

## **Estudo do comportamento ao fogo dos CFRP's – sistemas passivos de proteção**

**Silva, Luís<sup>1</sup>; Macanjo, Débora<sup>2</sup>; Mesquita, Luís<sup>3</sup>; Piloto, Paulo<sup>4</sup>**

<sup>1</sup> luis\_duarte\_silva@hotmail.com, ESTIG, Portugal.

<sup>2</sup> debora@ipb.pt, Departamento de Mecânica Aplicada, ESTIG, Portugal.

<sup>3</sup> lmesquita@ipb.pt, Departamento de Mecânica Aplicada, ESTIG, Portugal.

<sup>4</sup> ppiloto@ipb.pt, Departamento de Mecânica Aplicada, ESTIG, Portugal.

### **Resumo**

Com o aumento da utilização dos materiais compósitos (FRP) são inevitavelmente encontrados novos problemas e desafios. De entre esses problemas, existem preocupações legítimas em relação ao seu comportamento quando expostos ao fogo. No caso de exposição direta ao fogo, é recomendável que os FRP sejam aplicados com medidas adicionais de prevenção.

É objetivo deste trabalho estudar o comportamento dos materiais compósitos à base de fibras de carbono (CFRP) ao fogo. Os materiais utilizados foram a manta e o laminado de fibra de carbono. Para tal é apresentada uma campanha de ensaios com amostras de provetes de betão de dimensão 100×100×40 mm. O CFRP é colado na superfície dos provetes com resina epoxídica exposta à ação térmica.

As medidas passivas estudadas neste trabalho são destinadas a impedir a ignição do fogo e a diminuir o impacto dos incêndios através de mecanismos que não necessitam de intervenção humana ou automatismos. Dependendo do tempo desejado para a resistência ao fogo, podem aplicar-se diversos materiais de proteção, no nosso estudo foi analisados o gesso cartonado e tintas intumescentes.

A superfície reforçada é exposta à ação de dois fluxos de calor por radiação, 35 kW/m<sup>2</sup> e 75 kW/m<sup>2</sup>, provenientes de um calorímetro de perda de massa. A evolução da temperatura é avaliada através de termopares colocados entre as superfícies de ambos os materiais permitindo uma análise da influência destes materiais de proteção na capacidade de reforço estrutural dos CFRP quando submetidos a temperaturas elevadas. Após os ensaios concluiu-se que a placa de gesso tem um melhor desempenho quer para a manta quer para o laminado do que a tinta intumescente.

**Palavras-Chave:** CFRP; sistemas passivos; calorímetro; resistência ao fogo

## CFRP fire behaviour analysis – passive protection system

Silva, Luís<sup>1</sup>; Macanjo, Débora<sup>2</sup>; Mesquita, Luís<sup>3</sup>; Piloto, Paulo<sup>4</sup>

<sup>1</sup> luis\_duarte\_silva@hotmail.com, ESTIG, Portugal.

<sup>2</sup> debora@ipb.pt, Departamento de Mecânica Aplicada, ESTIG, Portugal.

<sup>3</sup> lmesquita@ipb.pt, Departamento de Mecânica Aplicada, ESTIG, Portugal.

<sup>4</sup> ppiloto@ipb.pt, Departamento de Mecânica Aplicada, ESTIG, Portugal.

### Abstract

The increased use of composite materials (FRP) is inevitably originating new problems and challenges. Among these issues, there are legitimate concerns regarding their behaviour when exposed to fire. In case of direct exposure to fire, it is recommended that the FRP is applied using additional preventive measures.

An experimental programme was performed in order to evaluate the behaviour of composite materials when exposed to fire, in particular composite materials based on carbon fibres (CFRP). The materials used were the sheet and the carbon laminate fibre. Therefore a campaign of tests on concrete specimens with 100×100×40 mm was developed. The CFRP sheet is glued on the surface of the specimens using epoxy resin and exposed to thermal action.

The surface of the reinforcement system is exposed to the action of different radiant heat fluxes (HF) equal to 35 kW/m<sup>2</sup> and 75 kW/m<sup>2</sup>, from a cone calorimeter and changes in temperature are measured by thermocouples placed between the surface of concrete and CFRP.

The influence of passive protection systems on the burning behaviour of CFRP is analysed using different fire protection material, such as gypsum plasterboard (PB) and intumescent paint (IP). The temperature evolution of the contact surface of the different materials is determined for the two heat fluxes referred above, allowing to analyse the influence of these protective materials in the structural reinforcement capabilities of the CFRP when subjected to high temperatures.

After testing it was concluded that the gypsum board has a better performance than the intumescent coating.

**Keywords:** CFRP; passive systems, calorimeter, fire resistance.