

Desempenho sísmico de um minarete de alvenaria

Seismic performance of a masonry minaret

Nuno Mendes
Paulo B. Lourenço
Luís F. Ramos
Fernando Peña

Resumo

Esta comunicação apresenta a avaliação do desempenho sísmico do Qutb Minar, minarete em Nova Deli, Índia. A modelação numérica foi realizada com recurso a três modelos diferentes, calibrados através de ensaios de identificação dinâmica. A combinação de resultados dos modelos permitiu compreender melhor o comportamento do minarete e validar os modelos mais simples. No estudo do desempenho sísmico da estrutura foram consideradas a análise não-linear estática e a análise não-linear dinâmica com integração no tempo. As técnicas de análise conduziram a resultados diferentes em termos de capacidade e mecanismo de colapso, indicando que o uso de análises estáticas para a avaliação do desempenho sísmico de construções históricas de alvenaria deve ser realizado com precaução. Os resultados da análise não-linear dinâmica estão de acordo com os danos causados por sismos no passado e com os modos identificados experimentalmente, concluindo-se que os dois últimos pisos correspondem à parte mais vulnerável do minarete.

Abstract

The present paper describes the evaluation of the seismic performance of the Qutb Minar in Delhi, India. The modeling was done using three models, updated with dynamic tests. By combining the results of the different models it was possible to obtain a better interpretation of the minaret behavior and to validate the simplified models. In the study of the seismic performance of the structure non-linear static and non-linear dynamic analyses were used. The analysis techniques gave different results in terms of capacity and collapse mechanism showing that static analyses for evaluation of the seismic performance of historical constructions should be used with caution. The results of the non-linear dynamic analysis are in agreement with the historical damage caused by earthquakes and with the experimental modes obtained through modal identification tests, leading to the conclusion that the last two floors are the most vulnerable part of the minaret.

Palavras-chave: Alvenaria / Sismo / Análise não-linear estática e dinâmica

Keywords: Masonry / Earthquake / Dynamic and static non-linear analysis