

Estudo do coeficiente de rendimento volumétrico (CVR) de uma empresa situada no Nordeste Paraense

*Gesivaldo Ribeiro Silva¹; Ariana Alves Carneiro²; Jonas Eduardo Costa Oliveira²; Pétala Garcia Rodrigues¹; Paulo Cezar Gomes Pereira³; Iêdo Souza Santos¹

¹ Universidade do Estado do Pará *campus* VI; ² Engenheiros Florestais; ³ Universidade Federal Rural da Amazônia *campus* de Paragominas; * E-mail: Gesivaldoribeiro@hotmail.com;

Resumo: O rendimento em madeira serrada é a principal variável para ser analisada na linha de produção das serrarias. Esta pesquisa objetivou quantificar e avaliar o rendimento em madeira serrada de duas espécies florestais conhecidas vulgarmente como mururé e copaíba. Foram realizadas a cubagem das toras que seguiram para o processo de desdobramento primário e secundário, posteriormente efetuou-se o romaneio dos produtos e subprodutos. Posteriormente, foram feitos os cálculos de cubagem das toras pelo método geométrico e o Frankon. A média de rendimento encontrada para a espécie copaíba foi maior que para a espécie mururé, sendo respectivamente de (43%, 32%), estando ambos dentro da amplitude determinada pelo CONAMA 474/2016. Concluiu-se que, o rendimento para ambas as espécies se mostrou dentro do padrão e que o valor da eficiência obtido é superior ao encontrado em serrarias do Estado do Amazonas.

Palavras-chaves: Cálculo de Rendimento geométrico; Smalian; Frankon; Eficiência.

Study of the coefficient of volumetric efficiency (CVR) of a company located in the Northeast of Paraense

Abstract: Sawnwood yield is a main variable to be analyzed in sawmill production. This research aimed to quantify and evaluate the wood yield of two forest species commonly called mururé and copaíba. The cubing of the following logs was performed for the primary and secondary unfolding process, followed by the process of routing of the products and by-products. Subsequently, the geometric method and Frankon made the calculations of cubing of the logs. The average yield found for the work species was higher than that of a series, corresponding simultaneously (43%, 32%), both being within the range determined by CONAMA 474/2016. It was concluded, in order to obtain the best and most solid species in relation to the state of Amazonas.

Keywords: Calculation of Geometric yield; Smalian; Frankon; Efficiency.

1. INTRODUÇÃO

O rendimento em madeira serrada é a principal variável para analisar o sucesso do empreendimento e é influenciado por diversos fatores, como características da espécie, produtos finais, maquinário utilizado, mão de obra e, principalmente, o diâmetro das toras. Além desses fatores, o tratamento que é dado às toras ainda no pátio da serraria e outras decisões de como desdobrá-las são fatores fundamentais para que sejam alcançados bons níveis de rendimento (GARCIA, 2013).

No Brasil muitas serrarias apresentam deficiência na linha de produção, podendo melhorar ao realizar mudanças no processo, buscando uma maior organização no planejamento e na logística, garantindo assim a obtenção de um rendimento elevado (MARCHESAN, 2012). Porém, mesmo adotando essas medidas o rendimento pode variar, principalmente se as madeiras a serem desdobradas forem folhosas, pois espécies deste grupo tendem a ter tortuosidades, rachaduras no fuste, além de medulas com oco.

Segundo a Resolução CONAMA 474/2016 no seu artigo 3º, o coeficiente de rendimento volumétrico – CRV para madeira serrada de folhosas deve ser de 35%, admitindo variação no volume total de até 10% para mais ou para menos. Entretanto, caso apresente valores abaixo ou acima do determinado, o proprietário da serraria que utilize madeira de origem nativa deverá apresentar Termo de Referência onde serão justificados, com base nos estudos técnicos, os motivos pelos quais tiveram tais valores.

O objetivo desse trabalho foi avaliar o coeficiente de rendimento volumétrico de duas espécies florestais conhecidas vulgarmente como mururé e copaíba por meio de uma madeireira localizada no Nordeste Paraense.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado numa serraria, situada no município de São Miguel do Guamá – PA que fica localizada na Rua Beira Rio, s/nº, no bairro Industrial. A serraria está situada nas coordenadas geográficas 1º 36' 57.3" Sul 47º 29' 40.0" Oeste.

As duas espécies selecionadas se destacam no setor madeireiro, pela procura entre as serrarias. A *Copaifera langsdorffii* Desf., conhecida vulgarmente como copaíba e a *Caesalpinia leiostachya* (Benth.) Ducke, conhecida popularmente como mururé ou pau ferro.

