



APLICAÇÕES DA TÉCNICA *DIGITAL IMAGE CORRELATION* (DIC) NA OBTENÇÃO DE DEFORMAÇÕES DOS MATERIAIS

Oswaldo Garaialde de Melo Neto, discente de graduação em Engenharia Civil,
Universidade Federal do Pampa, Campus Alegrete
Gabriel Klein Kapelinski, discente de graduação em Engenharia Civil, Universidade
Federal do Pampa, Campus Alegrete
Pedro Henrique Valim Bandeira, discente de graduação em Engenharia Civil,
Universidade Federal do Pampa, Campus Alegrete
Alisson Simonetti Milani, docente, Universidade Federal do Pampa
Ederli Marangon, docente, Universidade Federal do Pampa

e-mail primeiro autor- osvaldomelo.aluno@unipampa.edu.br

Na engenharia, as deformações causadas por cargas aplicadas num corpo são uma maneira importante de se obter as propriedades mecânicas de um material. A medição dessas deformações é comumente realizada com o uso de *strain gauges* e LVDTs (*Linear Variable Differential Transformer*), porém esses dispositivos possuem um custo elevado, e algumas limitações. Os *strain gauges* não podem ser reutilizados, além de possuírem difícil manuseio e aplicação. Já os LVDTs são bastante sensíveis, sendo necessário a remoção destes antes de ocorrer a ruptura. Esse estudo tem como objetivo realizar uma revisão bibliográfica sobre a técnica *Digital Image Correlation* (DIC) para posterior utilização na avaliação de deformações em materiais utilizados na engenharia civil. Essa técnica possui algumas vantagens em relação às técnicas mencionadas anteriormente. Entre essas vantagens pode-se citar o fato de não ser uma técnica destrutiva, já que se baseia na análise de imagens, além disso, o DIC é capaz de medir deformações em toda a superfície do corpo de prova “*full field*” e pode ser empregado em vários tipos de estruturas. A técnica DIC teve origem na década de 1980 nos Estados Unidos, sendo capaz de registrar deformações tanto no plano (DIC-2D), quanto fora dele (DIC-3D), todavia para captar as deformações fora do plano, é preciso duas câmeras, além de procedimentos de configuração e calibração. O DIC baseia-se na comparação de registros fotográficos consecutivos. Isto é, uma imagem de referência e outras imagens deformadas, que são gravadas por uma câmera imóvel, com eixo perpendicular ao plano analisado. Para a melhor precisão do método, é fundamental, primeiramente, a preparação do corpo de prova. Na superfície a ser analisada é necessária a aplicação de uma pintura de alto contraste, em geral em escalas de cinza para que o algoritmo possa fazer a correlação. A pintura deve possuir um padrão aleatório para evitar erros no processamento e análise das imagens e deve ter boa aderência ao corpo de prova, não se desprendendo durante o ensaio. Também, a pintura não pode alterar as propriedades mecânicas do material. A boa caracterização da superfície é muito importante para realizar a medição das deformações, visto que a qualidade do padrão de pintura afeta diretamente a qualidade dos resultados. Com a imagem digital obtida, a área de interesse deve ser selecionada para a obtenção dos subconjuntos “*subsets*”. Após isso, um algoritmo faz o cálculo dos deslocamentos, correlacionando os subconjuntos da primeira imagem com os subconjuntos das imagens subsequentes e através desses deslocamentos, as deformações são calculadas. Além da pintura outros fatores têm influência no sucesso do método, como a resolução da câmera, a iluminação, a frequência de aquisição das imagens e a distorção das lentes da câmera fotográfica. Com os equipamentos de aquisição de imagens apresentando grande evolução, o DIC torna-se cada vez mais aplicável. No campo da engenharia civil, o DIC já foi aplicado de diversas formas, como por exemplo no estudo de paredes de alvenaria submetidas a efeitos sísmicos ou de carregamento cíclico, na avaliação do comportamento à fadiga de juntas de aço soldadas, na avaliação de propriedades de materiais compósitos, possibilitando um melhor entendimento do dano e dos

Oswaldo Garaialde de Melo Neto

Gabriel Klein Kapelinski

Pedro Henrique Valim Bandeira

Alisson Simonetti Milani

Ederli Marangon

mecanismos de ruptura, na avaliação de critérios de ruptura dúctil para o material alumínio, na obtenção do módulo de elasticidade do concreto, na investigação de alvenarias de blocos de concreto usando diferentes tipos de argamassa e tipos de bloco, entre outras aplicações. Com a realização desse estudo, pode-se concluir que o DIC possui grande potencial de aplicação em ensaios mecânicos na engenharia civil, visto que é mais vantajoso seu uso do que o uso de *strain gauges* e LVDTs. Além disso, os equipamentos de aquisição de imagens estão apresentando grande evolução o que facilita a aplicação da técnica. Com isso, a técnica deve ser cada vez mais empregada nos próximos anos. Em uma próxima a técnica será aplicada em ensaios mecânicos em alvenaria estrutural e concreto armado.

Agradecimentos: Os autores agradecem a FAPERGS e a UNIPAMPA pelo apoio no desenvolvimento do estudo.

Palavras-chave: ensaios mecânicos; medidas de deformações; *digital image correlation*; alvenaria estrutural.