ESTUDO DA VIABILIDADE TÉCNICA DA INCORPORAÇÃO DE FIBRAS DE VIDRO EM MATRIZES CIMENTÍCIAS DE ALTO DESEMPENHO

Lucas Eduardo Campeiro da Silva[1], José Américo Alves Salvador Filho[2]

[1] Graduando em Engenharia Civil, Bolsista CNPq, IFSP, Campus Caraguatatuba, lucase539@gmail.com
[2] Professor Doutor do Departamento de Construção Civil, IFSP, Campus Caraguatatuba, americo.ifsp@gmail.com

Apresentado no
10° Congresso de Inovação, Ciência e Tecnologia do IFSP ou no 4º Congresso de Pós-Graduação do IFSP
27 e 28 de novembro de 2019- Sorocaba-SP, Brasil

RESUMO: Os compósitos cimentícios mais modernos, tais como: CAR, CAD, CUAD e CUADRF; vem ganhando cada vez mais espaço e aplicação na construção civil. O que se justifica pelo caráter frágil das argamassas de concreto tradicionais, onde após a primeira fissura a matriz perde completamente a capacidade de resistir às solicitações. O presente trabalho tem como objetivo principal estudar o Desenvolvimento e Aplicação do Concreto de Ultra Alto Desempenho Reforçado com Fibras de Vidro; a justificativa para a sua execução se dá principalmente pela defasagem de estudos relacionados ao CUAD no país. Ainda que em ritmo crescente os estudos sobre este novo compósito ainda são pouco escassos; o que pode ser comprovado pela falta de conhecimento de grande parte da academia acerca das propriedades e físicas do material.
No presente trabalho foram analisadas as propriedades mecânicas de matrizes cimentícias de alto desempenho com incorporação de dois diferentes tipos de fibra de vidro em proporções de 1% e 2% em volume. Verificou-se que para este tipo de material, a incorporação das fibras estudadas não alterou significativamente a resistência à flexão e elevou muito pouco a resistência à compressão dos compósitos.

PALAVRAS-CHAVE: Concreto de Ultra Alto Desempenho; Comercialização; Compósito; Fibras de vidro;

TECHNICAL FEASIBILITY STUDY ON FIBERGLASS INCORPORATION IN HIGH-PERFORMANCE CEMENTITIOUS MATRIXES

ABSTRACT: The most modern cementitious composites, such as CAR, CAD, CUAD and CUADRF, have been gaining more space and application in civil construction. It is justified by the fragile character of traditional concrete mortars, where after the first crack, the matrix completely loses the ability to resist the stresses. The main objective of this work is to study the Development and Application of Ultra High-Performance Concrete Reinforced with Fiberglass; the justification for its execution is mainly due to the lag of studies related to the UHPC in the country. Although at an increasing pace the studies on this new composite are still scarce, which can be proven by the lack of knowledge of much of the academy about the properties and physics of the material.
In the present study, the mechanical properties of high-performance cementitious matrices with incorporation of two different types of fiberglass in proportions of 1% and 2% in volume were analyzed. It was found that for this type of material, the incorporation of the fibers studied did not significantly change the flexural strength and significantly decreased the compressive strength of the composites.

KEYWORDS: Ultra High-Performance Concrete; Marketing; Composite; Glass fibers;

INTRODUÇÃO

O concreto – material mais consumido do mundo, se encontra em uma posição bastante privilegiada com relação ao desenvolvimento científico e tecnológico da construção civil; isso porque há muitos anos vem sendo alvo de inúmeras pesquisas acadêmicas que buscam conhecer e desenvolver novas aplicações e vencer desafios. Além disso é um material de custo reduzido, tornando-se um produto de larga e fácil aquisição para obras de qualquer porte; além das características mecânicas, este material também se

destaca no plano econômico, visto que a utilização de outros elementos em sua substituição acarretaria em custos consideravelmente mais elevados. (Diniz, 2017)

Os concretos aplicados em construções convencionais apresentam bons desempenhos quando submetidos à compressão, porém, o mesmo não é válido para a flexão. Por esse motivo é cada vez mais comum o estudo sobre os novos tipos de concreto que vêm surgindo no mercado. Aliando isso ao desenvolvimento tecnológico da área, como por exemplo, o avanço do cálculo estrutural com o auxílio de programas computacionais, e, por consequência o desejo de projetos estruturais cada vez mais arrojados; é que se torna necessário o desenvolvimento de novos tipos de concreto. Tornando-se, portanto, a solução para situações onde o concreto convencional, mesmo com armaduras passivas ou ativas, não atenderia às especificações. (Diniz, 2017)

Este trabalho tem como escopo principal verificar a influência de fibras de vidro em matrizes cimentícias de alto desempenho. Foram estudadas matrizes cimentícias com resistências da ordem de 60 MPa a 90 MPa com intenção de se obter concretos de ultra alto desempenho (CUAD) a partir da incorporação de fibras de vidro, cujo comportamento ainda não é bastante conhecido.

