

INSPECÇÃO, LEVANTAMENTO E DIAGNÓSTICO, PARA SUPORTE À REABILITAÇÃO DO PATRIMÓNIO EDIFICADO

De modo a dar resposta às maiores exigências actuais da sociedade, relacionadas com os aspectos económicos, sociais, ambientais e culturais, a reabilitação do edificado têm vindo a ganhar, cada vez, mais espaço face à construção nova.

A reabilitação, tal como a construção de raiz, têm de ser fundamentadas através da elaboração dum projecto de execução, descrevendo e justificando as soluções adoptadas, detalhando graficamente os pormenores necessários, especificando as técnicas e materiais a utilizar e apresentando as quantidades e custos previstos.

Para tal, é necessário suporte documental e gráfico actualizado do edificado, nomeadamente sobre as suas características estruturais e construtivas, o seu estado de conservação, os mecanismos de deterioração em presença e a sua influência na intervenção pretendida, ajudando a prevenir a ocorrência de desvios que produzem, na maior parte dos casos, acréscimos significativos indesejados nos prazos e nos custos inicialmente previstos. O presente artigo apresenta alguns dos diversos métodos de inspecção, levantamento e diagnóstico, disponíveis para obter o referido suporte documental e gráfico actualizado do edificado existente a ser objecto de reabilitação.

Susana Fernandes, Arquitecta, smfernandes@oz-diagnostico.pt

Carlos Mesquita, Eng.º civil, cgmesquita@oz-diagnostico.pt

Tiago Ribeiro, Eng.º civil, tvr@oz-diagnostico.pt

MÉTODOS DE INSPECÇÃO E ENSAIOS

– Levantamento arquitectónico

O levantamento arquitectónico consiste no primeiro método de abordagem na recolha de informação sobre o edificado. Contempla a definição da geometria, em planimetria e altimetria, utilizando usualmente técnicas topográficas e/ou varrimento laser 3D. Dependendo do detalhe pretendido, o levantamento poderá incluir a identificação das características arquitectónicas.

– Levantamento estrutural e construtivo

O levantamento estrutural e construtivo consiste, resumidamente, na caracterização dos elementos estruturais e, conseqüentemente, não estruturais, em termos da sua disposição, da sua geometria, obtida em parte no levantamento arquitectónico, e as propriedades mecânicas dos materiais constituintes dos elementos estruturais.

Caso a intervenção o justifique, o levantamento poderá incidir também na caracterização das fundações,

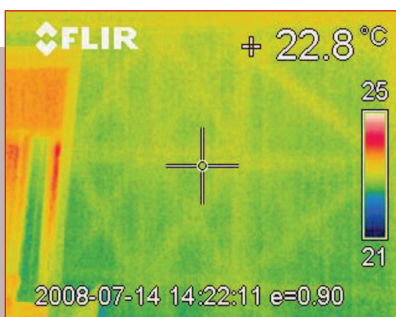
através, por exemplo, de poços de reconhecimento e de sondagens mecânicas para caracterização geológica/geotécnica do solo, que serve de assento aos órgãos de fundação.

Na estrutura elevada, a informação pode ser obtida através de técnicas, quanto possível, não destrutivas ou reduzidamente intrusivas, como, por exemplo:

- a aplicação da termografia por infravermelhos permite localizar alguns elementos estruturais e construtivos, identificar perdas de calor causadas por construção deficiente, detectar a falta ou inadequação do isolamento e a presença de humidade excessiva;
- a detecção de zonas de elementos de madeira com variações anormais de densidade, como, por exemplo, perdas de secção por ataque de insectos xilófagos, fungos ou outros agentes, que passam, muitas vezes despercebidas, pode ser feita através de ensaios de resistografia;
- a caracterização geométrica da secção de perfis metálicos, previamente localizados com pacó-

metro (detector de armaduras), pode ser feita utilizando ensaios de ultra-sons para a medição indirecta da espessura, por exemplo, da alma ou do banzo de secções “I”;

