

ANÁLISE DE NORMAS DE PROJETO PARA ESTRUTURAS DE MADEIRA CONSIDERANDO A RESISTÊNCIA AO FOGO

Poliana Dias de Moraes e Carlos Alberto Szücs

RESUMO: O objetivo deste artigo é a análise comparativa de diversas normas estrangeiras que regulamentam o dimensionamento de estruturas de madeira, considerando a resistência ao fogo. O trabalho visa fornecer subsídios aos projetistas brasileiros no uso destas normas, especialmente quanto às hipóteses e modelos básicos, simplificações e critérios de projeto de vigas de madeira submetidas à flexão. As diferenças entre as diversas normas e suas implicações são indicadas. Resultados numéricos que ilustram as diferenças e semelhanças entre as normas quanto aos critérios de projeto são apresentados e algumas sugestões sobre tópicos a serem investigados concluem o trabalho.

Palavras-chave: resistência ao fogo, madeira laminada colada, dimensionamento ao fogo.

ANALYSIS OF DESIGN STANDARDS FOR WOOD STRUCTURES CONSIDERING FIRE RESISTANCE

ABSTRACT: This paper presents the analysis and comparison of 4 standards that regulate the design of timber structures, regarding fire resistance. The work aims to provide information to Brazilian designers wishing to apply these standards on the basic models and assumptions, simplifications and design criteria for wood beams submitted to flexural bending, underlying those standards. The similarities between them are indicated and the consequences for the design of the differences between different standards are analyzed. Numerical results that illustrate the practical implications of these differences are presented. Several suggestions regarding topics to be investigated conclude the work.

Keywords: fire resistance, glulam, fire design, wood beam

1 INTRODUÇÃO

A preocupação dos organismos reguladores nacionais com a segurança estrutural ao fogo nas edificações modernas é demonstrada pelo recente Projeto 24:301.06-002, **Exigências de resistência ao fogo de elementos construtivos de edificações**, de março de 1999, da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). Este projeto de norma estabelece condições a serem atendidas pelos elementos estruturais de edifícios em caso de incêndio para que seja evitado o colapso estrutural e sejam atendidos os requisitos de estanqueidade e isolamento por um tempo suficiente a fim de permitir a desocupação da edificação em condições de segurança, a retirada de equipamentos e objetos de valor, as operações de combate ao incêndio e a minimização de danos a edificações adjacentes e à infraestrutura pública.

Teoricamente, a resistência ao fogo de estruturas de madeira pode ser determinada, baseando-se na distribuição da temperatura no interior do elemento, na deformação e na resistência mecânica do material quando sob altas temperaturas. Porém, no momento, a falta de conhecimentos precisos sobre os processos térmicos que ocorrem internamente à estrutura da madeira durante a exposição ao fogo e sobre o comportamento mecânico das diferentes espécies dificulta o cálculo acurado da resistência ao fogo.

A norma brasileira NBR 5628 (1980), a norte americana ASTM E 119 (1980) e de outros países recomendam que o comportamento ao fogo de peças estruturais seja determinado com amostras representativas do elemento construtivo, incluindo todos os tipos de juntas previstos, os elementos de fixação e apoio, os vínculos e os acabamentos que reproduzam as condições de uso. Como estes métodos experimentais são bastante caros, surgiram métodos analíticos para prever a resistência estrutural de peças de madeira baseados na redução da seção transversal causada pela carbonização.

Esses métodos foram desenvolvidos a partir da determinação, durante um incêndio padrão, da velocidade de carbonização em função das propriedades fundamentais da madeira. Ao longo do tempo, esses métodos transformaram-se em critérios de projeto que garantem a estabilidade das peças de madeira sob a ação do fogo e foram incorporados pelas normas técnicas dos países que os desenvolveram. No Brasil, contudo, não existem normas que fixem critérios de projeto para o dimensionamento de estruturas quando submetidas à ação do fogo. Nestes casos é indicada a utilização de especificações estrangeiras com as devidas ressalvas no sentido de adequá-las à realidade nacional.

Com o objetivo de fornecer subsídios ao projetista que deseja considerar a ação do fogo em estruturas de madeira, será apresentada uma análise dos critérios de dimensionamento de elementos submetidos à flexão de algumas normas estrangeiras. Para ilustrar as diferenças encontradas nestas normas, foram selecionadas as normas francesa, norte americana, australiana e britânica.

Este artigo é organizado da seguinte forma: a seção 2 apresenta os fundamentos da determinação da resistência ao fogo comuns às normas analisadas; na seção 3 encontra-se o sumário dos critérios de projeto destes padrões; a seção 4 ilustra a aplicação dos critérios de projeto por meio de um exemplo numérico e propicia uma análise comparativa; finalmente a seção 5 apresenta as conclusões e sugestões de futuras pesquisas.