

Variação na serragem - Estudo de caso em serraria de Mato Grosso

Jair Figueiredo do Carmo ¹; Ednaldo Antônio de Andrade ¹; Maristela Volpato ²

¹ Instituto de Ciências Agrárias e Ambientais / Universidade Federal de Mato Grosso; ² Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais e Ambientais / Universidade Federal de Mato Grosso.

Resumo: O objetivo do presente estudo foi avaliar os efeitos dos parâmetros de corte da lâmina de serra-fita, na qualidade de corte. Aspectos como velocidade de corte, velocidade de avanço, altura de corte e espessura de cavaco, foram mensurados durante o desdobro de 9 toras da espécie popularmente conhecida como cambará (*Qualea paraensis* Ducke). As variáveis que definiram a qualidade da madeira serrada foram, respectivamente, espessura do cavaco, desvio de corte, velocidade de avanço do carro porta-tora, altura de corte média e a área da garganta dos dentes da lâmina de serra-fita. A espessura de cavaco de 0,51mm ficou dentro do limite da zona de bom corte. A área da garganta do dente apresentou valores de 4,25cm² sendo necessária uma área de 7,14cm². Em consequência da reduzida área da garganta, a variação na serragem foi de 2,93mm, considerada elevada para o padrão de diâmetro das toras processadas pela serraria.

Palavras-chave: Qualidade de corte, altura de corte, pó de serra.

Sawing variation - Lumber mill case study in Mato Grosso

Abstract: The aim of the present study was to evaluate the effects of cutting parameters of the band saw, in cutting quality. Aspects such as cutting speed, forward speed, cutting height and chip thickness were measured during the sawing of 9 logs of the species popularly known as cambará (*Qualea paraensis* Ducke). The variables that defined the quality of lumber were, respectively, chip thickness, cutting deviation, log carriage forward speed, mean cutting height, and the tooth hollow area of the band saw. The chip thickness of 0.51 mm was within the limit of the zone of good cut. The area of the tooth hollow area showed values of 4,25cm² being necessary an area of 7,14cm². Due to the reduced tooth hollow area, the sawing variation was 2.93 mm, which is considered high for the diameter pattern of the logs processed by the lumber mill.

Keywords: Cutting quality, cutting height, sawdust

1. INTRODUÇÃO

Em 2009 na Amazônia Legal, dos 71 polos madeireiros foram extraídos aproximadamente 14,2 milhões de metros cúbicos em tora, gerando 5,8 milhões de metros cúbicos de madeira processada, sendo o rendimento médio do processamento de 41%, sendo os Estados do Pará, Mato

Grosso e Rondônia foram os maiores produtores, respondendo por 91% da produção total (Ribeiro et. al., 2016). A estimativa da receita bruta gerada pela indústria madeireira da Amazônia Legal nesse ano foi de cerca de US\$2,5 bilhões (Pereira et al., 2010).

Em geral, no desdobro de uma tora oriunda de espécies nativas, apenas 35% do seu volume é transformado em produtos serrados, enquanto os outros 65% constituem-se em resíduos da produção, os quais podem ser ou não aproveitados pela indústria (Delmiro et. al., 2015).

Partindo das premissas apresentadas anteriormente, este trabalho tem o intuito de avaliar o processo produtivo de uma madeireira localizada na cidade de Sinop-MT, analisando desde a qualidade de tora até a qualidade da madeira serrada.

2. MATERIAL E MÉTODOS

No pátio da serraria, foram selecionadas nove toras. Antes do desdobro todas as toras tiveram suas circunferências medidas nas duas extremidades para obtenção do diâmetro médio e posterior cálculo de seu volume.

Na figura 1 temos a identificação dos parâmetros que definem as características dos dentes da lâmina de serra-fita.

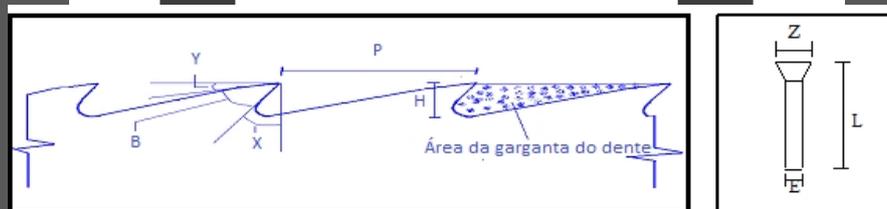


Figura 1 – Caracterização do dente da lâmina de serra-fita, onde x – ângulo de saída de cavaco; B – ângulo da ponta do dente; Y – ângulo de incidência; P – passo do dente; H – altura do dente; área hachurada – volume de cavaco por dente; Z – recalque do dente; E – espessura da lâmina de serra-fita; e L – largura da lâmina de serra-fita.

