



EBRA14-PRO-131 - QUALIDADE SUPERFICIAL NO FRESAMENTO DE *Pinus sp* e *Eucalyptus sp* EM CENTRO DE USINAGEM CNC

¹**Almeida, A. L. M.** (andre.almeida@grad.itapeva.unesp.br), ¹**Alves, P. R. G.** (gomespaulo13@yahoo.com.br), ²**Valarelli, I.D.** (ivaldo@feb.unesp.br),
¹Zacarias, D. (profdemetriozacarias@gmail.com), ¹**Alves, M.C. S.** (manoel@itapeva.unesp.br).

¹**Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”
Faculdade de Engenharia de Guaratinguetá - UNESP**

²**Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”
Faculdade de Engenharia de Bauru - UNESP**

RESUMO: Este trabalho apresenta o estudo do processo de Fresamento de madeiras, no fresamento periférico da madeira com corte discordante e concordante, que são técnicas muito conhecidas a partir de um ponto de vista da geometria. Realizou-se análises dos efeitos da velocidade de corte sobre a qualidade superficial que foram submetidas à medição da rugosidade (Ra) com rugosímetro equipado com uma ponta apalpadora de diamante, de forma cone-esférica, com raio de ponta de 2 µm, em conjunto com o programa de análise de superfícies. Realiza uma revisão sobre informações teóricas e tecnológicas dos elementos que envolvem a medição da rugosidade de madeiras. Utilizou-se uma velocidade de avanço, três velocidades de corte, duas espécies de madeira o *Pinus sp* e *Eucalyptus sp*, duas ferramentas de fresar (desbaste e acabamento), usinando através de fresamento concordante e discordante. Cada condição foi repetida seis vezes, sendo as medidas realizadas no sentido contrário e a favor do corte da ferramenta, gerando resultados dos parâmetros de Ra totalizando 144 ensaios. Os resultados foram analisados estatisticamente através de análise de variância e teste de Tukey. Concluiu-se que há diferenças significativas entre os resultados de Ra quando se variam as velocidades de corte e tipos de fresas.

Palavras Chave: Fresamento, *Pinus* e *Eucalyptus sp.*, Velocidade de Corte, Rugosidade.

QUALITY IN THE SUPERFICIAL MILLING PINUS SP AND EUCALYPTUS SP IN MACHINING CENTER CNC

ABSTRACT: This paper presents the study of the process of milling wood in the wood peripheral milling with up-milling and down-milling cutting techniques that are well known from a standpoint of geometry. Analyzes were conducted of the effects of shear on surface quality were subjected to measurement of surface roughness (Ra) with feeler roughness meter equipped with a diamond tip of the cone-spherical shape, with a tip radius of 2 µm in conjunction with the program of surface analysis. Conducts a review of theoretical and technological elements of information that involve measuring the roughness of wood. We used a forward speed, three cutting speeds, two wood species *Pinus sp* and *Eucalyptus sp*, two milling tools (roughing and finishing), machining through up-milling and down-milling. Each condition was repeated six times, with measurements performed in the opposite direction and in favor of cutting tool, generating results and parameters Ra totaling 144 testing. The results were statistically analyzed using analysis of variance and Tukey test. It is concluded that there are significant differences between the results vary when Ra is cut speeds and types of cutters.

Keywords: Milling. *Pinus sp*. *Eucalyptus sp*. Cutting Speed. Roughness.

1. INTRODUÇÃO

A indústria da madeira é classificada em muitas citações como a indústria da transformação exibiu a cada ano uma constante influência no desenvolvimento social e econômico em todos os países, conforme estudos do setor e da gama de produtos ofertados no mercado nacional e internacional. Além de usar recursos renováveis, utilizando o uso de tecnologias limpas e inovadoras transpondo a ideia errada de degradação das florestas. Os setores madeireiros atualmente vêm aplicando em seus orçamentos, inovações tecnológicas que visam à melhoria da competitividade no mercado. Dentre essas inovações, a usinagem, é umas das mudanças mais notáveis dentre os processos, pois é nítido o desenvolvimento de máquinas antes operadas manualmente, em máquinas automáticas que proporcionaram à automação dos processos produzindo melhores qualidades superficiais das peças usinadas e mais rapidamente. Dentre esses processos de usinagem, os mais citados são o torneamento e o fresamento, utilizando principalmente máquinas de Comando Numérico Computadorizado (CNC). Este trabalho tem como alvo, a análise de fresamento em uma máquina CNC, coletando dados através de ensaios e relacionando as comparações das variáveis cabíveis ao processo, determinando com isso, a qualidade superficial através da medição da rugosidade das peças de madeira extraídas de árvores de Eucalipto (*Eucalyptus sp*) e Pinus (*Pinus sp*). Essas espécies foram utilizadas, devido apresentarem uma ampla utilização no setor madeireiro. O objetivo deste trabalho foi analisar o processo de fresamento do *Pinus sp* e do *Eucalyptus sp*, através da utilização de uma Furadeira – Fresadora por CNC, verificando a influência da velocidade de corte, do sentido de usinagem (concordante e discordante), do tipo de ferramenta (acabamento e desbaste) sobre a qualidade superficial das peças usinadas.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 PROCESSOS DE USINAGEM

Segundo COSTA (2006), a usinagem é uma operação que visa à geração de dimensão, forma e acabamento, ou a combinação dessas características em uma peça produzindo cavaco. Entendendo-se cavaco como uma porção de material de uma peça que é retirada através de uma ferramenta de forma geométrica. Atualmente os processos mais utilizados são os convencionais como torneamento, fresamento, entre outros, podendo ser manual ou automático, através de Comandos CNC. O Fresamento é um processo de usinagem onde é feita a remoção de material de uma determinada peça de modo não contínuo, por movimento rotativo de uma ferramenta multicortante de muitos dentes de corte, obtendo com isso superfícies de várias formas STEMMER (1992). DINIZ *et al.* (2001), definem o fresamento como uma operação de Usinagem que se caracteriza por: a ferramenta, chamada fresa, é provida de arestas cortantes dispostas simetricamente em torno de um eixo; o movimento de corte é proporcionado pela rotação da fresa ao redor do seu eixo; o movimento de avanço é geralmente feito pela própria peça em Usinagem, que está fixada na mesa da máquina, o qual obriga a peça a passar sob a ferramenta em rotação, que lhe dá forma e dimensão desejadas. Distinguem-se dois tipos básicos de fresamento: **tangencial** - processo de fresamento destinado à obtenção de superfície plana paralela ao eixo de rotação da ferramenta. Quando a superfície obtida não for plana ou o eixo de rotação da ferramenta for inclinado em relação à superfície originada na peça, será considerado um processo especial de fresamento tangencial; **frontal** - processo de fresamento destinado à obtenção de superfície plana perpendicular ao eixo de rotação da ferramenta. Para SOUZA JÚNIOR (2001), as principais diferenças entre o fresamento e outros processos de usinagem são: corte alternado do dente de corte da fresa, entrando e saindo da peça, ou seja, durante um giro ela apresenta um ciclo ativo (efetivamente em corte) e outro inativo (movimento sem corte). Por apresentar este ciclo, o tamanho de seus cavacos é curto, pois cada inserto da ferramenta mantém um contato curto com a peça. As