



AVALIAÇÃO TEÓRICA E EXPERIMENTAL DE CONEXÕES METÁLICAS EM ESTRUTURAS DE MADEIRA EM SITUAÇÃO DE INCÊNDIO

Mariana Masiero Fianco^{1*}, Gisele Cristina Antunes Martins²; Fabio Martin Rocha³

*Autor de contato: pg404640@uem.br

¹ Pós-graduação em Engenharia Civil, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, Brasil

² Departamento de Engenharia Civil, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, Brasil

³ Departamento de Engenharia Civil, Universidade Federal do Triângulo Mineiro, Uberaba, Brasil

RESUMO

Este trabalho investiga o comportamento das conexões metálicas em estruturas de madeira expostas ao fogo, com o objetivo de comparar análises experimentais e teóricas baseadas nas diretrizes da norma Eurocode 5 (EN 1995-1-2:2004). Foram analisados dois modelos de conexões em aço submetidos a diferentes condições de carregamento e tempos de resistência ao fogo. Os dados experimentais foram obtidos em trabalhos publicados anteriormente, e a análise teórica foi realizada com base nos métodos normativos. Os resultados mostraram que os tempos de resistência ao fogo obtidos experimentalmente superaram os valores calculados teoricamente, destacando a necessidade de que a revisão das normativas e a integração de métodos experimentais mais representativos são essenciais para otimizar o desempenho estrutural de conexões metálicas em estruturas de madeira sob condições de incêndio.

Palavras-chave: resistência ao fogo; conexões metálicas; estruturas de madeira; análise teórica.

ABSTRACT

This study investigates the behavior of steel connections in timber structures exposed to fire, aiming to compare experimental and theoretical analyses based on the guidelines of Eurocode 5 (EN 1995-1-2:2004). Two steel connection models were analyzed under different loading conditions and fire resistance times. Experimental data were obtained from previously published works, and the theoretical analysis was conducted based on normative methods. The results showed that the fire resistance times obtained experimentally exceeded the values calculated theoretically, highlighting the need for revising the standards and integrating more representative experimental methods to optimize the structural performance of steel connections in timber structures under fire conditions.

Keywords: fire resistance; steel connections; timber structures; theoretical analysis.

1. INTRODUÇÃO

A crescente utilização da madeira como material estrutural reflete a busca por soluções mais sustentáveis no setor da construção civil. A madeira é um recurso renovável com alta eficiência energética, destacando-se por suas propriedades mecânicas e pelo desempenho satisfatório em cenários de incêndio, quando projetada adequadamente. No entanto, as conexões em estruturas de madeira representam pontos vulneráveis, especialmente quando expostas a altas temperaturas. Isso ocorre devido à condutividade térmica dos elementos metálicos, que acelera a carbonização da madeira nas proximidades, comprometendo a integridade estrutural (Gomes; Fonseca; Lopes, 2022).

Estudos sobre o tema utilizaram análises experimentais para avaliar o desempenho das conexões. Essas investigações demonstraram que fatores como o diâmetro dos elementos metálicos, a densidade da madeira, a espessura dos elementos laterais e a geometria da conexão afetam significativamente a resistência ao fogo. A inclusão de camadas protetoras, como placas de gesso, pode aumentar consideravelmente a resistência ao fogo, mas nem sempre é viável em aplicações práticas (Peng *et al.*, 2012).

Com a crescente complexidade das normativas de segurança contra incêndios e a demanda por soluções que aliem segurança e eficiência estrutural, há uma necessidade de integrar análises teóricas e experimentais no estudo de estruturas de madeira. A literatura destaca a importância de modelos teóricos baseados principalmente em normas internacionais, como a Eurocode 5 (EN 1995-1-2:2004), que oferecem ferramentas para estimar a resistência ao fogo de componentes estruturais em situação de emergência. Entretanto, a aplicação desses modelos deve ser validada e calibrada com base em dados experimentais.

Neste contexto, o presente trabalho tem como objetivo realizar a comparação entre análises experimentais e teóricas de conexões metálicas em estruturas de madeira em situação de incêndio, utilizando estudos experimentais de dois modelos de conexões e os princípios estabelecidos pela Eurocode 5. Tal abordagem visa contribuir para o desenvolvimento de soluções construtivas mais seguras e eficazes, além de oferecer subsídios para futuras revisões normativas no âmbito da engenharia de estruturas de madeira.

2. SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO

A segurança contra incêndio em estruturas visa proteger a vida dos ocupantes e das equipes de resgate, além de minimizar danos materiais e preservar patrimônios. Segundo Barroso, Ferreira e Lima (2019), os incêndios em edificações podem causar perdas humanas, prejuízos sociais e econômicos, danos ao patrimônio histórico e cultural, e deterioração ambiental. Embora o objetivo seja eliminar esses riscos, Ono (2007) destaca que a isenção total é inviável. Assim, a segurança contra incêndio deve ser entendida como o conjunto de medidas de proteção integradas e compatibilizadas, classificadas em proteções ativas e passivas, conforme Silva *et al.* (2008).