

# **Avaliação da vulnerabilidade e reforço sísmico de construções de adobe com base em ensaios à escala reduzida**

**Ulisses Fonseca; António Figueiredo; Humberto Varum; Aníbal Costa**

Departamento de Engenharia Civil  
Universidade de Aveiro, 3810-193 Aveiro, PORTUGAL

**Tema:** Patrimonio y nuevos usos de los edificios, técnicas y métodos de conservación

**Palavras-chave:** Ensaios estruturais, vulnerabilidade sísmica, reforço sísmico.

## **Resumo:**

Desde que apareceram as primeiras civilizações, há mais de dez mil anos, o Homem erigiu os seus abrigos/habitações usando os materiais que a natureza lhe disponibilizara entre os quais, a terra crua. Nos últimos séculos, as técnicas e os processos construtivos usados nas construções em terra resultam de um conhecimento empírico, passado de geração em geração. Actualmente reconhece-se a necessidade de reavivar, melhorar e otimizar estas técnicas construtivas ancestrais, por forma a satisfazer os requisitos actuais em termos de segurança, conforto, salubridade e habitabilidade, quer para edifícios patrimoniais, quer para construções novas. Os sismos são fenómenos naturais recorrentes que podem provocar danos severos, ou mesmo o colapso, das construções com as consequentes perdas humanas, patrimoniais e económicas. As construções em terra, particularmente em adobe, poderão apresentar uma inadequado desempenho estrutural face às solicitações decorrentes sismos. O risco sísmico, a nível mundial, nacional ou regional, deve ser abordado de uma forma integrada, passando com certeza pela consideração da perigosidade, mas também estudando a vulnerabilidade específica de cada tipo de construção. Em Portugal, em distritos da Beira Litoral, como em Aveiro, é considerável a ocupação de construções de adobe.

No âmbito de uma campanha de ensaios recentemente desenvolvida no Laboratório de Engenharia Civil da Universidade de Aveiro, foi construída em laboratório uma moradia à escala 1:3, representativa das construções existentes no centro histórico da cidade de Aveiro. A moradia foi construída sobre uma plataforma inclinável de ensaios bidireccionais. Todos os elementos usados na construção do modelo (blocos, dimensões dos vãos de portas e janelas, elementos de madeira, telhas) obedecem ao factor de redução de escala dimensional estabelecido (1:3). O modelo foi ensaiado sob a acção combinada das cargas gravíticas, e de acções transversais crescentes, impostas através da inclinação da plataforma, até a instalação dos níveis de dano desejados. Numa segunda fase deste trabalho, o modelo foi alvo de reparação e reforço com várias técnicas. Com este estudo pretendeu-se obter uma base de conhecimentos mais profunda, que possibilite sustentar avaliações mais rigorosas da segurança estrutural dos edifícios existentes de adobe. Os ensaios permitiram avaliar a vulnerabilidade sísmica e os modos de colapso que estas estruturas podem experimentar sob a acção dos sismos, sem e com reforço. Esta campanha de ensaios permitiu ainda testar soluções inovadoras de reforço sísmico de construções de adobe.

## **Curriculum:**

Ulisses Fonseca, Engenheiro Civil (UA, 2010) desenvolve a sua actividade científica e técnica sobre o estudo e ensaio em laboratório de soluções de reforço sísmico de estruturas de alvenaria em adobe.

António Figueiredo, Engenheiro Civil (UA, 2009) desenvolve a sua actividade científica e técnica sobre o estudo e ensaio em laboratório de soluções de reforço sísmico de estruturas de alvenaria em adobe.

Humberto Varum, Engenheiro Civil, Ph.D, professor associado da Universidade de Aveiro, Portugal, tem desenvolvido vários trabalhos sobre avaliação, reabilitação e reforço sísmico de estruturas, e particularmente sobre reabilitação de construções em terra.

Aníbal Costa, Engenheiro Civil, Ph.D, professor catedrático da Universidade de Aveiro, Portugal, tem desenvolvido vários trabalhos sobre avaliação, reabilitação e reforço sísmico de estruturas, e particularmente sobre reabilitação de construções em terra.