

INFLUÊNCIA DA UMIDADE SOBRE AS PROPRIEDADES DE RESISTÊNCIA E RIGIDEZ DA MADEIRA

Norman Barros Logsdon e Carlito Calil Júnior

RESUMO: A norma brasileira para o projeto de estruturas de madeira foi alterada, recentemente, abandonando o método determinista das Tensões Admissíveis e adotando o método probabilista dos Estados Limites. Seguindo tendência mundial, a atual norma brasileira, estabelece um teor de umidade de referência de 12%, para o qual devem ser reportados os resultados dos ensaios. Dificilmente se conseguirá condicionar a madeira, com um teor de umidade de exatamente 12%, para o ensaio, portanto será necessário corrigir os resultados do ensaio para este teor de umidade. A atual norma brasileira propõe expressões, para fazer esta correção nas propriedades de resistência e de rigidez da madeira, baseando-se em poucos resultados de ensaios. O objetivo deste trabalho é aferir as expressões propostas pela norma brasileira, sugerindo as alterações necessárias. Para garantir uma base experimental adequada, estudou-se a influência do teor de umidade sobre as propriedades de resistência à compressão paralela às fibras, tração paralela às fibras, cisalhamento paralelo às fibras (no plano radial-longitudinal) e sobre o módulo de elasticidade longitudinal, em sete diferentes espécies de madeira, correspondentes às sete classes de resistência adotadas pela atual norma brasileira. Conclui-se o trabalho apresentando uma proposta para correção das propriedades de resistência e rigidez ao teor de umidade de 12%.

Palavras-chave: madeira, umidade, resistência, rigidez

INFLUENCE OF MOISTURE CONTENT ON STRENGTH AND STIFFNESS OF WOOD

ABSTRACT: The Brazilian Code, NBR 7190/97 - Design of timber structures, was revisited, recently, abandoning the Allowable Stress Method and adopting the States Limits Design Method. Following world tendency, the current Brazilian Code, establishes a reference moisture content of 12%, in which the test's results should be registered. It is not possible to keep the specimen, for testing, with exactly 12% moisture content; therefore, it will be necessary to correct the results for this moisture content level. The current Brazilian Code proposes expressions, to do this correction in the strength and stiffness properties of wood, based on few test's results. The objective of this work is to judge the expressions proposed by the Brazilian Code, proposing the necessary alterations. To this purpose, the influence of moisture content on the strength in compression and tension parallel to grain, shear parallel to grain (in the radial-longitudinal plane), as well as on the stiffness (modulus of elasticity), in seven different wood species, corresponding to the seven Brazilian Code strength classes were studied. The conclusion presents a proposal for correction of the strength and stiffness properties to the 12% moisture content level.

Keywords: wood, moisture content, strength, stiffness

1 INTRODUÇÃO

A nova versão da norma brasileira, NBR 7190 - Projeto de Estruturas de Madeira, da ABNT (1997), baseada no método probabilista dos estados limites, a exemplo da maioria das normas internacionais, adota a umidade de referência de 12%.

A fixação da umidade de referência acrescenta duas novas questões ao cálculo de estruturas de madeira.

A primeira diz respeito a umidade da madeira em serviço, ou seja, se as condições ambientais acarretarem um teor de umidade da madeira diferente da umidade de referência o que se deve fazer?

Para responder a esta questão a atual norma brasileira, estabelece classes de umidade com a finalidade de ajustar as propriedades de resistência e rigidez da madeira em função das condições ambientais em que permanecerá a estrutura. Conhecida a classe de umidade, em que se supõe a madeira em serviço, pode-se corrigir o valor de cálculo, da resistência ou da rigidez, utilizando o coeficiente parcial de modificação $k_{mod,2}$.

A segunda diz respeito ao teor de umidade no instante do ensaio. Ou seja, se durante o ensaio o teor de umidade do corpo de prova não for de exatamente 12%, o que se deve fazer?

Para corrigir os valores de resistência e rigidez, obtidos em um ensaio, para o teor de umidade de referência, a atual norma brasileira adota, para teores de umidade entre 10% e 20%, as seguintes expressões:

$$f_{12} = f_{U\%} \cdot \left[1 + 3 \cdot \left(\frac{U\% - 12}{100} \right) \right] \quad (1)$$

$$E_{12} = E_{U\%} \cdot \left[1 + 2 \cdot \left(\frac{U\% - 12}{100} \right) \right] \quad (2)$$

Nas quais:

- f_{12} = resistência da madeira, à solicitação considerada, ao teor de umidade de 12%;
- $f_{U\%}$ = resistência da madeira, à solicitação considerada, ao teor de umidade $U\%$;
- $U\%$ = teor de umidade da madeira no instante do ensaio, em %;
- E_{12} = módulo de elasticidade longitudinal, à compressão paralela às fibras, ao teor de umidade de referência de 12%, e
- $E_{U\%}$ = módulo de elasticidade longitudinal, à compressão paralela às fibras, ao teor de umidade $U\%$.

Para teores de umidade acima de 20% a NBR 7190/97, considera que a resistência e a rigidez da madeira sofrem apenas pequenas variações.

2 OBJETIVOS

O objetivo deste trabalho, é o estudo, teórico e experimental, da influência da umidade da madeira em suas propriedades de resistência e rigidez, com a finalidade principal de aferir,