

MENSURAÇÃO DA PROFUNDIDADE DO ARCO CICLÓIDE UTILIZANDO RELÓGIO COMPARADOR E TRAÇADOR DE ALTURA

Gabriel Marcos Vieira Oliveira (gabrielmvo@gmail.com) - UFLA; **José Reinaldo Moreira da Silva** (jreinaldo@dcf.ufla.br) - UFLA

RESUMO: As indústrias que necessitam de ferramentas de controle de qualidade em seus processos, utilizam técnicas, metodologias e instrumentos para isso. Porém nem sempre determinados parâmetros são de fácil mensuração e são estimados matematicamente. No processo de usinagem da madeira a qualificação da superfície usinada da madeira é um aspecto relevante ao setor e implica no desenvolvimento e uso de conhecimentos e tecnologias voltadas para determinação do estado das superfícies. Ambos os parâmetros avanço por dente (fz) e a profundidade do arco ciclóide (t) refletem a qualidade das superfícies usinadas. No entanto é dada maior atenção para o fz por ser de mais fácil mensuração. Sendo que t pode ser tão responsável pela qualidade da superfície quanto fz. O objetivo do trabalho foi propor uma metodologia para medição de t utilizando relógio comparador e traçador de altura. Foram utilizadas cinco tábuas de *Eucalyptus* sp ensaiadas em uma plaina desempenadeira de três facas e frequência de rotação de 4670 min⁻¹. Na superfície de cada peça foram selecionados dez fz's. Cada respectivo fz teve a altura de seus picos e vales mensurados utilizando os instrumentos propostos. Pela diferença de altura obteve-se t. A partir dos resultados pôde-se concluir que o modelo matemático tradicional não contempla os desvios que ocorrem durante e após a usinagem e interferem no valor de t. Em relação à mensuração, o traçador de altura foi ineficiente enquanto o relógio comparador apresentou melhores resultados para determinação de t, mostrando que os valores mais prováveis são inferiores ao calculado matematicamente.

Palavras-chave: avanço por dente, usinagem, qualidade de superfície da madeira.

MEASUREMENT OF DEPTH OF ARC CYCLOID USING DIAL INDICATOR AND HEIGHT GAGE

ABSTRACT: The industries that need tools for quality control in their processes, using techniques, methodologies and tools for this. But certain parameters aren't easily measured and are estimated mathematically. In the machining process of the classification of wood machined surface of the wood is an important sector and includes the development and use of knowledge and technology to determine the state of the surfaces. Both parameters feed per tooth (fz) and the depth of the cycloid arc (t) reflect the quality of machined surfaces. But greater attention is given to the fz because it is easier to measure. But t can be responsible for the quality of surface as fz. The objective was to propose a methodology for measuring t using dial indicator and height gage. We used five boards of *Eucalyptus* sp tested in a planer planers with three knives and frequency of rotation of 4670 min⁻¹. On the surface of each piece we selected ten fz 's. Each fz it had height of its peaks and valleys measured using the instruments. The difference in height was obtained t. From the results it was concluded that the traditional mathematical model does not show the deviations that occur during and after machining and interfere in t value. About measurement, the height gage was ineffective, but the dial indicator showed better results for the determination of t, showing that the most likely values are lower than the calculated mathematically.

Keywords: feed per tooth, machining, wood quality surface.

1 INTRODUÇÃO

As indústrias que necessitam de ferramentas de controle de qualidade de seus processos utilizam técnicas, metodologias e instrumentos para isso. Porém nem sempre determinados parâmetros são de fácil mensuração e são estimados matematicamente.

No processo de usinagem em que a ferramenta de corte apresenta movimento circular e a peça de madeira apresenta movimento linear de avanço, são produzidos picos e vales na superfície da peça (Figura 1). A distância entre esses picos consecutivos é denominada avanço por dente (f_z). Já a profundidade existente entre os picos é denominada de profundidade do arco ciclóide (t) (SILVA 2002; SILVA et al. 2007).

O conceito de qualidade da usinagem é apresentado pelos pesquisadores através dos valores normativos da usinagem com base do cálculo do avanço por dente (f_z) ou da profundidade do arco ciclóide (t) (SENAI, 1995; CETMAN, 1996; COSTA, 1996; WEISSENSTEIN, 2000; SILVA et al., 2005). Ambos os parâmetros, são qualificadores de superfícies usinadas, sendo que menores magnitudes representam melhores qualidades (MARTINS et al., 2008). No entanto é dada maior atenção para o avanço por dente principalmente por ser de mais fácil mensuração. A profundidade do arco ciclóide (t) pode ser tão responsável pela aparência e qualidade da superfície quanto o avanço por dente (f_z).

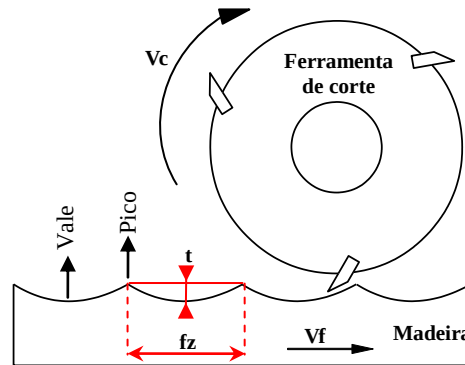


Figura 1. Esquema de uma superfície usinada de madeira, em que f_z = avanço por dente, t = profundidade do arco ciclóide, V_c = velocidade de corte e V_f = velocidade de avanço.

O avanço por dente (f_z) e a profundidade do arco ciclóide (t) podem ser determinados matematicamente de acordo com as Equações 1 e 2, respectivamente.

$$fz_c = \frac{V_f \cdot 1000}{n \cdot z} \quad \text{Equação (1)}$$

em que: fz_c = avanço por dente calculado (mm); V_f = velocidade de avanço da peça ($\text{m} \cdot \text{min}^{-1}$); n = frequência de rotação do eixo porta ferramenta (min^{-1}); z = número de dentes ativos da ferramenta.

$$t_c = \frac{fz^2}{4D} \quad \text{Equação (2)}$$

em que: t_c = profundidade do arco ciclóide calculada (mm); fz = avanço por dente calculado (fz_c) ou medido (fz_m) (mm); D = diâmetro da ferramenta (mm).

Encontram-se listados na Tabela 1 os valores de profundidade do arco ciclóide em função da qualidade de acabamento, adaptado de CETMAN (1996).