

UM CONJUNTO DE EXPERIMENTOS PARA APOIO AO ENSINO DOS MÉTODOS DE ELEMENTOS FINITOS

Caio C. F. Brasilino¹, Miguel A. C. Gonzales, Carlos A. N. Dias, Larissa Driemeier, Marcilio Alves
Grupo de Mecânica dos Sólidos e Impactos em Estruturas, EPUSP, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo,
Av. Prof. Mello Moraes, 2231, Butantã - CEP 05508-030 - São Paulo - SP
¹E-mail: caio.fukumori@gmsie.usp.br

Introdução

Visando uma maior motivação no aprendizado dos Métodos de Elementos Finitos (MEF), desenvolveu-se um conjunto de 3 experimentos didáticos, envolvendo a resposta estática e dinâmica de estruturas (Dias, C.A.N. *et al.*, 2009). Estes experimentos além de introduzirem algumas técnicas experimentais, envolvem conceitos fundamentais da mecânica teórica e computacional. Para que pudesse ser feita uma comparação dos resultados experimentais com os teóricos, foram desenvolvidos modelos de elementos finitos em software comercial. Isto permite a confrontação dos resultados experimentais com os numéricos, cooperando com um melhor entendimento do MEF.

Objetivos, Metodologia e Resultados

1. Pórtico: O objetivo deste experimento é observar o deslocamento causado na estrutura após a aplicação de força em determinado ponto do pórtico, pontos C e A, a fim de comparar os resultados medidos com o calculado pelo MEF. Tanto o arranjo experimental como a simulação numérica e os resultados estão ilustrados na Fig. 1.

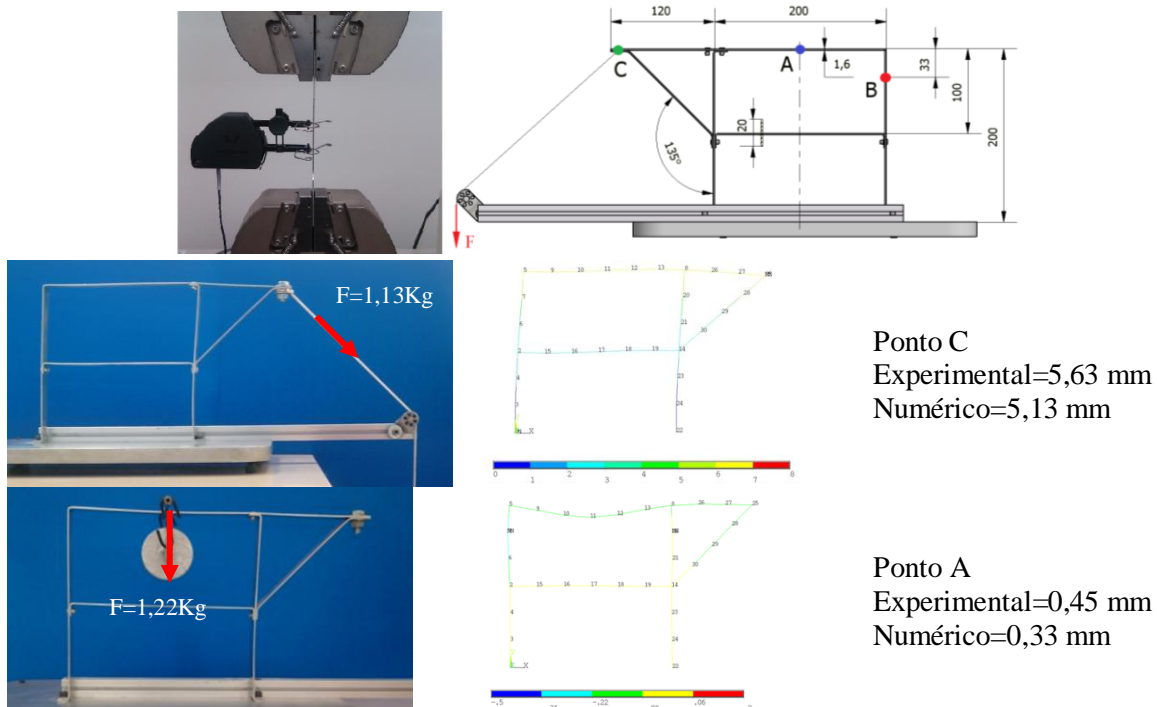


Figura 1 – Configurações do teste experimental e deslocamentos da estrutura obtidos pela simulação numérica

2. Resposta modal: Este experimento visa identificar tanto as frequências naturais como os modos de vibração de uma viga em balanço experimental e numericamente. Na Figura 2 é possível observar a confrontação desses resultados.

