

Análise numérica de estruturas de aço em situação de incêndio.

Gabriel C. Souza*, Saulo J. C. Almeida.

Resumo

O presente trabalho tem como objetivo analisar numericamente o comportamento em temperaturas elevadas de sistemas e elementos estruturais em aço e investigar a influência dos esforços oriundos da restrição à dilatação térmica nas verificações de segurança dos elementos estruturais por meio dos métodos simplificados de cálculo disponíveis na ABNT NBR 14323:2013.

Palavras-chave:

Incêndio, análise numérica, estruturas metálicas.

Introdução

Incêndios podem ser devastadores para a vida humana, assim é necessário o estudo da segurança contra o incêndio com o propósito de reduzir a perda de vidas humanas e danos as propriedades.

Nesse contexto, a análise estrutural em situação de incêndio, constitui-se uma importante medida de segurança para as edificações.

Em geral, os elementos estruturais das edificações estão inseridos em sistemas hiperestáticos, portanto estão sujeitos a interações com os elementos circundantes, que se tornam complicadas em temperaturas elevadas.

No presente trabalho avaliou-se a influência dos esforços solicitantes oriundos da restrição à dilatação térmica no dimensionamento de elementos estruturais de aço.

Resultados e Discussão

A análise foi feita em um pórtico metálico com três tramos e seis pavimentos com vigas de seção W 460x68 e pilares HP 310x79, com base no estudo feito em Bellei et. Al (2008) (Apêndice D). Também foi usado como base os carregamentos permanentes e sobrecarga desse mesmo estudo.

Os efeitos da temperatura foram simulados no Ftool e divididos em cenários de incêndio, onde cada cenário representa o incêndio sendo gerado em um andar separado. Inicialmente, foi adotada a temperatura de 500°C para as simulações. Nesta etapa, ainda não foram utilizadas as curvas de incêndio padrão ou incêndio natural para descrever o aumento da temperatura ao longo do tempo.

Posteriormente, por meio da ABNT NBR 14432:2001, calculou-se o TRRF de 60 minutos para a edificação. Na sequência, calculou-se a temperatura do aço para esse TRRF usando o método simplificado da ABNT NBR 14323:2013 e a curva de incêndio padrão ISO 834. A temperatura alcançada pelo aço foi de 942°C e novas simulações foram realizadas para essa temperatura.

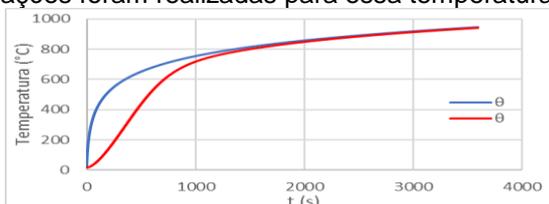


Figura 1. Elevação de temperatura do aço.

Com os valores das ações permanente, sobrecarga e temperatura, foi utilizada a segunda combinação das ações descrita no item 6.3.1 da ABNT NBR 14323:2013 para determinar os valores das solicitações no pórtico para cada cenário. Sendo que a combinação 1 representa a combinação das ações permanentes e sobrecarga e a combinação 2 representa a combinação das ações permanentes, sobrecarga e temperatura.

Usando os métodos de dimensionamento da ABNT NBR 14323:2013, calculou-se as resistências dos elementos estruturais para as temperaturas de 500°C e 942°C. Conforme a tabela 1, o momento fletor solicitante para pilares e vigas aumentam significativamente com o aumento da temperatura enquanto os momentos resistentes dos elementos diminuem.

Tabela 1. Valores dos momentos fletores solicitantes e resistentes para pilares e vigas para cada temperatura

	Momento Fletor (kN.m)	
	Pilares	Vigas
Combinação 1	35,88	-49,47
Combinação 2 (500°C)	-997,52	860,7
MRd,fi (500°C)	236,22	80,28
Combinação 2 (942°C)	-1891,12	-1742,3
MRd,fi (942°C)	16,71	7,20

Conclusões

Comparando as solicitações e resistências em temperaturas elevadas, podemos concluir que para a temperatura de 942°C o aumento da solicitação não influencia no dimensionamento uma vez que a resistência do elemento diminui significativamente. Porém para temperaturas menores que 942°C o aumento da solicitação pode vir a influenciar nas verificações.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo apoio com bolsa de estudo para essa pesquisa.

¹ BELLEI, Ildony H.; PINHO, Fernando O.; PINHO, Mauro O. *Edifícios de múltiplos andares em aço*. Pini, 2008

² ABNT NBR 14323:2013. *Projeto de estruturas mistas de aço e concreto de edifícios em situação de incêndio*, 2013.

³ ABNT NBR 14432:2001. *Exigências de resistência ao fogo de elementos construtivos de edificações - Procedimento*, 2001.