

A BIODYNAMIC MODEL FIT FOR VIBRATION SERVICEABILITY IN FOOTBRIDGES USING EXPERIMENTAL MEASUREMENTS IN A DESIGNED FORCE PLATFORM FOR VERTICAL LOAD GAIT ANALYSIS

M. A. Toso^{*}, H. M. Gomes^{*}, F. T. Silva^{***}, R. L. Pimentel^{***}

^{*} Mechanical Engineering Department, Federal University of Rio Grande do Sul, Brazil.

^{**} Faculty of architecture and Urban Studies, Federal University of Bahia, Brazil

^{***} Civil Engineering Department, Federal University of Paraíba, Brazil

ABSTRACT

The human body may interact with the structures and these interactions are developed through the application of forces due to movement. A structure may undergo changes in their dynamic behavior when subjected to loads. In this paper, the design of a force platform is presented to measure the Ground Reaction Forces (GRF) and acceleration for human gait analysis. The platform consists of two plates placed side by side in relation to the direction of walking. Each plate has three ring-type load cells instrumented with strain gauges. The platform was validated by calibration and uncertainty evaluation in measured parameters. A finite element model was used to evaluate the dynamic features of the platform. The results were frequencies values very close to those measured in the experimental analysis and confirm its adequacy to the use, because the frequencies were higher than the frequencies involved in the human gait. Using the acceleration and force spectrum of walking vertical of several individuals, a biodynamic model for a walking pedestrian was fitted, to represent the whole effect of individuals walking in structures.

RESUMO

O corpo humano pode interagir com as estruturas e estas interações são desenvolvidas através da aplicação de forças devido ao movimento. Uma estrutura pode sofrer modificações no seu comportamento dinâmico, quando submetida a esforços. Neste artigo, o projeto de uma plataforma de forças é apresentado para medir a Força de Reação do Solo (FRS) e a aceleração, para análise da marcha humana. A plataforma consiste de duas placas colocadas lado a lado em relação à direção de caminhada. Cada placa tem três células de carga do tipo anel instrumentadas com strain gauges. A plataforma foi validada pela calibração e avaliação das incertezas nos parâmetros medidos. Um modelo de elementos finitos foi utilizado para avaliar as características dinâmicas da plataforma. Os resultados foram valores de frequências bem próximos aos medidos na análise experimental e confirmaram a sua adequação ao uso, porque as frequências foram maiores que as frequências envolvidas na marcha humana. Usando o espectro de aceleração e força da caminhada vertical de vários indivíduos, um modelo biodinâmico para um pedestre caminhando foi ajustado, para representar o efeito completo de indivíduos caminhando em estruturas.