

ARTIGO REF: 6634

ANÁLISE COMPARATIVA DOS MODOS DE ROTURA DE MODELOS DE LAJES DE BETÃO ARMADO REFORÇADAS COM COMPÓSITOS UHPRFC, USANDO MÉTODOS ANALÍTICOS, NUMÉRICOS E EXPERIMENTAIS

Aurélio Sine^(*), Mário Pimentel, Sandra Nunes, Amin Abrishambaf

CONSTRUCT-LABEST, Faculdade de Engenharia (FEUP), Universidade do Porto, Portugal

^(*)Email: aurelio.sine@fe.up.pt

RESUMO

Aliar as propriedades do betão e do aço para constituir estruturas de betão armado representa uma combinação “quase” perfeita sob ponto de vista do comportamento estrutural. A perfeição é colocada em causa quando as limitações de cada um dos materiais sobressaem, como é o caso de baixa resistência a tração e a permeabilidade do betão ou suscetibilidade a corrosão do aço. De acordo com [Appleton, 2013] os problemas de durabilidade influenciam negativamente o comportamento estrutural dos elementos de betão armado.

Para melhorar o desempenho dos elementos de betão armado, recorre-se ao uso de outros materiais em função de qual das características se pretende melhorar, sendo apresentadas várias opções no mercado. Nas últimas décadas têm-se desenvolvido cada vez mais estudos de materiais compósitos, dentre eles, os compósitos de base cimentícia de muito elevado desempenho reforçados com fibras (UHPRFC-Ultra-High Performance Reinforced-Fibre Cement-based composite), que apresentam características que além de melhorar o desempenho estrutural, incrementam a durabilidade das estruturas de betão armado [Habel et al., 2006]. Estes compósitos podem ser usados na reabilitação de estruturas existentes ou em novas construções, no entanto, o uso destes materiais tem-se demonstrado bastante vantajoso, na reparação e/ou reforço de estruturas existentes de betão armado que tenham sido expostas a condições ambientais severas, onde se consegue explorar ao máximo as suas propriedades em termos de durabilidade e resistência [Brühwiler & Denarié, 2013].

Ao longo do trabalho faz-se uma análise comparativa dos modos de rotura de modelos de lajes de betão armado usando modelos de cálculo analítico, numérico e experimental. Os modelos são essencialmente de pequeno vão (1.8 m), simplesmente apoiados, submetidos à duas cargas pontuais e iguais que geram uma zona de momentos fletores constantes (ver Fig. 1). Além da verificação dos modos de rotura, é feita a avaliação da influência do reforço usando UHPRFC para diferentes níveis de reforço. De forma a introduzir a análise, faz-se uma breve apresentação das características e das leis constitutivas dos materiais aplicados.

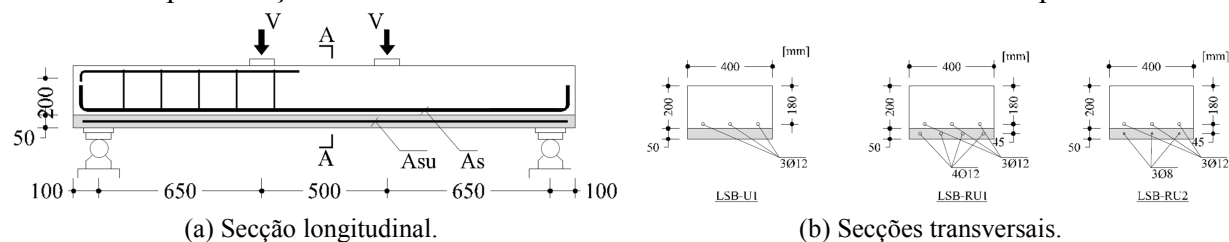


Fig. 1 - Modelo de laje de betão armado reforçado com compósito UHPRFC

A **Tabela** apresenta as proporções dos constituintes para a preparação da mistura do compósito UHPFRC por unidade de volume segundo [Pimentel & Nunes, 2016], usado para o reforço dos modelos de lajes (ver Figura 2a) e posterior ensaio em laboratório (ver Figura 2b).

Tabela 1 - Proporções dos constituintes para preparação do compósito UHPFRC.

Constituinte		Densidade	Proporção [kg/m ³]
CEM I 42.5 R		3.10	794.90
Sílica de fumo (*)		1.38	79.49
Brita		2.68	311.43
Areia fina		2.63	940.96
Água		1.00	153.76
Superplastificante		1.08	22.20
Fibras	DM9/0.175	7.85	117.75
(V _f =3%)	DM12/0.175	7.85	117.75



(a) Betonagem da camada de reforço



(b) Ensaio de modelo de laje em laboratório

Fig. 2 - Betonagem e ensaio de modelo de laje.

REFERÊNCIAS

- [1]-Appleton, J., Estruturas de Betão, Volume 1, Edições Orion (2013).
- [2]-Brühwiler, E. & Denarié, E., Rehabilitation and Strengthening of Concrete Structures Using Ultra-High Performance Fibre Reinforced Concrete, Structural Engineering International, XX (2013) 450-457.
- [3]-Habel, K., Denarié, E. & Brühwiler, E., Structural Response of Elements Combining Ultrahigh-Performance Fiber-Reinforced Concretes and Reinforced Concrete, Journal of Strctural Engineering, YX (2006) 1793-1800.
- [4]-Pimentel, M. & Nunes, S., Experimental Tests on RC Beams Reinforced with a UHPFRC Layer Failing in Bending and Shear, In HiPerMat, Proceedings of the 4th International Sympoaium on UHPC and High Performance Construction Materials, YY (2016).