XXV Congresso de Iniciação Científica da Unicamp

18 a 20 Outubro Campinas | Brasil

Instrumentação e Monitoramento de Sistemas Estruturais por Análise de Imagens

Matheus G. de Amorim*, Gustavo H. Siqueira, Luiz C. M. Vieira Jr

Resumo

O presente estudo propõe o uso de técnicas de Correlação de Imagens Digitais (CID) para o monitoramento e caracterização da capacidade estrutural de pórticos em acrílico. Para tal, foram realizados 6 ensaios para a caracterização do acrílico preto, sendo 3 de tração e 3 de compressão uniaxial; a eficácia da CID foi constatada comparando-se os gráficos de Força versus Deslocamento, utilizando os deslocamentos do pistão da Universal Testing Machine (UTM) e deslocamentos obtidos pelo campo de deslocamentos gerados pelo uso da CID. Essa comparação será utilizada para analisar a eficiência dos elementos de rigidez (ER) em reduzir os deslocamentos das estruturas analisadas e em redistribuir os esforços para o restante da estrutura quando há o rompimento do ER.

Palavras-chave:

Sistemas estruturais, elementos de rigidez, análise de imagens.

Introdução

A melhoria da capacidade e da precisão das câmeras digitais possibilitou a inserção de novas tecnologias nas análises de sistemas estruturais, que antes eram feitas com uso de equipamentos de instrumentação de alto custo, podendo agora ser executadas através do uso da técnica CID. Neste projeto são avaliados os elementos de rigidez (ER), que são inseridos na estrutura como um elemento vertical em determinadas regiões, que tem como objetivo aumentar a rigidez global do sistema. Neste estudo, a técnica CID foi utilizada para mensurar a eficiência dos elementos de rigidez em pórticos em acrílico.

Resultados e Discussão

Inicialmente foi feita a caracterização das propriedades mecânicas do material, através de ensaios de tração e compressão uniaxial em corpos de prova feitos de acrílico, conforme apresentado na Figura 1. Nestes ensaios, foram utilizados equipamentos de instrumentação convencionais com o intuito de se obter os valores de resistência à tração, à compressão e módulo de elasticidade, que serão utilizados posteriormente para a modelagem computacional dos elementos estudados nesta pesquisa. Posteriormente, foram ensaiados 2 pórticos em acrílico, onde foram consideradas duas configurações estruturais, conforme apresentado na Figura 2. O modelo 1 se apresenta como uma solução convencional, sem a presença do elemento de rigidez. O modelo 2 conta com um elemento de rigidez próximo à extremidade do elemento em balanço da estrutura. Os resultados da curva Força versus Deslocamento da extremidade livre dos modelos foram comparados utilizando-se os resultados do deslocamento do pistão da Universal Testing Machine (UTM) com os resultados da técnica CID, feita através do software Ncorr.

Para os ensaios dos pórticos foi aplicado um deslocamento de 0,5 mm/min nos modelos 1 e 2, capturando fotos a cada 2 segundos para posterior análise do Ncorr. A partir dessa análise foi possível obter o campo de deslocamentos para uma região de interesse da estrutura para comparar com os resultados obtidos com o deslocamento do pistão da UTM.

Figura 1. Representação dos corpos de prova para o ensaio de tração e compressão respectivamente.

Figura 2. Modelos dos pórticos ensaiados.

Figura 3. Gráfico de força versus deslocamento obtido para o pórtico modelo 1.

Conclusões

Os resultados dos campos de deslocamentos obtidos através do pistão UTM e através do processamento das imagens capturadas pelo software Ncorr foram satisfatórios, demonstrando a técnica CID é uma alternativa viável para a realização de ensaios experimentais sem a necessidade de utilização de instrumentação convencional que se torna onerosa para a realização de ensaios laboratoriais.

¹ASTM D695-15. Standard Test Method for Compressive Properties of Rigid Plastics. ASTM International, West Conshohocken, PA, 2015, www.astm.org

²Blaber, J. Ncorr, versão 1.2, 2014.