A cubagem foi realizada em 3 (três) toras das espécies mururé e copaíba, onde se obteve dois diâmetros na seção em cruz nas áreas da base e topo, sendo medidos no sentido maior e menor



em ambas as extremidades e o comprimento nos dois lados de cada tora. Depois de coletados tais dados, as toras seguiram para o processo de desdobramento primário e secundário da madeira (os quais foram totalmente acompanhados), para a produção de produtos e subprodutos.

Por fim, efetuou-se o romaneio dos produtos, mensurando as larguras e espessuras de cada peça em suas extremidades e meio, como tábuas, caibros e ripas, durante um período de três dias. Para toda a coleta de dados foi utilizado como materiais: pranchetas, fichas, giz, caneta esferográfica, trenas e fitas métricas. De posse de todos os dados, foram feitos os cálculos de cubagem das toras pela equação do volume geométrico, método de Smalian e Frankon.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A média de rendimento encontrada para a espécie copaíba foi maior que para a espécie mururé, sendo respectivamente em torno de 43% e 32% (Figura 1). Ambos os rendimentos estão de acordo com o esperado para os produtos analisados, uma vez que se encontram dentro da amplitude de 25% a 45% de rendimento para madeira serrada de folhosas, conforme determinado pela Resolução CONAMA 474/2016.

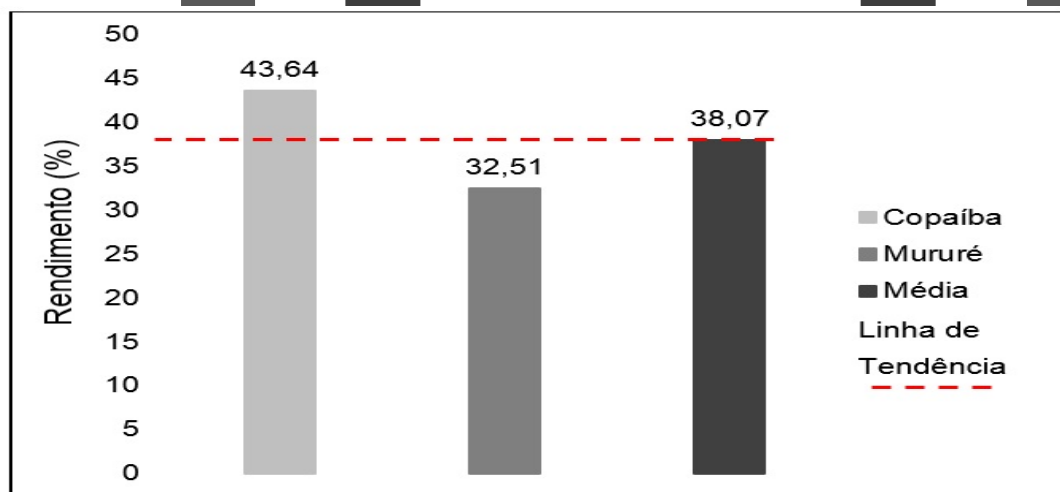


Figura 1. Rendimento de madeira serrada obtido das espécies copaíba e mururé.

Os resultados das equações dos métodos geométricos e de Smalian não diferiram neste trabalho, pois em dado momento ambas as fórmulas se tornaram idênticas pelo princípio matemático. Isto se deu por que não foi possível realizar a mensuração das toras em seções, o que é necessário para o cálculo de Smalian. Desta maneira, para realizar o cálculo correto, foram consideradas as áreas transversais da base e do topo da tora, requisito que corresponde exatamente com o que é necessário para o cálculo do método geométrico. Neste sentido, a variação ocorreu



apenas com a comparação destes resultados com os dados obtidos a partir do método de Frankon.

Comparando as médias de CRV entre os métodos de cubagem utilizados, foi evidenciado que ambas as espécies apresentaram rendimentos superiores para o método de Frankon. Este fato é cientificamente incorreto, já que este método sempre representa um volume menor às toras, pois considera o volume sem costaneiras, que consequentemente significa uma “perda” no volume total de madeira. Isto refletiu diretamente nos valores percentuais da diferença entre esses métodos de cubagem, mostrando maior valor para o método de Frankon (Tabela 1). Este erro de cálculo é muito utilizado intencionalmente pelas empresas de serrarias no intuito de provar um rendimento maior do que realmente é gerado, servindo de estratégia para diminuir a pressão da legislação sobre o atual nível de produção do empreendimento.