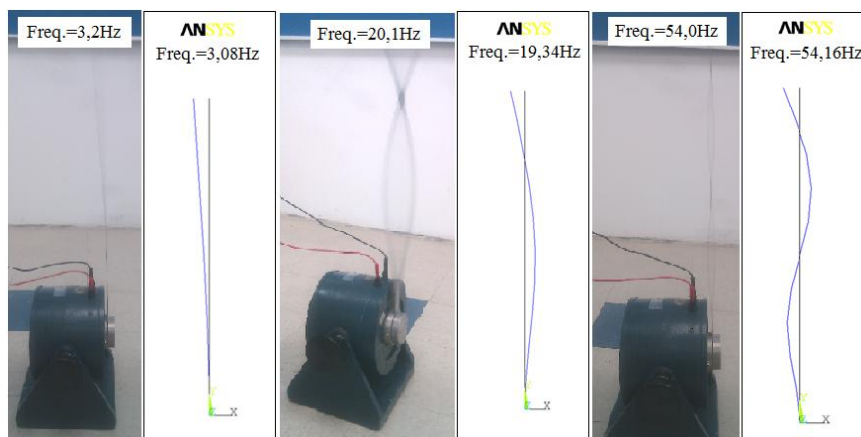


Figura 2 – Resultados experimentais e numéricos das frequências naturais

3. Placa com furo: Tem como objetivo a análise da deformação causada por um ensaio de tração em um corpo de prova com um furo central, permitindo a comparação dos resultados experimentais (medição pela técnica de Digital Image Correlation) e numéricos (MEF), conforme ilustrado na Fig. 3.

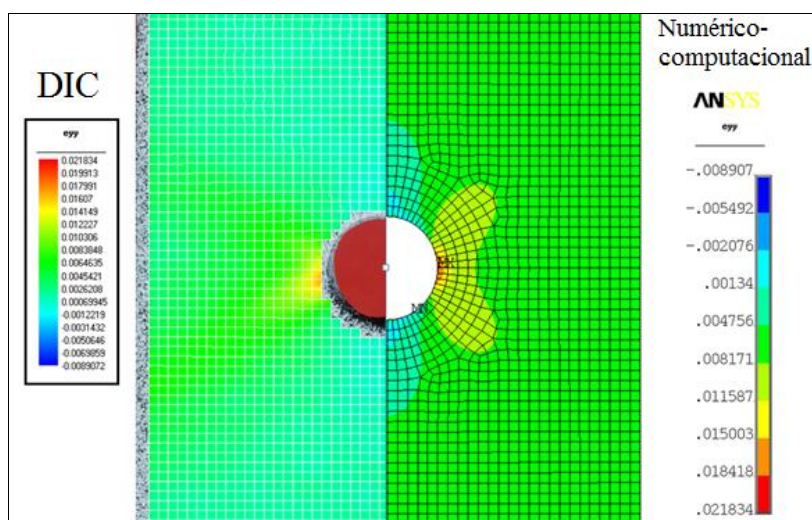


Figura 3 – Resultados da deformação na direção YY, no instante t=230s.

Conclusões

Analisando e confrontando os resultados experimentais e numéricos, conclui-se que:

- Pórtico: Os resultados numéricos extraídos destes experimentos apresentaram uma pequena variação em relação aos ensaios práticos, isso ocorreu devido a prováveis de desalinhamento do feixe do laser em relação ao plano de medição e imperfeições na geometria da estrutura.
- Resposta modal: Os resultados obtidos indicam uma ótima concordância entre experimentos e simulação numérica.
- Placa com furo: os resultados mostram que a medida que o ponto analisado está mais próximo do furo, maior é a deformação medida pelo concentrador de tensões.

Em resumo os resultados obtidos foram satisfatórios e cumpriram com os objetivos propostos.

Agradecimentos

Ao Eng. Leonardo M. Mazzariol, pelas orientações fornecidas nas simulações numéricas computacionais, e ao Eng. Rafael Traldi Moura pelo auxílio na execução dos testes da placa com furo e utilização do sistema DIC.

Referências Bibliográficas

Dias, C.A.N. ; Driemeier, L. ; Alves, M., anexos de aulas(em <http://www.gmsie.usp.br>), 2009.