

RELAÇÃO ENTRE MÓDULOS DE ELASTICIDADE NA FLEXÃO DE PEÇAS ESTRUTURAIS E DE CORPOS DA ESPÉCIE CAIXETA (*SIMAROUBA AMARA* AUBL.)

Tamiris Luiza Soares Lanini, Universidade Federal de São Carlos (UFSCAR), tamirisluiza_@hotmail.com

Rodrigo Kiyoshi Shirosaki, Universidade Federal de São Carlos (UFSCAR), rodrigoshirosaki@gmail.com

André Luis Christoforo, Universidade Federal de São Carlos (UFSCAR), christoforoal@yahoo.com.br

Francisco Antonio Rocco Lahr, Universidade de São Paulo (USP), frocco@sc.usp.br

Resumo

No cenário global, priorizando a sustentabilidade, a madeira associada ao setor da construção se torna uma excelente alternativa. No Brasil, a normativa que rege projetos de estruturas de madeira estabelece premissas e métodos de cálculo para o dimensionamento de estruturas, bem como os métodos de ensaio para obtenção das propriedades físicas e mecânicas do material. Ressalta-se que, tal normativa trata da determinação das propriedades de resistência e rigidez com base em corpos de provas de pequenas dimensões e isentos de defeitos. Entretanto, é possível que as propriedades entre amostras e peças estruturais difiram, podendo afetar diretamente o desempenho de estruturas projetadas, como destacam estudos voltados para madeiras de florestas plantadas (*Pinus* e *Eucalyptus*). Deste modo, este estudo investigou, com o auxílio do ensaio de flexão estática e da análise de variância, a equivalência entre o módulo de elasticidade obtido a partir de corpos de prova de pequenas dimensões e isentos de defeitos (E_m^{cp}) e de peças de dimensões estruturais (E_m^{est}), considerando-se a espécie de madeira tropical Caixeta, distribuída nas classes de resistência C20 do grupo das folhosas. Constatou-se, por meio de teste de comparações múltiplas de Tukey ao nível de 5% de significância, equivalência das médias na obtidas a partir de corpos de prova e peças de dimensões estruturais, atestando que os tamanhos das peças não foram significativos na obtenção dos módulos de elasticidade.

Palavras-chave: Módulo de elasticidade. Flexão Estática. Madeira tropical. Estruturas. Madeira.

Abstract

In the global scenario, prioritizing sustainability, wood associated with the construction sector becomes an excellent alternative. In Brazil, the rules governing projects of wood structures establish premises and calculation methods for the design of structures, as well as the test methods for obtaining the physical and mechanical properties of the material. It should be noted that this standard deals with the determination of strength and stiffness properties based on test bodies of small dimensions and free of defects. However, it is possible that the properties between specimens and structural parts differ, which may directly affect the

performance of projected structures, how do they stand out studies on woods from planted forests (*Pinus* and *Eucalyptus*). That way, this study investigated, with the aid of the static bending test and the analysis of variance, the equivalence between the modulus of elasticity obtained from small test specimens and free of defects (E_m^{cp}) and pieces of structural dimensions (E_m^{est}), considering the tropical wood species *Caixeta*, distributed in the resistance classes C20 of the hardwoods group. It was verified, through Tukey multiple comparisons test at the 5% level of significance, equivalence of averages obtained from test specimens and pieces of structural dimensions, attesting that the sizes of the pieces were not significant in obtaining the modulus of elasticity.

Keywords: Modulus of elasticity. Static Bending. Tropical wood. Structures. Wood.

1 Introdução

Natural, renovável e de fácil obtenção, a madeira é um material que apresenta boa relação entre resistência e densidade e, devido sua versatilidade e maleabilidade, é empregada como material de construção desde as civilizações remotas até hoje (LAHR *et al.*, 2016; CHRISTOFORO *et al.*, 2016).

Em diversos países, este material é amplamente aplicado na construção de habitações tanto em estruturas como em função decorativa. Contudo, esta realidade não se aplica ao cenário nacional, ainda que este apresente grande potencial para exploração do material. Tal fato se justifica pelas restrições de natureza histórico-social, escassez de mão-de-obra qualificada e desconhecimento das espécies e suas propriedades (PEDRESCHI *et al.*, 2005).

Assim, destaca-se a importância do incentivo à estudos de caracterização de espécies de madeiras comercialmente desconhecidas, no intuito de promover a inserção destas no mercado e, conseqüentemente, reduzir a intensa exploração existente sobre as espécies de tradicionalmente utilizadas (GONZAGA, 2006).

No Brasil, a normativa NBR 7190 - Projeto de Estruturas de Madeira, da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT, 1997), estabelece premissas e métodos de cálculo para o dimensionamento de estruturas de madeira, bem como os métodos de ensaios para obtenção das propriedades físicas e mecânicas para caracterização deste material. Neste documento, as classificações das madeiras em classes de resistência têm como referência o ensaio de compressão paralela às fibras.

Evidencia-se que, por recomendações normativas, os ensaios devem ser realizados em corpos de prova de pequenas dimensões isentos de defeitos, excluindo-se imperfeições naturais como nós de crescimento de galhos e desvios de fibras, por exemplo. Tal fato difere de situações reais, em que as peças estruturais apresentam imperfeições.

Para tanto, a literatura aponta que valores correspondentes ao módulo de elasticidade de corpos de prova, adotados como referência pela ABNT NBR 7190 (1997) para o cálculo estrutural, ocasionalmente são superiores aos obtidos nas peças de maiores dimensões e, portanto, podem conduzir a um dimensionamento inseguro das estruturas de madeira (MINÁ *et al.*, 2004; ZANGIACOMO *et al.*, 2013).

Tais resultados, referentes às madeiras de florestas plantadas, refletem diretamente nas considerações de revisão da norma ABNT NBR 7190 (1997) ainda não em vigência. O