A metodologia para a definição do intervalo de altura de corte é baseada em Sales (1990).

Tabela 1. Variáveis do dente para do desdobro da espécie cambará

Variável	Dente tipo reto
Passo do dente (mm)	45
Ângulo de Saída de cavaco (graus)	11
Ângulo da ponta do dente (graus)	53
Ângulo de incidência (graus)	26
Altura do dente para desdobro <i>Qualea paraensis</i> (mm)	15
Recalque do dente da lâmina de serra-fita (mm)	2,7
* Altura de corte média (cm)	38

* A altura de corte média foi obtida com a média de todos os fios de corte realizados durante o desdobro das toras (média para as nove toras estudadas).

A velocidade de corte V_c foi dada pela equação 1, conforme descrita a seguir. Os valores do diâmetro do volante e sua rotação foram coletados in loco.

Equação 1

Em que:

Vc = Velocidade de corte (m/seg);
R = Raio do volante (m);
RPM = Rotação do volante

Para o estudo foram utilizadas 9 toras de cambará e estas foram classificadas quanto aos defeitos, de acordo com as “Normas para medição e classificação de madeira de folhosas do IBDF.

O efeito do dente no processamento mecânico da espécie foi avaliado por meio do estudo da velocidade de avanço (equação 2) da tora e da variação da espessura ao longo do comprimento de cada prancha produzida, uma vez que, a variação dimensional das peças serradas pode ser afetada pela geometria dos dentes da lâmina de serra-fita (Carmo et. al 2014).

Equação 2

Com os valores obtidos calcula-se o intervalo de altura de corte para a geometria de dente atual (D), conforme equação 3.

Equação 3

Em que:

D = Intervalo de altura de corte para a geometria de dente atual (cm);
VS = Intervalo de volume recomendado de cavaco por dente (cm³);
E = Espessura de cavaco (cm); e
Z = Recalque do dente (cm).

A análise de qualidade da madeira serrada foi efetuada trabalhando-se com valores de variabilidade em espessura dentro da peça e entre peças, visando a determinação da variabilidade total, conforme a equação 7.

A variação na serragem foi determinada dentro da peça e entre peças, conforme indicado pelas Equações 5, 6 e 7:

Equação 5

Em que:

Sw = Variabilidade dentro da prancha;
S² = Média das variâncias de todas as pranchas;
N = Número de amostras (pranchas).

Equação 6

Em que:

Sb = Variabilidade entre pranchas;
= Desvio padrão dos valores médios para cada prancha;
Sw = Variabilidade dentro da prancha;
n = Número de medições por peça.

Equação 7

Em que:

St = Variação total na serragem;

Sw = Variabilidade dentro da prancha;

Sb = Variabilidade entre pranchas.

Em cada prancha foram tomadas oito medidas de espessura, sendo quatro de cada lado da prancha.

O estudo de variação na serragem permite determinar as dimensões médias, as variações no interior das peças (Sw), a variação entre as peças (Sb) e a variação total na serragem (St) (Carmo, 2014).

As análises estatísticas de diferenciação de médias foram obtidas por meio do software Sisvar versão 5.0. A principal variável analisada foi a qualidade da madeira serrada (variação de serragem) para as diferentes alturas de corte (D).

3. RESULTADOS

Através das avaliações de qualidade de toras baseado na norma IBDF (1983), encontrou-se três toras da classe superior e seis toras da classe 1.

A lâmina de serra-fita está preparada para cortar com qualidade a madeira para altura de corte máxima de 34,64 centímetros e, a altura de corte média encontrada na empresa durante a realização do estudo foi de 39 centímetros. Foram mensuradas alturas de corte variando de 23,5 até 69 centímetros o que influencia diretamente na qualidade da madeira serrada que está sendo produzida.

Os valores encontrados para os parâmetros de corte estão apresentados nas Tabelas 2.

Tabela 2. Resultados dos cálculos dos parâmetros de rendimento.

Parâmetros de corte	Valor	Unidade de medida
VC	24,19	m/s
VA	18,62	m/min
E	0,58	mm
V	0,56	cm ³
A	4,50	cm ²
VG	1,09	cm ³
AG	9,55	cm ²
D	17,95	cm
D	34,64	cm

É importante ressaltar que a altura de corte está diretamente relacionada com o diâmetro das toras serradas. Para este estudo o diâmetro das toras de cambará variaram de 49 a 92 centímetros. A tabela 2 mostra que a área da garganta do dente para a lâmina de serra-fita utilizada pela empresa é de 4,5 cm², enquanto necessitaria de uma área de 9,55 cm².

