

ANÁLISES EXPERIMENTAIS VOLTADAS ÀS VIGAS MISTAS DE AÇO E CONCRETO E ÀS VIGAS MISTAS DE MADEIRA E CONCRETO EM SITUAÇÃO DE INCÊNDIO

Vitor Cavaretti de Arruda

Yagho de Souza Simões / Felipe Pablo Damasceno Fernandes

Jorge Munaiar Neto

EESC / USP

vitorcava2019@usp.br / yaghosimoes@usp.br / fpd-fernandes@usp.br / jmunaiar@sc.usp.br

Objetivo

Realizar análises experimentais de vigas mistas, submetidas à flexão simples, em temperatura ambiente e em situação de incêndio, bem como dos materiais que irão compor tais elementos, buscando melhor entender o comportamento desses elementos estruturais no contexto da Engenharia de Segurança contra incêndio.

Métodos e Procedimentos

O programa experimental foi dividido em duas etapas. Quanto às vigas mistas de aço e concreto produzidas com agregado reciclado, foram desenvolvidos: (1) ensaios de caracterização do compósito nos estados fresco e endurecido, (2) ensaios de flexão a três pontos em temperatura ambiente das vigas mistas, (3) ensaios de flexão a três pontos em temperatura elevada desses elementos envolvendo a utilização de um forno horizontal e, por fim, (4) ensaios de flexão das vigas mistas pós-fogo. Todos ensaios mencionados podem ser visualizados nas Figuras 1 a 4.

Figura 1 – Ensaio de compressão do concreto

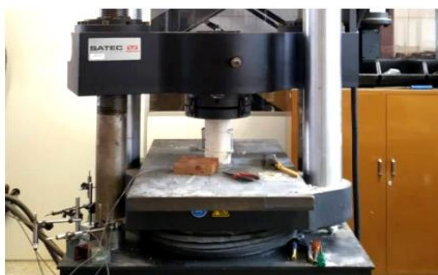


Figura 2 – Ensaio de viga mista de aço e concreto em temperatura ambiente



Figura 3 – Viga mista de aço e concreto no forno horizontal



Figura 4 – Ensaio de viga mista de aço e concreto em temperatura ambiente após incêndio



Com relação às vigas mistas de madeira e concreto, o programa experimental foi separado em três fases: (1) ensaios de caracterização dos materiais utilizados no elemento estrutural, sendo esses: o concreto, a madeira e a fibra de vidro, (2) ensaios em temperatura ambiente e em temperatura elevada envolvendo vigas cuja madeira foi da espécie *Eucalyptus grandis* ou *Pinus*, variando a presença ou não de fibra de vidro e o tipo de ligação. Todos esses ensaios podem ser visualizados nas Figuras 5 a 7.

Figura 5 – Tração em corpo de prova de madeira



Figura 6 – Ensaio de viga mista de madeira e concreto em temperatura ambiente



Figura 7 – Viga mista de madeira e concreto no forno horizontal



Resultados

As vigas mistas de aço e concreto, após a exposição à curva de incêndio padrão da ISO 834:1999 por 35 minutos, apresentaram um aumento da fissuração ao longo da viga, redução de suas capacidades resistentes, bem como se mostraram mais deformáveis quando comparadas aos resultados dos ensaios em temperatura ambiente, como esperado.

Com relação às vigas mistas de madeira e concreto, foi observado que em temperatura ambiente, a força de ruptura média das vigas mistas com ligação de barra de aço foi igual a 114,12 kN e para a associação de barras de aço com entalhes foi igual a 111,38 kN, enquanto que em situação de incêndio a resistência ao fogo em ambos os casos foi igual a 60 minutos. A viga mista produzida com *Pinus* apresentou força de ruptura em temperatura ambiente igual a 67,73 kN e resistência ao fogo igual a 36 minutos. As vigas reforçadas com fibra de vidro, por sua vez, apresentaram força de ruptura média igual a 139,94 kN e resistência ao fogo igual a 60 minutos.

Conclusões

As vigas mistas de aço e concreto produzidas com agregado reciclado, após aquecimento, atingiram temperaturas próximas ou abaixo daquela viga revestida com o concreto de referência (somente agregados naturais). Foi verificado, então, o grande potencial térmico dos concretos reciclados em virtude de sua boa atuação como barreira térmica dos perfis de aço. Nas vigas mistas de madeira e concreto, observou-se que o tipo de ligação não interfere na resistência da estrutura tanto em temperatura ambiente quanto em situação de incêndio. Além disso, notou-se que a fibra de vidro apresentou seu desempenho prejudicado quando exposta às chamas.

Referências Bibliográficas

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

NBR 7190: Projeto de Estruturas de Madeira. Rio de Janeiro: ABNT, 1997.