



Anais do 10º Encontro Brasileiro em Madeiras e em Estruturas de Madeira - EBRAMEM 2006

30 de Julho a 02 de Agosto, São Pedro – SP

CEVEMAD/UNESP - IBRAMEM

SUPERFÍCIES USINADAS EM MADEIRAS DE *Eucalyptus* spp QUALIFICADAS POR METROLOGIA ÓPTICA - LASER Ne-He

José Reinaldo Moreira da Silva (jreinaldo@ufla.br); **Roberto Alves Braga Junior** (robbraga@ufla.br), **Francisco Fernandes Bernardes** (chicoflorest@yahoo.com.br), **Giovanni Francisco Rabelo** (giovannirabelo@yahoo.com.br)

Departamentos de Ciências Florestais e de Engenharia - Universidade Federal de Lavras - MG

RESUMO: A indústria moveleira necessita de padronização na qualidade das superfícies das madeiras usinadas. Atualmente, a qualificação dos produtos a base de madeira é pouco eficiente, sendo que o avanço por dente (fz) é o parâmetro mais utilizado. Valores de fz de 1,0 mm são indicados para moveis e esquadrias aparentes. Valores de fz de 1,5 mm são encontrados em peças de piso e corrimão de escadas internas. Valores de fz de 2,5 mm são indicados para estrutura interna de divisórias e produtos externos às residências. Uma linha na metrologia de superfícies que tem sido adotada é a óptica. Ela permite medições sem contato, evitando interferência no material medido, nem sua destruição. Neste trabalho foi avaliada a técnica de captura das imagens de superfícies de madeira de *Eucalyptus* sp por meio de iluminação com laser de baixa potência aplicada em diferentes ângulos. As imagens foram processadas tomando como base os padrões de speckle formados na superfície do material, usando as sombras formadas pela iluminação da madeira. Os resultados de distintos ângulos foram comparados, e uma análise espectral foi conduzida para caracterizar as frequências em cada perfil. Os resultados mostraram que a iluminação aproximadamente paralela entre a madeira e o laser foi a que apresentou imagens mais bem definidas, possibilitando a visualização das cristas dos fz. A potencialidade da técnica ficou comprovada como viável, necessitando desenvolvimentos para seu aprimoramento e robustez, bem como tratamento das imagens para sua mensuração.

Palavras-chave: Qualidade da superfície usinada; madeira de *Eucalyptus*; laser.

MANUFACTURED SURFACES ON *Eucalyptus* spp WOOD QUALIFIED BY OPTICAL METROLOGY - LASER He-Ne

ABSTRACT: The furniture industry demands standardization on the quality of the wood manufactured surfaces. Nowadays, the qualification of wooden based materials has low efficiency. A common used factor is the advance per teeth (fz). Generally, smallest values of fz are associated to better qualities of the surface. Values of fz of 1.0mm are indicated for furniture and joinery. Values of fz equal to 1.5 mm are indicated for flooring and banister. Values of fz (2.5mm) are indicated for indoor structures of partition and for indoor products. In this paper, it was assessed the techniques of image capture of *Eucalyptus* wood surfaces by use of HE-NE low power laser, applied in different angles. The images were processed based on speckle standards formed on the surface of the material, using the shadows formed by the wood lighting. The results of different angles were compared, and a spectral analysis was carried out to characterize the frequency in each profile. The results showed that the approximately parallel lighting between wood and the laser was the one that presented the best-defined images, allowing the observation of the fz crests. The potentiality of the technique was proved as viable, however it needs development for improvement and strengthens, as well as image treatment for its measurement.

Keywords: Quality of manufactured surfaces; wood of *Eucalyptus*, laser

1. INTRODUÇÃO

A indústria moveleira exige padronizações na qualificação de superfícies usinadas das madeiras. As metodologias mais utilizadas para a qualificação da superfície usinada são a medição direta de caráter subjetivo, que utiliza detalhes descritos na ASTM D 1666-87 (1995) ou a medição por meio do avanço por dente (f_z).

Melhores qualidades da superfície usinada são atribuídas a menores valores de f_z . A determinação do f_z pode ser executada diretamente na peça usinada ou pelo cálculo matemático utilizando os parâmetros de usinagem, existindo diferença entre os valores obtidos por essas duas metodologias. Segundo Silva et al. (2004), essa diferença é devido a presença de vibrações e de excentricidades, a variações nos dentes da ferramenta de corte, na frequência de rotação e na velocidade de avanço da peça, entre outros. Contudo, durante a qualificação da superfície, a visualização do f_z na peça usinada não é sempre fácil. Este fato está vinculado as pequenas dimensões do f_z , que dependendo dos parâmetros de usinagem assumem amplitudes de décimos de milímetros, que torna-se imperceptível ao olho humano.

De acordo com BET (1999) um único parâmetro não é o suficiente para caracterizar algo tão complexo quanto a textura de superfícies. Portanto é de suma importância à obtenção de parâmetros que visem qualificar a madeira, uma vez que ainda não é possível encontrar uma padronização da qualidade dessas superfícies usinadas desse material.

Segundo SANTANA et al. (1996), estruturalmente as empresas fabricantes de móveis, na sua grande maioria, são consideradas de pequeno e médio porte. O aspecto mercadológico é baseado em nichos, que vão de móveis mais simples a móveis de alto design. O setor moveleiro é um setor de tecnologia estabilizada.

Durante o século XX foram feitas experiências com a madeira de *Eucalyptus* sp no setor moveleiro. O resultado foi negativo apresentando móveis que entortaram e racharam num curto prazo. Dessa situação surgiu o estigma da má qualidade dessa madeira, para essa finalidade. O tempo passou e ficou evidenciado que nas condições utilizadas nas experiências preliminares, dificilmente obteriam bons resultados (SILVA et. al., s.d.).

SILVA (2002) mencionou que a qualidade da usinagem é apresentada diferentemente por dois grupos de pesquisadores. O primeiro grupo conceitua a qualidade apenas através dos valores normativos da usinagem, com base no cálculo do avanço por dente (f_z) ou da profundidade do arco ciclóide (t). O segundo grupo considera não somente esses parâmetros, como também a presença de falhas na superfície, que são geradas pela estrutura da madeira, em função dos diferentes tipos, dimensões e orientações das células. A diferença entre os dois grupos está relacionada às características do material a ser usinado.

SILVA et al (2005-a) afirmou que as operações de usinagem para *Eucalyptus grandis* aos 25 anos de idade possuíam condições de corte insuficientes para apresentar melhores qualidades. Contudo, em comparação com a madeira de imbuia e mogno, os resultados apresentados foram considerados satisfatórios.

SILVA (2002) mencionou que a qualificação de superfícies usinadas em madeira utilizando a norma ASTM D 1666-87 (1995) apresenta-se resultados satisfatórios somente se forem definidos e discutidos os parâmetros de avaliação, entre os vários avaliadores. Contudo a