

13
cm

CONSTRUÇÃO MAGAZINE

REVISTA TÉCNICO-CIENTÍFICA ENGENHARIA CIVIL

Nº 13 · 2º TRIMESTRE 2005 · 6,50 €



▷ DOSSIER > REABILITAÇÃO

▷ CONVERSAS > PROFESSOR ANÍBAL COSTA, FEUP



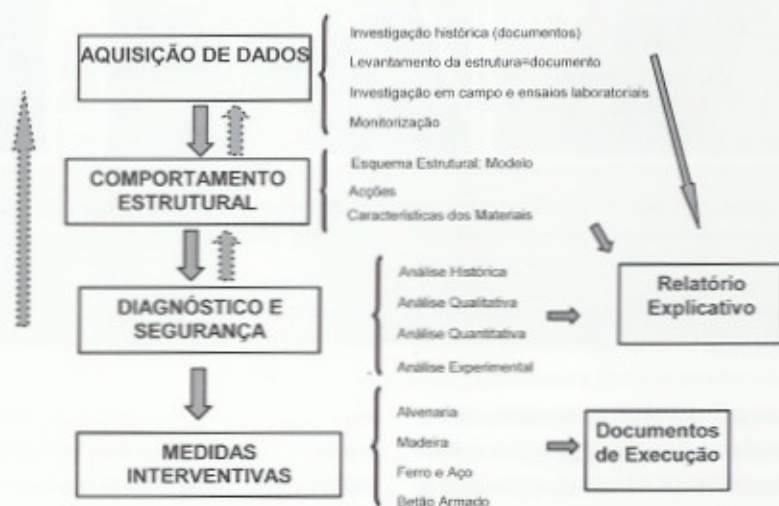
A REABILITAÇÃO DE ESTRUTURAS: CONDICIONANTES E RECOMENDAÇÕES

Paulo Lourenço, Professor Associado / DEC UM

É certo que o mercado da reabilitação do património construído irá sofrer um aumento muito significativo nos próximos anos. A generalidade das construções antigas (pelo menos com mais de 100 anos) recorre à alvenaria e à madeira como materiais estruturais. Uma vez que estes materiais são pouco conhecidos da comunidade técnica, é elevado o risco de intervenções ineficientes, com enviesamento excessivo para a utilização de materiais não tradicionais e com uma avaliação de segurança do património construído excessivamente conservadora. Esta situação poderá conduzir a perdas severas na herança cultural.

Nos últimos anos ocorreram enormes avanços nas técnicas de análise experimental e numérica sobre as estruturas antigas. Recentemente foram aprovadas pelo ICOMOS [1] recomendações para a Análise, Conservação e Restauro Estrutural do Património Arquitectónico, ver Figura 1. Estas recomendações destinam-se a ser úteis para todos os envolvidos nos problemas de conservação e restauro, contendo Princípios, onde são apresentados os conceitos fundamentais de conservação, e um Guião, onde são discutidas as regras e a metodologia que o projectista deve seguir. Pode ainda ser encontrada informação mais detalhada acerca de técnicas específicas noutras publicações, ver [2-4]. Adicionalmente, começam a ficar disponíveis gradualmente Normas e Pré-normas, ver [5-7], pelo menos no que diz respeito à reabilitação sísmica, que é habitualmente uma das maiores preocupações da comunidade técnica.

Uma mensagem subjacente nas recomendações ICOMOS é que todos os envolvidos na preservação histórica devem reconhecer a contribuição do engenheiro. Em geral, a opinião do engenheiro tende a ser entendida como algo que vem no final do projecto, quando se torna