MATERIAL E MÉTODOS

Os materiais utilizados ao longo da pesquisa foram disponibilizados para a instituição pelos próprios fabricantes, no geral utilizou-se os seguintes materiais: Cimento Portland CPV-ARI obtidos de dois diferentes fornecedores (C1 e C2), agregado miúdo, sílica ativa, superplastificante, redutor de retração e fibras de vidro de fatores de forma 58 (FVi) e 62 (FVii).

Com relação à metodologia, foi desenvolvimento de dosagens de CUAD a partir de materiais locais e fibras de vidro com o objetivo de se reduzir os custos de produção, de modo a se obter um produto final com características no estado fresco e endurecido adequadas para a produção de elementos especiais, tais como, reforço estrutural, painéis arquitetônicos e estruturas.

Os ensaios de resistência mecânica da matriz cimentícia foram executados conforme exigem as normas que o permeiam, sendo ambos fundamentados pela NBR 13.279/2005. Para o ensaio de resistência à flexão, os corpos de prova foram posicionados no centro da base que se encontra sobre a máquina, depois disso uma carga crescente foi sendo aplicada gradualmente no centro da matriz até sua ruptura.

Enquanto que o ensaio de resistência à compressão foi executado colocando-se as duas metades da matriz rompida à flexão, uma de cada vez. O procedimento não se altera para ambos, uma das metades é posicionada sobre uma base diferente da anterior e então uma carga de compressão crescente é aplicada gradualmente sob a matriz cimentícia até sua ruptura.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados de resistência à flexão e resistência à compressão aos 7 e 28 dias dos compósitos elaborados com os cimentos C1 e C2, e reforçados com as fibras de vidro FVi e FVii em proporção de 1% e 2% em volume estão expostos no gráfico 1. Nele, percebe-se que a incorporação de dois diferentes tipos de fibra de vidro traz consigo distintos resultados. Com a incorporação de 1% em adição de fibras, nota-se que a resistência à compressão aos 28 dias apresenta redução considerável, próximo de 29,5% em relação à matriz referência. O mesmo ocorre com a resistência à flexão da matriz, onde expressa queda de 27%. Entretanto, quando a incorporação de fibras de vidro se dá com o teor de 2% o resultado é outro. Os ensaios de resistência mecânica tanto tração quanto compressão se mostraram satisfatórios, onde a primeira apresenta aumento de 46% e o segundo 18,2% em relação à matriz referência.

Quando comparados os dados apresentados no gráfico 2 entre os diferentes cimentos, percebe-se que o cimento (C2) leva a matriz a um aumento significativo na resistência à compressão, se dividirmos os valores de compressão do cimento C2 por aqueles com o cimento C1, iremos notar que em todos os casos o cimento C2 supera a do resistência mecânica obtida com o C1. A matriz referência (C2) tem acréscimo de 39% na resistência à compressão em relação a C1, ante queda de 0,8% na resistência à flexão. Fazendo o mesmo com os demais valores apresentados nos deparamos com um aumento de 11,6% na resistência à compressão para matrizes com 1% de incorporação de fibras e 14,5% na tração. com relação a incorporação de 2% tem-se que a resistência à compressão foi elevada em 5,4% e a resistência à tração 33,5%.

