

DUREZA JANKA COMO ESTIMADOR DA DENSIDADE APARENTE E DAS RESISTÊNCIAS À FLEXÃO E COMPRESSÃO EM MADEIRAS DE FOLHOSA NATIVAS BRASILEIRAS E CONÍFERAS

Takashi **YOJO**, yojos@ipt.br¹; Cassiano Oliveira de **SOUZA**, cassianos@ipt.br¹; Maria José de A.C. **MIRANDA**, mmiranda@ipt.br¹; Sergio **BRAZOLIN**, brazolin@ipt.br¹

¹ Laboratório de Árvores, Madeiras e Móveis, Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo, São Paulo, Brasil

Resumo: A madeira apresenta diversas aplicações e a seleção do material adequado é fundamental. Técnicas não destrutivas permitem a garantia da qualidade e a redução de custos. A dureza Janka pode ser considerada um ensaio não destrutivo, pois a maioria das peças utilizadas, não sofrem danos significativos. Neste trabalho foram analisados dados de 361 toras de espécies de folhosas nativas brasileiras e coníferas, utilizando-se uma função exponencial linearizada para a dureza Janka e as seguintes variáveis dependentes: densidade aparente, resistência à flexão e à compressão. Na análise de correlação e regressão, observou-se que as dispersões aumentam com a dureza Janka, porém na escala logarítmica essas dispersões se mantêm constantes. Os resultados das análises de regressão demonstraram que existe uma correlação das propriedades densidade aparente a 15% de teor de umidade, resistência à flexão e à compressão no estado verde com a variável dureza Janka na madeira verde. As curvas de regressão mostraram coeficientes de determinação entre 0,85 e 0,86, com dispersões entre 11 e 16%. Conclui-se, portanto, que a dureza Janka pode ser utilizada como estimador da densidade e resistência à flexão e à compressão.

Palavras-chave: dureza Janka, densidade, compressão, flexão, madeira nativa.

EVALUATION OF DENSITY, COMPRESSION AND FLEXURE STRENGTH BASED ON JANKA HARDNESS TEST OF BRAZILIAN NATIVE HARDWOOD AND CONIFERS

Abstract: This paper analyses the viability of Janka hardness as an estimator of density, compression strength and modulus of rupture. This test is considered non-destructive since wood tested does not suffer significant damage. The 361 Brazilian native hardwood and conifers species logs data were analyzed using a exponential function for Janka hardness and the following dependent variables: density, flexural and compression strength. It was observed that the dispersions around the regression curves increase, but on the transformed scale these dispersions are constant. The regression analysis results showed that there is a correlation of apparent density properties at 15% of moisture content, flexural strength and green state compression with the Janka hardness on green wood. Native woods presented regression curve with a coefficient of determination between 0.85 and 0.86, with dispersion between 11% and 16%. It was concluded that the Janka hardness property can be used as density estimator and resistance to flexion and compression.

Keywords: Janka hardness, density, compression, flexure, native woods.

1 Introdução

A flora brasileira é composta por mais de 3.300 espécies de madeira. Destas, conhece-se as propriedades físico mecânicas de aproximadamente 10% apenas. A seleção da madeira em função da aplicação requerida é fundamental para o uso correto do material e a satisfação do usuário.

Em determinadas situações de trabalho em campo, os tempos associados à coleta de amostra, ao envio do material para um laboratório que realize a identificação botânica da madeira e o encaminhamento do resultado reduzem a eficiência do processo produtivo e dificultam a seleção da madeira. Observa-se a necessidade de um método que utilize um critério de seleção rápido, traçando um prognóstico claro do material analisado e permitindo a escolha adequada de grupos de espécies para uma dada aplicação.

Neste sentido, o ensaio de determinação de dureza Janka pode ser realizado de forma simples em campo. Este ensaio não destrutivo, utiliza uma esfera com dimensões reduzidas (1 cm² de área projetada) e o dano gerado nas peças de madeira pode ser considerado desprezível. Entretanto, há a necessidade de se demonstrar a sua relação com outras propriedades físicas e mecânicas, para validação como um critério de seleção.

Deste modo, o presente trabalho apresenta as relações entre a densidade e a resistência à flexão e à compressão axial em função da dureza Janka, considerando a madeira no estado verde, com o objetivo de evidenciar esta característica como critério de seleção de madeiras nativas brasileiras.

2 Revisão da literatura

Na literatura encontram-se diversos trabalhos que relacionam as propriedades mecânicas como flexão e compressão com a densidade da madeira de folhosas e coníferas. No Handbook (2010) são apresentadas diversas relações, por exemplo, a resistência à compressão e o módulo de elasticidade média com a densidade da madeira a 12% de teor de umidade ou na condição verde.

Ainda, segundo Handbook (2010), o peso específico da substância que compõe a madeira é da ordem de 1,5 (1500 kg/m³) independente da espécie. O fato de madeira poder apresentar peso específico inferior à água significa que apresenta espaços vazios, ou seja os lumens das células. A variação no tamanho dos elementos anatômicos, lumens e espessura das paredes das células da madeira resulta em maior ou menor peso específico. Por isso, essa varável é um excelente indicador das propriedades mecânicas, desde que a grã seja reta e livre de defeitos. Ressalta, no entanto, que o peso específico sofre influência das gomas, resinas e extrativos que pouco afetam as propriedades mecânicas.

Entretanto, com relação à dureza Janka, não foram encontrados estudos técnicos e científicos que a relacionam com as propriedades físicas, mecânicas e anatômicas das espécies nativas brasileiras.