

PROPRIEDADES MECÂNICAS DE PEÇAS ESTRUTURAIS VERSUS CORPOS-DE-PROVA ISENTOS DE DEFEITOS

Thomaz de Assumpção Corsini (thomaz@sc.usp.br), **Thalita Fernandes da Fonte** (thalitaf@sc.usp.br), **Carlito Calil Junior** (calil@sc.usp.br)

Universidade de São Paulo – Escola de Engenharia de São Carlos – Departamento de Engenharia de Estruturas – Laboratório de Madeiras e de Estruturas de Madeiras

RESUMO: A atual norma de estruturas de madeira no Brasil, para a caracterização mecânica de um lote, considera a resistência determinada em ensaios realizados em pequenos corpos-de-prova isentos de defeitos. A maioria das normas internacionais considera um coeficiente de volume para minoração das resistências de peças estruturais baseado na classificação visual e mecânica, para cada espécie em particular. No Brasil, devido à insuficiência de dados experimentais, ainda não é possível estabelecer coeficientes de redução de resistência, para a maioria das espécies. Neste sentido, o LaMEM vem desenvolvendo diretrizes de classificação visual e mecânica de forma a contribuir para minimizar este déficit de dados e implantar este novo conceito em código normativo. Este trabalho é referente à classificação visual e mecânica, e caracterização de corpos-de-prova isentos de defeitos e de peças estruturais da espécie Eucalipto Citriodora, uma espécie de reflorestamento com grande aplicação na área da construção civil. As peças de madeira foram classificadas visualmente e ensaiadas à compressão, tração, cisalhamento e flexão, para diferentes dimensões de corpos-de-prova e métodos (por exemplo, ultra-som). A classificação visual foi realizada com base em regras do texto preliminar de revisão da NBR 7190/97. Os resultados obtidos mostram os problemas de alguns métodos para a classificação da espécie e diferenças significativas devidas ao efeito volume.

Palavras-chave: estruturas de madeira, propriedades mecânicas.

STRUCTURAL PIECES VERSUS CLEAR WOOD MECHANICAL PROPERTIES

ABSTRACT: The current standard of timber structures in Brazil, for the mechanical characterization of a specie considers the strength value determined in clear wood tests. Most of the international standards considers a volume coefficient for reduction of timber resistances based on visual and mechanical classification, for each species in particular. In Brazil, we don't have structural strength values for most species used in civil construction, and it is not possible to establish coefficients of resistance reduction. In this way, LaMEM is developing guidelines for visual and mechanical classification, contributing to minimize the data deficit and to introduce the new concept in normative code. This work regards the visual and mechanical classification, and characterization of clear wood and structural pieces. The specie used was Eucalyptus Citriodora, a reforestation wood with a large application on civil construction. The wood pieces were visually classified and tested in compression, tension, shear and bending, for different dimensions and methods (for instance, supersonic sound waves). The visual classification was accomplished based in rules of the preliminary text of NBR 7190/97 revision. The obtained results show the problems of some methods for species classification and significant differences owed to volume effect.

Keywords: timber structures, mechanical properties.

1. INTRODUÇÃO

A engenharia de estruturas em madeira, no Brasil, vem se aperfeiçoando cada dia mais, e a norma NBR 7190 “Projeto de estruturas de madeira” vem passando por mudanças significativas devido a isso.

Um dos pontos que necessita de mudança urgente é a forma de caracterização da madeira, pois o código normativo estabelece diretrizes de caracterização bastante semelhante aos utilizados para outros materiais, apoiando-se em resistências retiradas de corpos-de-prova com dimensões padronizadas, quando o material em questão apresenta diversas peculiaridades devido à sua forma de produção. Temos, como exemplo, os defeitos encontrados nas peças estruturais, que são excluídos dos corpos-de-prova ensaiados.

Nesse sentido, diversos centros de pesquisa trabalham na elaboração de uma metodologia de ensaio na qual os resultados sejam mais confiáveis, a um baixo custo. Este trabalho trata de uma análise preliminar das características mecânicas de um lote de Eucalipto Citriodora, para diferentes métodos de ensaio e tamanho dos corpos-de-prova.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

“A peça estrutural é tão diferente dos corpos-de-prova isentos de defeitos como o concreto é diferente do cimento” (MADSEN, 1992). Dentre as razões, o autor ressalta que os corpos-de-prova e as peças estruturais têm modos de ruptura diferentes. Enquanto o início da falha em corpos-de-prova submetidos à flexão, por exemplo, ocorre com o esmagamento das fibras na zona de compressão, as peças estruturais, quando submetidas ao mesmo ensaio, têm sua ruptura iniciada por uma tensão perpendicular às fibras nos locais onde existe um defeito, como um desvio de fibras gerado por um nó.

O autor afirma ainda que os corpos-de-prova têm tensão relativamente constante ao longo de seu comprimento e que as peças estruturais, com seus nós e outros defeitos, tem uma tensão muito variável em seu comprimento.

MADSEN (1992) afirma que foi desenvolvida uma teoria estatística com base na “teoria do elo mais fraco” que diz que “quando uma corrente é submetida à alguma tensão, ela é tão forte quanto seu elo mais fraco”. WEIBULL apud MADSEN (1992) mostrou que a força do elo mais fraco depende do volume do material testado, assumindo que os elos mais fracos estão distribuídos ao longo da peça. Vários outros estudos ressaltaram o efeito do tamanho nos resultados finais de seus experimentos.

Quando um corpo é submetido à tração, a força é constante ao longo do comprimento da peça e, portanto a ruptura vai ocorrer no ponto mais fraco entre os apoios. No entanto, quanto maior a peça, maior será a probabilidade de se encontrar grandes defeitos e, conseqüentemente, haver uma diminuição da resistência.

Para peças submetidas à flexão as condições são ainda diferentes. Geralmente o momento fletor varia ao longo do comprimento e a ruptura não depende somente da existência de um defeito na peça, mas também de sua localização. O tipo de carregamento é um outro fator que pode influenciar os resultados desse ensaio.