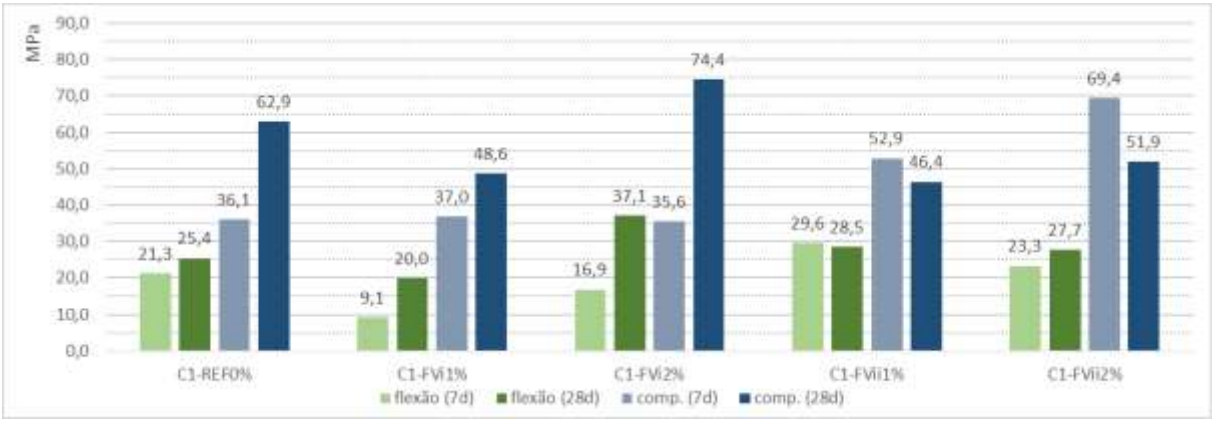

Gráfico 1. Propriedades mecânicas da matriz cimentícia reforçada com fibras FVi e FVii.

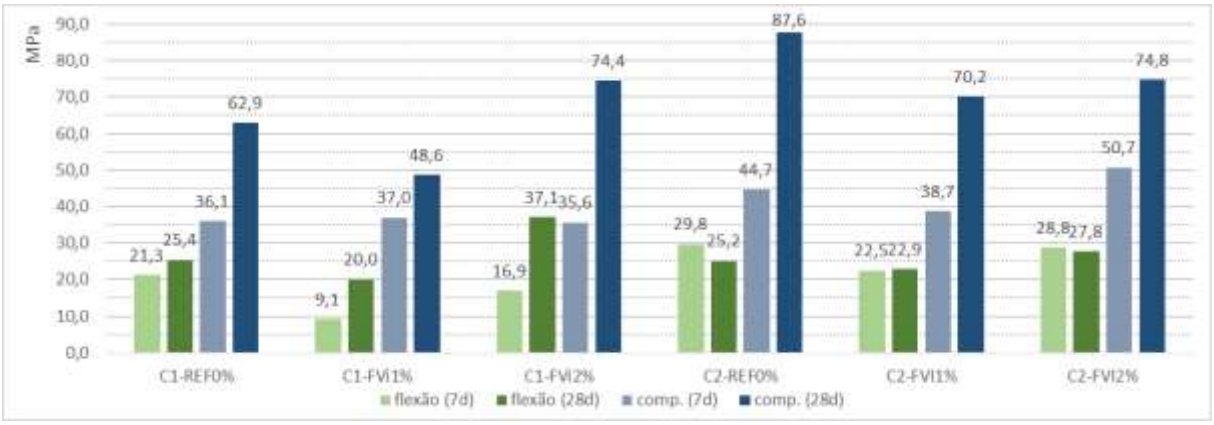

Gráfico 2. Propriedades mecânicas da matriz cimentícia reforçada com fibras FVi produzida com diferentes tipos de cimento.

CONCLUSÕES

Com os resultados obtidos ao longo do trabalho, pode-se chegar às seguintes conclusões:
Para que se obtenham resistências à tração superiores àquelas da matriz referência, pode-se optar pela execução da matriz cimentícia com o cimento C1 e teor de 2% de fibra de vidro do tipo (FVi). Isso porque dentre todos os dados coletados por meio dos ensaios essa foi a mistura que apresentou incrementos na resistência à tração e compressão da matriz. Os compósitos reforçados com fibra de vidro FVi apesentou melhores resultados comparados àqueles com fibra FVii. A incorporação de fibras de vidro na proporção de1% ocasionou diminuição nas resistências mecânicas do material na maioria dos casos estudado, quer seja na tração ou compressão.

AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), ao Instituto Euvaldo Lodi (IEL) e à Evolução Engenharia LTDA pela concessão do projeto INOVATEC e bolsa PIBITI, aos colegas do curso de Engenharia Civil do IFSP Câmpus Caraguatatuba que colaboraram direta e indiretamente para o desenvolvimento do trabalho e a técnica de laboratório Claudette de Vita.

REFERÊNCIAS

BHUTTA, M. Aamer Rafique; TSURUTA, K.; MIRZA, J. Evaluation of high-performance porous concrete properties. Construction and Building Materials, v. 31, p. 67-73, 2012.

Zamarion J; Concreto: Material mais consumido no mundo. IBRACON; 2009. Disponível em:<http://ibracon.org.br/publicacoes/revistas_ibracon/rev_construcao/pdf/revista_concreto_53.pdf>. Acesso em 9 de maio de 2018.