

METROLOGIA ÓPTICA APLICADA À SEGURANÇA ESTRUTURAL DE PONTES SUSPENSAS

Luís Lages Martins¹, José Manuel Rebordão², Álvaro Silva Ribeiro¹

¹ Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC), Centro de Instrumentação Científica

² Universidade de Lisboa, Faculdade de Ciências (FCUL), Departamento de Física, Laboratório de Óptica, Lasers e Sistemas

RESUMO

A presente comunicação descreve as temáticas desenvolvidas no âmbito da conceção e desenvolvimento de um sistema óptico de visão computacional visando a medição do deslocamento tridimensional a $\frac{1}{2}$ vão da viga de rigidez de pontes suspensas. É apresentado o estado da arte no que respeita a sistemas de medição dimensional a longa distância e é mencionada a motivação para o recurso aos sistemas ópticos de visão computacional. Descrevem-se os principais aspetos do método de medição proposto, em particular, os sistemas de compensação da refração atmosférica e do comportamento dinâmico relativo a câmaras e turbulência atmosférica.

É, ainda, descrito o processo de simulação numérica visando a validação dos algoritmos de suporte computacional desenvolvidos neste contexto, nomeadamente, no que respeita aos algoritmos de reconhecimento de alvo, parametrização, triangulação e redundância. Finalmente, é exposto o conjunto de atividades experimentais planeadas para a caracterização do sistema óptico de medição proposto mediante ensaio metrológico e calibração com recurso a protótipo de padrão de referência, assegurando-se a rastreabilidade do sistema de medição ao SI de Unidades e o conhecimento do seu nível de exatidão suportado na respetiva avaliação de incertezas de medição.

ABSTRACT

This paper describes the main issues related to the conception and development of a computer vision optical system for three-dimensional displacement measurement of suspension bridges, namely, in the stiffness beam central section of the bridge's main span. The state-of-the-art knowledge about long-distance dimensional measurement systems is presented, as well as, the motivation for the use of computer vision optical systems.

The main concerns of the proposed measurement method are mentioned, in particular, the atmospheric refraction compensation system and the camera and atmospheric turbulence dynamic behaviors. The developed computational algorithms, dedicated to target recognition, parameterization, triangulation and redundancy operations are described and the corresponding validation process by numeric simulation is also presented.

The paper also mentions the planned experimental activities for the characterization of the proposed measurement optical system through calibration and metrological testing, using a reference standard prototype, capable of assuring the system's traceability to the International System of Units (SI) and allowing its accuracy level determination, supported in the corresponding measurement uncertainty evaluation.