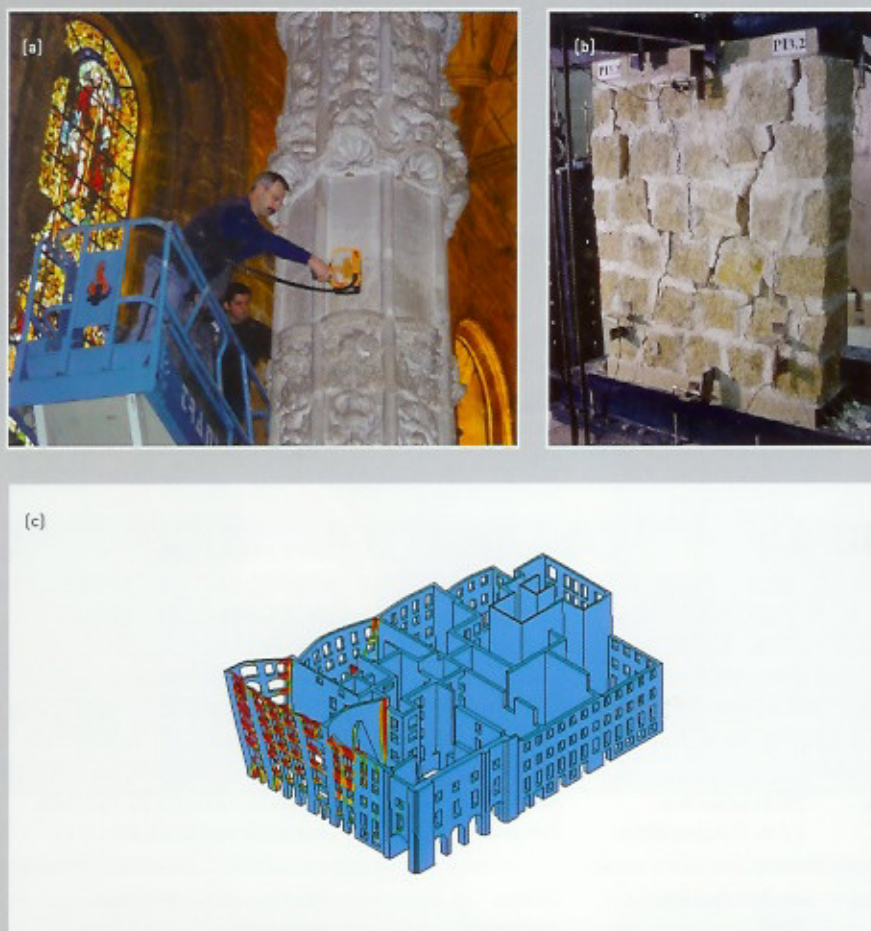


> Figura 1: Fluxograma com a metodologia para intervenções estruturais proposta pelo ICOMOS [1].

evidente que é possível chegar a uma melhor solução através de uma maior contribuição anterior do engenheiro.

Um assunto relacionado com este tema é que a engenharia "de conservação" deve ter uma abordagem e capacidade diferentes das usadas no dimensionamento de estruturas novas. Frequentemente, os materiais tradicionais são mutilados ou destruídos por engenheiros que não reconhecem este facto, com o consentimento das autoridades e outros peritos envolvidos. Também se verifica que, mesmo quando são empregues as técnicas de conservação adequadas, existe a tendência das entidades reguladoras e dos engenheiros requererem que as estruturas estejam em conformidade com as normas de dimensionamento actuais. Isto é muitas vezes inaceitável, uma vez que a aplicação dos regulamentos corrente em materiais, tecnologias e formas tradicionais, que pertencem a estruturas existentes pode ser excessivamente conservadora.

A necessidade de reconhecer a diferença entre o projecto moderno e a conservação também é relevante no contexto dos custos associados à contribuição da engenharia. O procedimento habitual de cálculo de honorários de engenharia, como uma percentagem do trabalho realizado, está claramente em oposição com a melhor prática de conservação, visto que idealmente se deveria evitar qualquer intervenção estrutural. Ser capaz de recomendar não tomar qualquer medida pode, na realidade, implicar mais estudos e maiores custos do que uma recomendação para grandes intervenções. Qualquer estrutura tradicional é o resultado da concepção e construção originais, das diversas alterações deliberadamente realizadas e da deterioração devida ao tempo e eventos excepcionais. O trabalho do engenheiro em edifícios antigos deve ter em conta que parte do esforço despendido na compreensão do estado actual necessita da compreensão do processo histórico.



> Figura 2: Alguns exemplos de técnicas modernas:
 [a] ensaios de radar [Mosteiro dos Jerónimos];
 [b] colapso de uma parede de alvenaria de pedra;
 [c] simulação da colapso de um edifício antigo submetido a um sismo [Baixa Pombalina, Lisboa] [8].

Salienta-se finalmente que a análise de construções antigas apresenta desafios importantes devido à complexidade da sua geometria, à variabilidade das propriedades dos materiais tradicionais, às diferentes técnicas de construção, à inexistência de conhecimento acerca do dano provocado por acções que afectaram a construção durante a sua vida e à falta de normas aplicáveis. A juntar a isto, existem limitações significativas no que respeita à extracção de provetes em edifícios de maior valor cultural, e os elevados custos inerentes à inspecção e diagnóstico frequentemente resultam em informação limitada sobre a constituição interna dos sistemas de construção e sobre as propriedades dos materiais existentes. Estes aspectos requerem técnicos que combinem conhecimentos avançados neste campo do conhecimento com sensibilidade estrutural,

assumindo uma abordagem cuidadosa, humilde e com um tempo de reflexão adequado. É certo que os avanços muito significativos em ferramentas para análise e diagnóstico de estruturas antigas na última década permitem assegurar possibilidades inimagináveis num passado recente, ver Figura 2.

REFERÊNCIAS

1. ICOMOS, Recomendações para a análise, conservação e restauro estrutural do património arquitectónico, 2004. Disponível em www.civil.uminho.pt/masonry.
2. Croci, G., The conservation and structural restoration of architectural heritage. Southampton : Computational Mechanics Publications, 1998.
3. Giuffrè, A., Safety and conservation of historical centers (em Italiano). Bari : Ed-

tori Laterza, 1993.

4. Meli, R. 1998. Structural engineering of historical buildings [em Espanhol]. Mexico-City. Fundación ICA.
5. ISO, Basis for design of structure – Assessment of existing structures, ISO 13822, 2003.
6. CEN, Eurocode 8: Design of structures for earthquake resistance. Part 3: Strengthening and repair of buildings, prEN 1998-3:2004, 2004.
7. BSSC, Prestandard and commentary for seismic rehabilitation of buildings, FEMA 356, 2000.
8. Ramos, L.F., Lourenço, P.B., Advanced numerical analysis of historical centers: A case study in Lisbon, Engineering Structures, 26, p. 1295-1310, 2004. Prémio Munro 2004 para Melhor Artigo.