indústria. A espécie estudada apresentou valor médio de coeficiente de rendimento volumétrico - CRV de 45,6%, na conversão de tora em madeira serrada, esse valor é considerado superior ao valor estabelecido pela resolução nº 474 de 06/04/2016 do CONAMA que é de 35%.

**Palavras chaves:** Volume da madeira serrada; Amazônia; Processamento mecânico

### VOLUMETRIC YIELD COEFFICIENT OF MAÇARANDUBA WOOD (*Manilkara huberi*)

**Abstract:** Considering its marketing importance, maçaranduba is one of the most sought after species in the timber market. The present work aimed at determining the Volumetric Yield Coefficient - VCR of logs of the forest species *Manilkara huberi* (Ducke) A. Chev. processed in the Laminated Wood Industry of Pará - LAMAPA, with sawn wood as the final product. The logs used in this study were those usually processed in the industry. The number of logs of the species studied was 25 units, according to the availability in the industry. The species studied showed an average value of volumetric yield coefficient – VCR of 45.6%, in the conversion of logs into sawn wood, this value is considered higher than the value established by resolution N°. 474 of 06/04/2016 of CONAMA which is 35%.

**Keywords:** Lumber volume; Amazon; Mechanical processing

## 1. INTRODUÇÃO

Segundo [3;5], a Maçaranduba da família Sapotaceae é uma espécie encontrada

frequentemente em vários estados do Brasil, se tornando muito procurada devido as suas características peculiares, como seu porte, que pode chegar até 50 metros de altura, alta densidade de sua madeira, sua resistência a pragas e também por ser uma espécie com valor bem aceito no mercado em comparação com outras.

Na Amazônia, o rendimento médio da maioria das espécies processadas nas serrarias é de aproximadamente 30%, o que desperta atenção para a grande quantidade de subprodutos gerados [1]. O rendimento no desdobro das toras na serraria é uma importante questão que tem relação intrínseca com a sustentabilidade na utilização dos recursos florestais, uma vez que o nível de aproveitamento da matéria-prima influencia diretamente sobre a área de floresta explorada necessária para atender a demanda por madeira.

Este trabalho considerou como base a Resolução nº 474 de 06/04/2016, a qual alterou a Resolução nº 411 de 06/05/2009, referente aos Artigos 6º e 9º e os anexos II, III e VII, do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA/MMA, alteração concernente ao CRV da tora em madeira serrada para o rendimento de 35%. O presente trabalho teve como objetivo determinar o CRV de toras da espécie florestal *M. huberi* (Ducke) A. Chev. processada na Indústria Laminados de Madeira do Pará - LAMAPA, tendo como produto final a madeira serrada.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

A espécie estudada foi a maçaranduba (*M. huberi*), e as toras utilizadas no estudo foram aquelas usualmente processadas na indústria, totalizando 25 unidades (toras) de acordo com a disponibilidade e levando em consideração o nível tecnológico, operacional e o fluxo do processo produtivo.

### 2.1 Linha de produção de indústria

Etapa I: Corte da tora, em serra fita.

Etapa II: Corte de serrados em serra circular.

Etapa III: Corte de serrado em serra balancim.

Etapa IV: Setor de quantificação dos serrados.

### 2.2 Determinação de volume geométrico da tora

O volume geométrico da tora foi determinado com base nas medições dos diâmetros cruzados nas extremidades da tora, sem a casca, e o comprimento, calculado através da equação 1 (Fórmula de *Smalian*).

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

Em que:

V(tora) - volume da tora, (m<sup>3</sup>);

d1 e d2 - diâmetros médios nas extremidades da tora,(m);

L - comprimento da tora, (m).

O processamento mecânico da tora ocorreu em IV etapas, sendo a primeira etapa o corte da tora na serra fita e após a cubagem da tora foi realizado o processamento mecânico, utilizando-se a serra fita para a obtenção de pranchas. Na 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. Já na etapa III o corte transversal dos serrados em balancim, onde as peças de madeira serrada geradas na Etapa II, já com a largura definitiva, foram cortadas transversalmente para bitolar as peças em comprimento e na etapa IV o setor de quantificação de madeiras serradas. Essa etapa consistiu na separação das peças de madeira serrada obtidas na etapa III.

### 2.3 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 02.

$$V(\text{MS}) = C \times E \times L$$

(2)

Em que:

V(MS) - volume de madeira serrada, (m<sup>3</sup>);

C - Comprimento da peça, (m);

E – Espessura da peça, (m);

L - Largura da peça, (m).