Qualidade da madeira serrada

Na tabela 3 são apresentados os valores para variação na serragem dentro da peça Sw, entre

peças Sb e total St. A altura de corte tem influência direta na qualidade da madeira serrada

Tabela 3. Valores das variações de serragem dentro, entre e total das peças serradas.

SW	2,1803 mm
SB	1,9579 mm
ST	2,9303 mm

As elevadas alturas de corte encontradas na serraria indicam ser a variação na serragem uma incapacidade da garganta do dente da lâmina se serra-fita, em armazenar o pó de serra gerado durante o corte, ou seja, quanto mais as alturas de corte superam a capacidade de armazenamento da garganta do dente maior se torna essa variação.

A análise estatística demonstra haver um coeficiente de correlação positiva entre altura de corte e variação na serragem quando se utilizou Spearman (ρ) = 0,308*, para o nível de significância de 1% com valor de P de 0,000.

4. DISCUSSÃO

Carmo et al. (2012) encontraram, em estudo realizado durante o desdobro do cedrinho (*Erismia uncinatum* Warm.) que as maiores variações na espessura das peças desdobradas, ocorreu em função da geometria dos dentes da lâmina de serra-fita empregada pela serraria, sendo o mesmo efeito encontrado neste estudo.

Carmo et al. (2014) indicam que o fator de maior importância visando melhorias qualitativas na madeira serrada reside na definição de alturas de corte compatíveis com a geometria de dente utilizada.

Anquetil et al. (1996) o passo do dente assim como a altura do dente, tem por função essencial contribuir com a boa evacuação dos cavacos produzidos no processo de serragem.

5. CONCLUSÃO

Com base no estudo realizado conclui-se que a empresa trabalha com toras de boa qualidade, no entanto quando analisados os parâmetros de corte se observa que a serraria trabalha com uma amplitude de diâmetro das toras elevada e, este fator leva a uma maior variação na serragem (qualidade da madeira serrada), por utilizar um padrão de geometria dos dentes da lâmina se serra-fita inadequada, enquanto que a classe diamétrica sugere áreas maiores para a garganta do dente da lâmina. Tais fatores estão influenciando a discrepante variação de serragem constatada entre as toras, podendo causar perdas significativas na produção final.

6. REFERÊNCIAS

Anquetil, F.; Boyer, H.; Juan, J. Entretien et Affûtage des Outils de Coupe - CTBA - Centre Technique du Bois et de L'ameublement, 1996, 206 p.

- Carmo J. F.; Latorraca J.V F.; Rocha M. P.; Brito E. O.; Influência da geometria dos dentes das lâminas de serra de fita na qualidade e produtividade da madeira serrada. Revista floresta, Curitiba, PR, v. 44, n. 2, p. 291 - 302, abr. / jun. 2014.
- Delmiro L. B.; Pereira K.; Pinto C. V. Diagnóstico das serrarias no Município de Alta Floresta - MT. Revista Nativa, v.4 n.2, 2015.
- Garcia B. A.; Determinação do rendimento e eficiência da madeireira Reck no município de São Gabriel - RS. Relatório. Universidade Federal do Pampa. São Gabriel, 2012.
- Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal (IBDF); Norma para medição e classificação de toras de madeira de folhosas, 1984.
- Manhça A. A.; Rendimento e eficiência no desdobro de Pinus sp. utilizando modelos de corte numa serraria de pequeno porte. [Dissertação] Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2010.
- Pereira D.; Santos D.; Vedoveto M.; Guimarães J.; Verissimo A. Fatos Florestais da Amazônia 2010. Belém: IMAZON, 2010. 121 p.
- Ribeiro E. S.; Souza R. A. T. M.; Paula M. H.; Mesquita R. R. S.; Moreira E. L.; Fazon H.; Espécies florestais comercializadas pelo estado de mato grosso. Revista Biodiversidade - V.15, N2, 2016 - pág. 2.
- Rocha, M. P. Técnicas de planejamento em serrarias. Série Didática FUPEF, Curitiba, n. 02/01, 121p. 2002.
- Sales, C. La Scie a Ruban. Théorie et Pratique du Sciage des Bois em Grume – C.T.F.T – Centre Technique Forestier Tropical, 1990, 150 p.
- Vidaurre, G. B. Efeitos dos parâmetros do dente da serra de fita na qualidade e produtividade da madeira serrada de eucalipto. Dissertação de mestrado - Viçosa: UFV, 2006.