

## Avaliação das propriedades dinâmicas de uma ponte em acrílico utilizando a técnica de correlação de imagens digitais

Gustavo H. Siqueira, Leandro M. Trautwein, Rodrigo G. Mamone\*

### Resumo

Neste projeto utilizou-se a técnica da Correlação de Imagens Digitais (CID) para a determinação de propriedades dinâmicas de uma ponte em escala reduzida construída em acrílico, realizando-se ensaios de vibração ambiente, sendo os resultados comparados com os obtidos a partir da modelagem numérica da estrutura.

### Palavras-chave:

Correlação de Imagens Digitais, Propriedades Dinâmicas, Ponte de acrílico

### Introdução

Por se tratar de uma técnica que não necessita a conexão de sensores à estrutura e apresenta menor custo, a técnica CID[1] vem sendo amplamente estudada nas últimas décadas, sendo ela inclusive utilizada para avaliações dinâmicas. Nesse trabalho, a técnica foi utilizada para determinar as propriedades dinâmicas de uma ponte em escala reduzida construída em acrílico. Para isso, foram realizados ensaios de vibração ambiente da estrutura em estudo, filmando-se alguns pontos de interesse com câmeras digitais convencionais, para que os campos de deslocamentos desses pontos pudessem ser obtidos. A ponte em acrílico reduzida estudada e a posição dos pontos analisados é apresentada na Figura 1. De posse dos resultados de deslocamento desses pontos, realizou-se o tratamento dos dados para a obtenção da frequência fundamental da estrutura, comparando-se os resultados experimentais com uma modelagem numérica realizada no SAP2000.

### Resultados e Discussão

Após a realização dos ensaios na ponte, processou-se as imagens obtidas utilizando o software Ncorr para obtenção do campo de deslocamentos de alguns pontos da estrutura. Na Figura 2, é apresentado o campo de deslocamentos obtido para o ponto central do modelo.

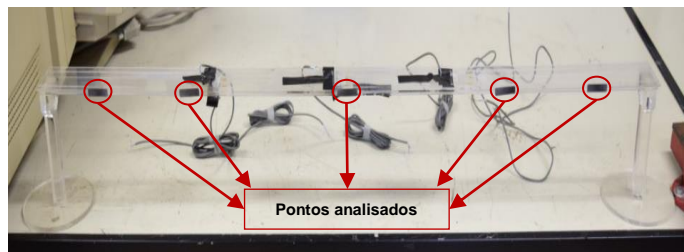


Figura 1. Ponte de acrílico ensaiada.

Utilizando-se então os dados obtidos e tratando-os com o software ARTeMIS, chegou-se a um valor de primeira frequência natural de 9.493Hz e a um amortecimento de 3.36% com a técnica SSI-UPC. O modo fundamental de vibração, obtido com a análise dos dados experimentais no ARTeMIS, é apresentado na Figura 3. Os resultados se apresentaram consistentes com os obtidos a partir da modelagem numérica utilizando o software SAP2000, que resultou num valor de primeira frequência natural de 9.703Hz. O modo fundamental de vibração obtido foi na direção vertical (Fig. 3) tanto para os dados

experimentais quanto para a análise numérica. Como a técnica CID é realizada sem necessidade de conexões e não precisa de instrumentação completa da estrutura, considerou-se que os resultados obtidos foram satisfatórios, dando margem a mais pesquisas no assunto.

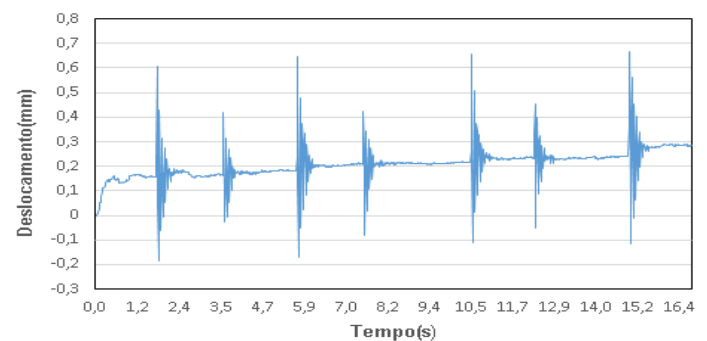


Figura 2. Deslocamento do ponto central da estrutura.

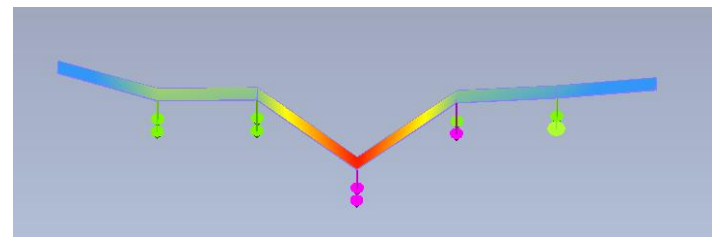


Figura 3. Primeiro modo de vibração obtido a partir da modelagem no ARTeMIS.

### Conclusões

Mesmo utilizando aparelhos de menor custo, como uma câmera digital, os resultados obtidos utilizando a técnica CID se apresentaram muito próximos aos obtidos a partir da modelagem numérica, apresentando eficiência para o caso estudado e abrindo espaço para sua verificação em estruturas em escala real.

### Agradecimentos

Agradecimentos ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico pelo apoio financeiro e aos orientadores do projeto pela ajuda.

<sup>1</sup> Sutton, M.A.; Walters, W.J.; Peters W.H.; Ranson, W.F.; McNeill, S.R. Computer vision determination of displacement using an improved digital correlation method. *Image and Vision Computing*, vol. 1(3), p. 133-139, 1983.