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas tabelas 1 e 2, apresentamos o volume das toras que foi calculado com base na equação 1 e o volume da madeira serrada, calculado com base na equação 2

Tabela 1: Composto por número de toras, volume de toras em (m<sup>3</sup>) e volume da madeira serrada em (m<sup>3</sup>)

Nº de toras	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

<b>Volume das toras (m<sup>3</sup>)</b>	5,526	7,024	2,704	3,189	5,145	2,573	2,325	2,363	3,357	3,179	4,385	2,652
<b>Volume da madeira serrada (m<sup>3</sup>)</b>	2,578	3,356	1,542	2,030	2,004	1,310	1,204	0,921	1,647	1,536	1,485	0,895

Tabela 2: Composto por número de toras, volume em (m<sup>3</sup>) e volume de madeira serrada em (m<sup>3</sup>)

<b>Nº de toras</b>	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
<b>Volume das toras (m<sup>3</sup>)</b>	2,652	2,360	3,536	3,206	2,839	2,442	4,542	3,276	3,792	2,450	3,077	2,363	2,294
<b>Volume da madeira serrada (m<sup>3</sup>)</b>	1,278	1,020	1,254	1,855	1,391	1,210	1,568	1,174	1,208	1,061	1,447	1,233	1,212

Na tabela 3, encontram-se os resultados das análises estatísticas do CRV das toras convertidas em madeira serrada da espécie estudada.

Tabela 3: Estatísticas dos resultados

<b>Espécie</b>	<b>Média CRV (%)</b>	<b>DP</b>	<b>CV (%)</b>	<b>IC inferior</b>	<b>IC superior</b>	<b>EA (a)</b>	<b>EA (r)</b>	<b>n (C)</b>	<b>n (N)</b>
Maçaranduba	<b>45,6</b>	8,5	18,5	<b>42,0</b>	<b>49,1</b>	3,6	7,8	14,7	<b>15</b>

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 (C) número de amostras, calculado. n (N) número de amostras, necessário

No estudo, a média de CRV foi de 45,6%, tendo os limites inferior e superior do Intervalo de Confiança de 42,0% e 49,1% respectivamente. O Coeficiente de Variação encontrado foi de 18,5% e o Erro de Amostragem (EA) absoluto de 3,6 e (EA) relativo de 7,8 valor inferior ao erro máximo admitido de 10%, indicando que os resultados obtidos, estatisticamente, são precisos ao nível de 95% de probabilidade com  $gl = 25$  e o número de toras necessárias para essa precisão foi de 15 unidades, inferior às 25 toras utilizadas.

Dentre os parâmetros para o controle na produção de madeira serrada, destaca-se o rendimento. Em geral, o rendimento obtido para coníferas está entre 55 a 65%, devido à forma mais retilínea do tronco, enquanto que o rendimento para folhosas está entre 45 a 55% [4]. Com a determinação do rendimento torna-se possível informar o quanto de madeira em toras é necessário desdobrar para se atingir um volume de produção preestabelecido. Desta forma, pode-se inferir com base nesses resultados, a necessidade de melhorias na qualidade da matéria-prima, na engenharia de processo, alocação das máquinas (layout), tipos de máquinas, treinamento de funcionários, melhoria das condições de trabalho (bem-estar, remuneração, etc.). A indústria de processamento de madeira deve produzir madeira serrada de boa qualidade, reduzindo ao máximo o desperdício, evitando assim a geração de resíduos inservíveis, a fim de obter uma maior rentabilidade. Para alcançar esta meta, deve-se ter controle sobre a eficiência do aproveitamento do produto principal, bem como a

capacidade produtiva e os custos de produção de madeira serrada [2].

#### 4. CONCLUSÕES

A espécie estudada apresentou valor médio de CRV de 45,6%, na conversão de tora em madeira serrada, esse valor é considerado superior ao valor estabelecido pela resolução nº 474 de 06/04/2016 do CONAMA que é de 35%.

#### 5. REFERÊNCIAS

- [1] CLEMENT, C. R.; HIGUCHI, N. A floresta amazônica e o futuro do Brasil. Ciência e Cultura, São Paulo, v. 58, n. 3, p. 44-49, 2006.
- [2] LIRA, F. Determinação de rendimento no processamento de madeira de sete espécies em uma serraria de médio porte no município de Itacoatiara. Monografia (engenharia florestal) - Centro de estudos superiores de Itacoatiara, Universidade do Estado do Amazonas - UEA, p. 21.2017.
- [3] LOUREIRO, A. A. Essências madeireiras da Amazônia. Manaus: INPA, 1979. 2 v.
- [4] ROCHA, M. P. e TRUGILHO P. F. Qualidade da Madeira Serrada de *E. dunnii* em Função do Desdobro e da Condição de Umidade. Revista Cerne, Lavras, 2006.
- [5] SUPERINTENDÊNCIA DE DESENVOLVIMENTO DA AMAZÔNIA. Departamento de Recursos Naturais Centro de Tecnologia Madeira. Pesquisa e Informações sobre espécies. Belém,