

"AVALIAÇÃO DINÂMICA DE UMA PONTE EM ESCALA REDUZIDA ATRAVÉS DO USO DE SMARTPHONES"

Ana Elisa Ferraz Planard*, Prof. Dr. Gustavo Henrique Siqueira

Resumo

Esta pesquisa tem como finalidade verificar a aplicabilidade de smartphones em análises modais operacionais através da comparação entre dados de acelerações de uma ponte treliçada em escala reduzida, encontrados ao submetê-la a ensaios de vibração ambiente com diferentes medidores. As acelerações medidas foram transformadas em modos de vibração e frequências naturais através do software MATLAB, possibilitando análise entre os resultados obtidos pelos diferentes equipamentos utilizados.

Palavras-chave:

Smartphones, Acelerômetros, Análise Modal Operacional.

Introdução

De forma a garantir a segurança estrutural de edificações realizam-se avaliações dinâmicas nas quais estudam-se propriedades dinâmicas como modos de vibração, frequências naturais e taxas de amortecimento. A obtenção destes parâmetros em estruturas civis, por sua vez, é denominada análise modal operacional.

Esta pesquisa visa verificar a aplicabilidade de smartphones em análises modais operacionais através da comparação dos dados obtidos de modos de vibração e frequências naturais de uma ponte treliçada em escala reduzida, com o uso de três ferramentas distintas: o software SAP2000 v19, smartphones providos do aplicativo *Mobile Science – Acceleration* e acelerômetros CrossBow CXL04M3.

Resultados e Discussão

Primeiramente, utilizou-se o software SAP200 v19 para obter-se as frequências naturais e períodos característicos associados a cada modo de vibração de uma ponte treliçada em escala reduzida sem que houvesse a necessidade de se realizar um experimento *in loco*.

Posteriormente, realizaram-se ensaios de vibração ambiente com a utilização de smartphones providos do aplicativo *Mobile Science – Acceleration* e de acelerômetros CrossBow CXL04M3, acoplados a estrutura com a utilização de fita *silver tape*. Ambos os instrumentos foram responsáveis por medir as variações temporais das acelerações sofridas pela estrutura ao serem aplicadas determinadas forças sobre a mesa na qual encontrava-se apoiada a ponte treliçada.

Finalmente, as acelerações obtidas nos ensaios foram transformadas em frequências naturais dos modos de vibração da estrutura com auxílio de código desenvolvido, em outra pesquisa, no programa MATLAB. Na figura 1 encontra-se a ponte treliçada em escala reduzida utilizada durante toda a pesquisa e, na Tabela 1, os resultados das frequências naturais mais satisfatórios obtidos pelo tratamento dos dados das acelerações e pela modelagem computacional.



Figura 1. Ponte treliçada utilizada como estrutura de referência para a pesquisa, disponível no LabMEM, Unicamp.

Tabela 1. Frequências naturais obtidas do tratamento de dados das acelerações das pontes treliçadas e do software SAP 2000 v19, em Hertz.

| SAP 2000 v19 | Smartphones | Acelerômetros |
|--------------|-------------|---------------|
| 9,67582 | 11,0374 | 10,0624 |

Conclusões

Da análise e comparação dos resultados observados na Tabela 1, confirma-se que smartphones podem ser utilizados em análises modais operacionais, com certa ressalva, considerando-se as divergências entre os valores, aceitas pelas incertezas associadas a pesquisa, tais como: imprecisão na conexão dos smartphones com a estrutura e condições de vibrações impostas no laboratório.

Agradecimentos

Agradeço ao meu orientador, Prof. Doutor Gustavo Henrique Siqueira, pelo auxílio e orientação nesta pesquisa.

- FIGUEIREDO, Ligia J. et al. **Aplicações de Acelerômetros**. Lisboa: [s.n.], 2007.
 VIEIRA, Leonardo Pereira; AGUIAR, Carlos Eduardo. **Experimentos com o Acelerômetro de Tablets e Smartphones**. UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, RIO DE JANEIRO.: [s.n.], 2013. 1-20 p.8