

ARTIGO REF: 6951

CARATERIZAÇÃO DA INFLUÊNCIA DA TEMPERATURA NAS PROPRIEADES MECÂNICAS DO BETÃO NORMAL

Cristina Calmeiro dos Santos^{1(*)}, João Paulo Correia Rodrigues²

¹Instituto Politécnico de Castelo Branco - Castelo Branco, Portugal

²Universidade de Coimbra, Faculdade de Ciências e Tecnologia - Coimbra, Portugal

(*)Email: ccalmeiro@ipcb.pt

RESUMO

A resistência ao fogo é uma propriedade essencial que deve ser testada em elementos estruturais de um edifício e não apenas nos seus materiais constituintes, ainda que as características do material afetem o desempenho das estruturas.

A alteração das propriedades mecânicas do betão, quando sujeito a temperaturas elevadas, deve-se a fatores inerentes aos materiais constituintes, nomeadamente a alterações físico-químicas da pasta de cimento e do agregado e a incompatibilidade térmica entre o agregado e a pasta de cimento, e a fatores de natureza ambiental, como o nível de temperatura, a taxa de aquecimento, o nível de carga aplicado e a perda de humidade.

Com o objetivo de contribuir para um conhecimento mais sistemático da influência de alguns fatores nas propriedades residuais do betão normal após incêndio, efetuou-se um estudo experimental com dois tipos de betão, um constituído por agregados calcários e outro constituído por agregados graníticos. Este trabalho apresenta os resultados das propriedades mecânicas residuais dos dois tipos de betão em estudo, submetidos a diferentes métodos de arrefecimento (arrefecimento ao ar e arrefecimento por jato de água), a diferentes níveis de carga ($0,3f_{cd}$, $0,7f_{cd}$) e a diferentes níveis de temperatura (300°C , 500°C , 700°C).

Os resultados dos trabalhos experimentais desenvolvidos são apresentados nos gráficos seguintes (Fig. 1 e Fig. 2).

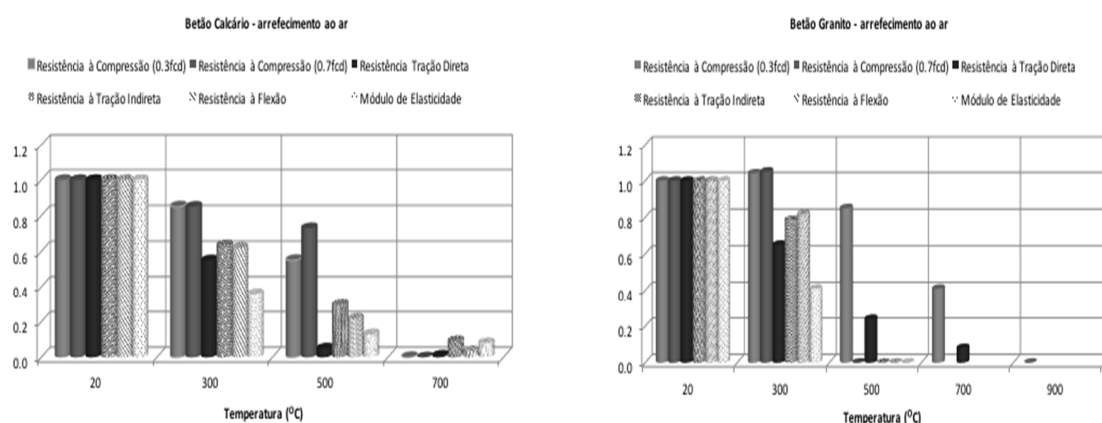


Fig. 1 - Capacidade residual do betão em função da temperatura máxima atingida - arrefecimento ao ar - comparação entre betão calcário e betão granito.

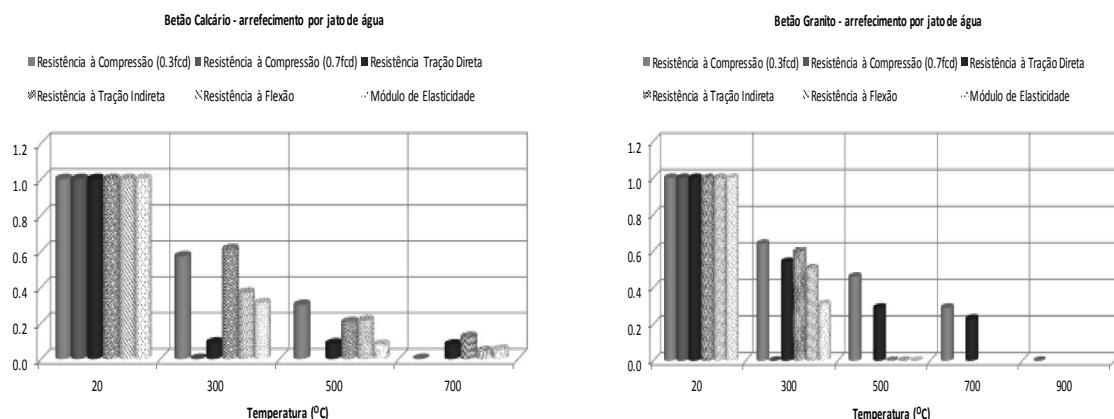


Fig. 2 - Capacidade residual do betão em função da temperatura máxima atingida - arrefecimento por jato de água - comparação entre betão calcário e betão granito.

Os testes experimentais mostraram que quanto maior for o nível de carga, maior é a influência do processo de arrefecimento na redução da resistência à compressão residual do betão após incêndio, apresentando um efeito benéfico quando arrefecido ao ar e um efeito prejudicial quando arrefecido por jato de água.

O processo de arrefecimento tem influência na redução da resistência à compressão do betão normal. No caso de arrefecimento por jato de água, seja qual for o nível de carga e o nível de temperatura atingido, o betão calcário tem pior desempenho quando comparado com o betão granítico. No entanto, tal não se verifica no arrefecimento ao ar uma vez que, para o nível de carga $0,7f_{cd}$ e temperaturas acima de 400°C , o betão calcário recupera o seu desempenho quando comparado com o betão granítico.

A resistência residual à tração do betão diminui à medida que a temperatura aumenta. Esta perda de resistência à tração não pode ser dissociada da composição do betão (mistura e natureza de agregados), porque as transformações térmicas sofridas nos componentes interfere negativamente na capacidade de resistência à tração, ainda que esta redução seja mais significativa no betão calcário.

A resistência residual à flexão sofre alterações com o tipo de arrefecimento aplicado. Independentemente do tipo de betão, o arrefecimento ao ar tem um efeito menos negativo quando comparado com o arrefecimento por jato de água. No entanto, o uso de agregados calcários melhora o comportamento à flexão quando comparado com agregados graníticos.

O módulo de elasticidade diminui com o aumento da temperatura, independentemente do tipo de agregados constitutivos do betão e do método de arrefecimento aplicado (ainda que o arrefecimento por jato de água cause mais danos do que o arrefecimento ao ar).

REFERÊNCIAS

- [1]-Georgali, B. & Tsakiridis, E., Microstructure of Fire-Damaged Concrete. A Case Study, Cement and Concrete Composites, 27 (2005) 255-259.
- [2]-Husem, M., The effects of high temperature on compressive and flexural strengths of ordinary and high-performance concrete, Fire Safety Journal, 41 (2006) 155-163.
- [3]-Schneider, U. & Nägele, E., Repairability of Fire Damaged Structures, CIB W14 Report, (1989) 90.