Tabela 1. Diferença entre as medidas apresentadas nas principais metodologias de cubagem de toras.

Espécies	Nº de toras	Métodos de cubagem (m³)		Diferença (%)
		Geométrico/Smalian	Frankon	
Copaíba	3	43,64	45,70	4,51
Mururé	3	32,51	32,78	2,17
Média		38,07	39,24	2,98

Apesar dos resultados estarem dentro do determinado pela legislação, houve também variação de rendimento entre espécies, já que apresentam características morfológicas distintas em função do formato dos fustes. Segundo Trindade (2013), corriqueiramente as toras podem não demonstrar um defeito interno, sendo evidenciado apenas no momento do desdobro, geralmente provocados por agentes xilófagos, como no caso da medula, o que reduz o rendimento. No caso da copaíba não houveram defeitos provocados por agentes xilófagos, visto que é característico da espécie a produção de óleo que atua como repelente aos ataques.

Tendo em vista que, toras mais antigas apresentam diâmetros maiores e tendem a ter uma medula maior em relação as mais jovens, a determinação de uma classificação diamétrica aliada a um diagrama de corte adequado influenciará de forma positiva no desdobro da tora. Esta afirmação se confirma nos estudos de Garcia (2013), onde, por meio da separação das toras em classes diamétricas, o estabelecimento de diagramas de corte gerou maiores níveis de rendimento e, consequentemente, gerará aumento no lucro.

Os dados para desvio padrão foram aproximadamente 19% para a copaíba e 11% para a mururé

(Tabela 2). Uma vez que, em termos de pesquisa científica, quanto menor for o desvio padrão, mais homogêneo é a amostra, a espécie mururé apresentou amostras mais homogêneas não havendo grandes dispersões em relação à média encontrada.

Tabela 2. Resultados dos valores do CRV médios observados em duas espécies florestais da empresa Interlagos Ltda.

Espécie	CRV ¹	DP ²	CV ³
Copaíba	43,64	19,95	45,72
Mururé	32,51	11,96	36,79
Média total	38,07	-	-

¹ Coeficiente de rendimento volumétrico; ² Desvio padrão; ³ Coeficiente de variação

A eficiência encontrada para a serraria Interlagos Ltda. foi de 1,38 m³/operário/dia. De acordo com Rocha (2002), a eficiência encontrada para o Amazonas, na região amazônica brasileira, apresenta um valor de 0,3 m³/operário/dia. Ao comparar estes resultados nota-se a diferença entre os valores, já que a serraria estudada dispõe de eficiência muito superior a encontrada pelo autor, sendo que a mesma também está situada na região amazônica brasileira. Ainda segundo Rocha (2002), o nível de mecanização e automação das serrarias, bem como estado de conservação e utilização do maquinário; custos e disponibilidade de energia, o layout das serrarias (disposição dos maquinários); uniformidade da matéria-prima e grau de capacitação dos funcionários, entre outros não avaliados pelo autor, são alguns dos diversos fatores que podem ter contribuído para essa diferença.

4. CONCLUSÕES

O coeficiente de rendimento médio das madeiras serradas para ambas as espécies apresentaram valores dentro do padrão estabelecido pela Resolução do CONAMA 474/2016. Copaíba apresentou maior CRV 43,64% e o Mururé o menor coeficiente 32,51%.

5. REFERÊNCIAS

GARCIA, FM. Rendimento operacional de uma serraria com a espécie cambará (*Qualea albiflora* Warm.) na Região Amazônica. Botucatu – SP: Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” - UNESP, jan. 2013. p. 1 – 83.



IPEF, INSTITUTO DE PESQUISAS E ESTUDOS FLORESTAIS. Identificação de espécies florestais. Piracicaba-SP, jun. 2008. Disponível em: <www.ipef.br/ideficacao/copaifera.langdorffii.asp>. Acesso em: 24 agos. 2016.

MARCHESAN, R. Rendimento e qualidade de madeira serrada de três espécies tropicais. CURITIBA - PR: Universidade Federal do Paraná - UFPR, 2012. p. 1-94.

ROCHA, MP. da. Técnicas e planejamento em serrarias. Curitiba - PR: Fundação de Pesquisas Florestais do Paraná, 2002. 1- 128 p.

TRINDADE, AA. Análise do rendimento e da eficiência no desdobro de estipe de pupunha (*Bactris gasipaes* Kunth). Manaus - AM: Universidade Federal do Amazonas - UFAM, 2013. p. 1-70.

