

ESTRUTURAS DE MADEIRA EM SITUAÇÃO DE INCÊNDIO: ANÁLISE DE ELEMENTOS BIAPOIADOS SUBMETIDAS À FLEXÃO

Guilherme Augusto Tosato¹ (guilherme_tosato@hotmail.com); **Everaldo Pletz**² (pletz@udc.edu.br); **Rafael Mateus Andrzejewski**³ (rafael.mateus.a@hotmail.com); **Adriano Vieira Risson**⁴ (adriano@udc.edu.br)

^{1,2,3,4} UDC – Centro, Paraná;

Resumo

Incêndios são eventos cuja probabilidade de ocorrência é muito pequena em edificações, todavia pode ter efeitos catastróficos. A temperatura dos elementos estruturais pode reduzir a resistência e rigidez e, por conseguinte, levar à ruptura localizada ou até ao colapso progressivo do edifício. A Segurança Contra Incêndio tem como objetivo principal a proteção à vida dos ocupantes das edificações, portanto, o estudo desse campo do conhecimento promove meios para se evitar a ocorrência, reduzir os impactos, promover o combate aos incêndios e garantir a evacuação das pessoas da edificação de forma segura. Este trabalho tem o objetivo conhecer os fenômenos que envolvem esses eventos e seus impactos nas edificações, em especial, construídas em madeira. Há escassez de literatura em português acerca do assunto e as normatizações brasileiras de projetos de estruturas em madeira vigentes não abordam o tema ou apenas referenciam legislações internacionais, portanto, esse trabalho vem a contribuir com os estudos da área. Desenvolveram-se análises de elementos, com parâmetros específicos, em situação normal de uso e posteriormente em situação de incêndio. Ao final, compararam-se os resultados e foram apontadas: as mínimas dimensões necessárias à segurança das estruturas em exposição ao fogo (em que vigas com seções iniciais de 7,5 cm x 10 cm dimensionadas para estado limite último podem necessitar de um incremento de até 1275% de área para suportar 240 minutos de fogo, além de diversas outras combinações para atendimento das normas técnicas); e análise comparativa de custos de aplicação de retardantes versus aumento de seção (resultados mostram que a aplicação de produtos pode ser até 8 vezes mais caro que uso da madeira natural).

Palavras-chave: Incêndio. Segurança Estrutural. Madeira. Dimensionamento.

Abstract

Fires are events whose probability of occurrence is very small in buildings, but can have catastrophic effects. The temperature of the structural elements can reduce strength and stiffness and therefore lead to localized rupture or even progressive collapse of the building. Fire Safety has as its main objective the protection of building occupants' lives, so the study of this field of knowledge promotes means to prevent the occurrence, reduce impacts, promote firefighting and ensure the evacuation of people from the building in a safe way. This paper aims to know the phenomena surrounding these events and their impacts on buildings, especially made of wood. There is a scarcity of literature in Portuguese about the subject and the Brazilian norms of wood structure projects in force do not address the theme or just refer to international legislations, therefore, this work

contributes to the studies of the area. Analyzes of elements with specific parameters were developed in normal use and subsequently in fire. At the end, the results were compared and the following were pointed out: the minimum dimensions required for the safety of the structures exposed to fire (beams with initial sections of 7.5 cm x 10 cm dimensioned to the ultimate limit state may require an increase of up to 1275% of area to withstand 240 minutes of fire, as well as various other combinations to meet technical standards); and comparative analysis of retardant application costs versus section lengthening (results show that applying products can be multiplied by 8 more expensive than using natural wood).

Keywords: Fire. Structural Safety. Wood. Design.

1 Introdução

Os incêndios acompanham a humanidade desde os primórdios. Quando controlados pelos homens primitivos serviam como fonte de calor, proteção, iluminação e cocção de alimentos. Steven R. James (1989) sugere que o controle definitivo do fogo por um membro do gênero Homo ocorreu por volta de 0,2 a 1,7 milhão anos atrás. O fogo como tecnologia e ferramenta propiciou ao homem avanços culturais e sociais. Entretanto o fogo fora de controle, chamado de incêndio, trouxe incontáveis perdas. Grande parte das normas e legislações da área de Segurança Contra Incêndios foi desenvolvida após a ocorrência de desastres. Isso não foi diferente no Brasil, onde a preocupação com ocorrência de incêndios teve início da década de 70.

Para SILVA (2014) o objetivo fundamental da segurança contra incêndio é minimizar o risco à vida. Por consequência, as medidas de proteção empregadas para atingir tal objetivo conduzem também à redução de perda patrimonial. Mesmo em situação de incêndio a edificação manter-se estável (não entrar em colapso, total ou parcialmente) é de suma importância para as pessoas saírem em segurança e equipes de resgate e combate incêndio acessarem o local. Edificações de madeira sofrem com grande preconceito no Brasil também em razão da ocorrência de incêndios. Porém isso ocorre em locais onde as técnicas de segurança contra incêndios são negligenciadas.

Este trabalho apresenta a importância e os efeitos de previsão da segurança estrutural ante a eventos excepcionais de incêndio aplicados a estruturas simples de madeira (elementos biapoiados sujeitos à flexão reta).

2 Revisão de literatura

2.1 Madeira como material estrutural e sua exposição ao fogo

O fator combustibilidade da madeira pareceu ser um empecilho à utilização desse material em estruturas que requeiram resistência ao fogo. As ações térmicas na madeira provocam a degradação por combustão de seus elementos químicos, a liberação de gases inflamáveis e a formação do carvão. Com isso, há a redução da seção transversal resistente bem como a perda de resistência e rigidez, Pinto (2005). Na Figura 1, a autora apresenta a seção carbonizada de uma viga de cobertura MLC, exposição ao fogo por 30