

Correlação de imagens digitais aplicada à análise experimental de estruturas de concreto: ensaio “double-edge wedge splitting test”

João F. A. Marins (IC), José L. A. O. Sousa (PQ), Gustavo H. Siqueira (PQ)

Resumo

O presente trabalho visa o estudo da aplicabilidade da técnica de correlação de imagens digitais (CID) à análise de estruturas de concreto. Para tanto decidiu-se pela realização do ensaio “double-edge wedge splitting test”, ensaio alternativo ao tradicional “Brazilian test”. A análise dos resultados baseou-se na comparação entre o deslocamento vertical do pistão da máquina universal de ensaios e o deslocamento vertical obtido via CID e, ainda, entre as deformações obtidas via extensometria e a deformação resultante da CID.

Palavras Chave: Correlação de Imagens Digitais, Análise Estrutural, Double-edge wedge splitting test

Introdução

A correlação de imagens digitais (CID) é uma técnica que, segundo Yang e Smith (2010)¹, pode ser utilizada para medidas precisas de deslocamentos. Tendo em vista a evolução tecnológica alcançada pelas câmeras fotográficas digitais, essa técnica se viabiliza como uma alternativa para análise de estruturas de concreto, em substituição ao método tradicional da extensometria. Nesse sentido, tem surgido inúmeros softwares para processamento de imagens e aplicação da CID. Essa pesquisa se valeu do software livre Ncorr e buscou comparar os resultados alcançados via CID e as medidas feitas via extensometria e com os dados fornecidos pela máquina de ensaios.

Resultados e Discussão

Foram utilizados corpos de prova de 100 mm x 100 mm com ranhuras centrais (fig. 1a) para a realização dos ensaios do tipo “double-edge wedge splitting test”². Realizou-se um ensaio preliminar com corpo de prova de acrílico e outros dois com corpos de prova de madeira e microconcreto, com resistência à compressão de 55,0 MPa. Os picos de carregamento para os três ensaios foram de 5,432kN; 14,086kN e 7,802kN, respectivamente. Para os três ensaios obteve-se, via Ncorr, campos de deslocamentos que retratam o comportamento esperado para corpos de prova submetidos a esse ensaio (fig. 1a). Traçou-se ainda, para os dois últimos ensaios, o gráfico força x deslocamento vertical (fig 1.b) de forma a comparar os dados da máquina de ensaio com os obtidos via Ncorr. Observou-se, então, que os deslocamentos verticais obtidos via CID indicam a tendência de evolução dos deslocamentos obtidos dos dados da máquina de ensaio (fig. 1b).

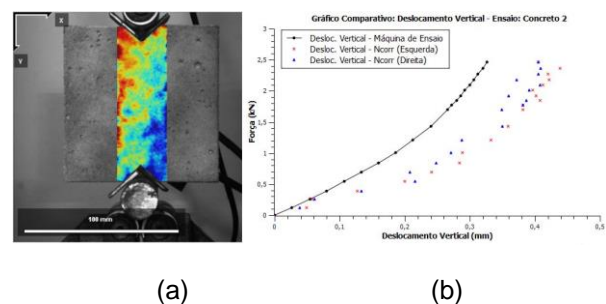


Figura 1: Deslocamentos verticais obtidos para o ensaio com CP de microconcreto.

Para o microconcreto, obteve-se uma precisão da ordem de 0,1mm. Observou-se ainda que o erro diminui consideravelmente com o crescimento dos deslocamentos, o que é um indício de que o Ncorr é mais indicado para deslocamentos maiores que 0,5mm. Tal hipótese é reforçada quando analisados os deslocamentos obtidos para madeira, que variam de 0,5 a 8mm.

Conclusões

Assim, pode-se afirmar que o Ncorr é capaz de indicar a tendência de crescimento mesmo para pequenos deslocamentos (menores que 0,5mm). No entanto, é necessário atentar que, para esse caso, o erro na medida é percentualmente considerável.

Agradecimentos

Agradeço ao PIBIC/CNPq pela bolsa de iniciação científica e aos Profs. Drs. José Luiz Antunes e Gustavo H. Siqueira pela oportunidade de pesquisa e ajuda no decorrer do trabalho.

¹ Measure Strain Distribution Using Digital Image Correlation (DIC) for Tensile Tests - Yang L, Smith L (2010)

² Double-edge wedge splitting test: preliminary results - M. di Prisco, M.G.L. Lamperti & S. Lapolla (2010)