

INFLUÊNCIA DE PARÂMETROS DE PROCESSAMENTO NO CONSUMO DE ENERGIA ESPECÍFICA NO CORTE TRANSVERSAL EM CLONE DE *Eucalyptus urophylla*

INFLUENCE OF PROCESSING PARAMETERS ON SPECIFIC ENERGY CONSUMPTION IN CROSS-SECTION CUTTING OF AN *Eucalyptus urophylla* CLONE

Thiago Gomes GONTIJO¹¹; José Reinaldo Moreira da SILVA²²; José Tarcísio LIMA²; Alfredo NAPOLI³³; Helder Bolognani ANDRADE⁴⁴

RESUMO - No processo de carbonização contínua utilizam-se tecnologias de corte na madeira de *Eucalyptus sp.* que requerem cuidados para otimização do processo. A escolha da ferramenta, das velocidades de corte e de avanço, influencia no tempo, no custo e na energia para o processamento. O objetivo deste trabalho foi verificar a influência de parâmetros de processamento no consumo de energia específica de corte transversal. Foram utilizadas 4 torres de madeira de um clone de *Eucalyptus urophylla*, com 220 cm de comprimento e 11 cm de diâmetro. Foi utilizada serra circular de 400 mm de diâmetro, com 36 dentes, velocidades de avanço de 14 e de 17 m*min⁻¹ e velocidades de corte de 46 e de 51 m*s⁻¹. O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado com 30 repetições. Os resultados foram comparados pela análise de variância, a 5% de significância. As médias de energia específica foram de 9,87 x 10⁻² e 10,36 x 10⁻² kJ*cm⁻³, para as velocidades de corte de 51 e 46 m*s⁻¹, respectivamente, não ocorrendo diferença significativa, e de 9,74 x 10⁻² e 10,50 x 10⁻² kJ*cm⁻³, para as velocidades de avanço de 17 e 14 m*min⁻¹, respectivamente. Neste caso, houve diferença significativa. Além de consumir menos energia, a velocidade de avanço de 17 m*min⁻¹ aumenta a produtividade de madeira processada. Por ser mais seguro, recomenda-se utilizar velocidade de corte de 51 m*s⁻¹.

Palavras-chave: *Eucalyptus urophylla*, corte transversal, energia específica.

ABSTRACT - In the continuous carbonization process, cutting technologies of *Eucalyptus sp.* require care to optimize the process. The tools choice, cutting and feed speed influence the processing time, energy and cost. The aim was to investigate the influence of processing parameters on specific energy consumption of cross-section cutting. Four logs of an *Eucalyptus urophylla* clone, with 220 cm long and 11 cm in diameter were used. Circular saw with 400 mm in diameter and 36 teeth, feed speed rates of 14 and 17 m*min⁻¹ and cutting speed of 46 and 51 m*s⁻¹ were used. The experimental design was completely randomized with 30 repetitions. The results were compared by analysis of variance at 5% significance level. The specific energy average were 9.87 x 10⁻² and 10.36 x 10⁻² kJ*cm⁻³ for the cutting speed of 51 and 46 m*s⁻¹ respectively, without significant differences and 9.74 x 10⁻² and 10.50 x 10⁻² kJ*cm⁻³ for the feed speed of 17 and 14 m*min⁻¹, respectively. In the last case, a significant difference was observed. In addition to consuming less power of feed speed of 17 m*min⁻¹ this increases the productivity of processed wood. Because it is safer, the use of cutting speed of 51 m*s⁻¹ is recommended.

Keywords: *Eucalyptus urophylla*, cross-section, specific energy.

¹ Mestrando em Ciência e Tecnologia da Madeira, UFLA, tggfloresta@yahoo.com.br

² Professores do Departamento de Ciências Florestais, UFLA, jreinaldo@dcf.ufla.br; jtlima@dcf.ufla.br

³ Pesquisador do Centro de cooperação internacional em pesquisa agrônômica para o desenvolvimento, CIRAD, alfredo.napoli@cirad.fr

⁴ Gerente de pesquisas da V&M Florestal, helder@vmtubes.com.br

INTRODUÇÃO

O Estado de Minas Gerais é considerado o maior produtor de ferro gusa e, também, o maior consumidor e produtor de carvão vegetal do Brasil. Contudo, grande parte deste carvão vegetal é produzida em carvoarias com condições insalubres para os trabalhadores e em fornos com baixo rendimento. Novas tecnologias de produção de carvão vegetal, com maiores rendimentos e com melhores condições de trabalho, devem ser desenvolvidas.

Segundo Sampaio (2008) o processo de carbonização contínua é mais avançado, tendo maior eficiência no balanço de massas e de energia, e melhor homogeneidade do carvão vegetal produzido. O mesmo autor afirma que os processos de carbonização contínua precisam ser intensificados nas grandes empresas, resultando em melhor qualidade de carvão e redução dos custos operacionais.

No sistema contínuo de carbonização é necessário usinar a madeira em pequenos toretes de, aproximadamente, 30 cm. Segundo Souza *et al.* (2011) novas tecnologias empregadas no corte da madeira de *Eucalyptus* sp., para o processo de carbonização contínua, requerem cuidados. A escolha do tipo de ferramenta e das velocidades de corte e de avanço influenciam na redução do tempo e do custo da energia durante o processamento, otimizando sua produção.

A velocidade de corte é a relação entre o caminho percorrido por um dente em determinado intervalo de tempo. De acordo CETMAN/SENAI, citado por Lopes (2003), a velocidade de corte ideal para usinagem depende dos materiais constituintes da ferramenta de corte e do tipo de material a ser trabalhado. Assim, madeiras macias, normalmente, são trabalhadas com uma velocidade de corte maior, enquanto que madeiras mais duras são melhor trabalhadas em uma velocidade de corte menor. A velocidade de corte usada no beneficiamento da madeira deve estar entre 30 a 100 m*s⁻¹ (CETMAN/SENAI, 1996).

Souza *et al.* (2011) estudaram os efeitos de alguns parâmetros de usinagem na energia específica de corte. Os autores observaram que maiores velocidades de corte apresentaram maiores consumos de energia específica. Segundo os autores, altas velocidades de corte estão associadas a maiores valores de rotação e, conseqüentemente, elevam a potência requerida ao corte.

A velocidade de avanço representa o deslocamento da peça de madeira em direção à ferramenta cortante durante o intervalo de tempo que o corte foi executado, fornecida em metros por minuto. Souza *et al.* (2010) estudaram o consumo de energia específica de corte, em serra circular, para madeira roliça de *Eucalyptus* sp., e observaram que o aumento da velocidade de avanço reduzia o consumo de energia específica de corte. Orłowski *et al.* (2009) quantificaram a energia específica de corte para madeira congelada e a temperatura ambiente, e observaram que o aumento na velocidade de avanço provoca diminuição na energia específica de corte em todas as condições de temperatura estudadas.

Segundo Silva *et al.* (2004), deve haver uma relação entre a velocidade de avanço, número de dentes, rotação e avanço do dente. Esses fatores participam da geração dos cavacos durante a usinagem. As dimensões dos cavacos, ligados ao sincronismo dos parâmetros acima listados, são limitantes a um determinado tipo de desbaste, para evitar a formação de superfícies de baixa qualidade.

O objetivo do trabalho foi avaliar o efeito da velocidade de avanço e da velocidade de corte no consumo de energia específica de corte para o processamento de madeira roliça de um clone de *Eucalyptus urophylla*.