- as propriedades mecânicas do aço dos referidos elementos estruturais, importantes para a verificação da segurança estrutural, podem ser determinadas através de ensaios sobre amostras recolhidas de secções criteriosamente seleccionadas, de forma a afectar o menos possível a segurança estrutural;
- no caso das propriedades mecânicas das alvenarias resistentes, dado não ser praticável a recolha de amostras representativas do material constituinte para posterior ensaio laboratorial, é possível, com reduzida perturbação do elemento em estudo, utilizar a técnica de macacos planos de pequena área;
- no âmbito do levantamento construtivo, poderá haver interesse na caracterização de argamassas antigas, tendo em vista a definição dos materiais de reparação, cujas características



> 1



> 2



> 3

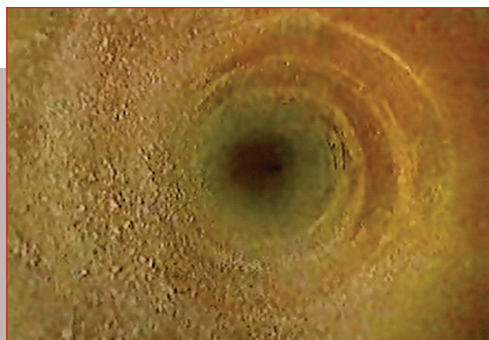
> Figura 1: Ensaio de termografia em frontal pombalino.

> Figura 2: Ensaio de resistografia numa asna de madeira.

> Figura 3: Perfil metálico sondado através da recolha de amostra destinada a avaliação da resistência mecânica.



> 4



> 5



> 6

físicas e químicas deverão ser compatíveis com as dos materiais existentes, podendo ser levado a cabo através de ensaios laboratoriais sobre amostras de argamassas recolhidas "in-situ";

- a constituição e o estado de conservação de pavimentos e, também, de paredes podem ser obtidas, de modo reduzidamente destrutivo, através da observação do interior de furos de pequeno diâmetro com endoscópio ou videoscópio.

– Levantamento de anomalias

O levantamento de anomalias visa a identificação de anomalias visíveis, a sua disposição e extensão nos elementos construtivos e respectiva referenciação sobre desenhos. O conhecimento das anomalias é muito importante para se avaliar o desempenho da construção ao longo da sua existência e qual a eventual influência no desempenho futuro pretendido.

As anomalias de índole estrutural têm especial relevância na medida em que denunciam um comportamento deficiente da estrutura ou seus componentes. A sua detecção atempada é fundamental para a tomada de decisão quanto à implementação de medidas correctivas urgentes, nomeadamente, tais como por exemplo, escoramentos provisórios e/ou reforços estruturais definitivos.

Os sintomas mais correntes, das anomalias de índole estrutural, são as fissuras com orientação bem definida associadas, normalmente, a deformações aparentes de elementos estruturais. A disposição e a variação da abertura das fissuras, medida com um comparador de fissuras, são fundamentais para o diagnóstico das causas.

Outros sintomas relacionados com movimentos importantes da estrutura são as deformações, quer das paredes quer dos pavimentos, podendo ser detectadas e medidas com rigor através de técnicas topográficas, permitindo a avaliação da sua importância. A representação das deformações dos pavimentos, através de curvas de nível, revela-se frequentemente útil para apoio no diagnóstico.

No caso de anomalias de índole não estrutural não está tanto em causa a segurança actual da estrutura ou dos seus componentes, mas sim exigências funcionais que comprometem a sua normal utilização

durante o período de vida útil, tais como por exemplo a estanquidade e o conforto térmico. No entanto, o desempenho estrutural pode vir a ser seriamente afectado caso não sejam implementadas, atempadamente, medidas correctivas.

– Monitorização

Como ferramenta de diagnóstico, a monitorização pode ser utilizada sobre todo o tipo de estruturas, sendo útil para se acompanhar a evolução, por exemplo, de fenómenos de instabilidade em curso e, conseqüentemente, permitir a definição de medidas correctivas eficazes.

O acompanhamento da evolução da abertura de fissuras de índole estrutural e a leitura de alvos topográficos e de marcas de nivelamento são os parâmetros de monitorização estrutural mais frequentemente seleccionados. A escolha dos dispositivos de medição, a definição da periodicidade das sessões de leitura e a duração da monitorização devem ser feitas em função do tipo de estrutura e das causas prováveis que estão na origem das fissuras.

Em certos casos pode ter interesse avaliar o comportamento dinâmico duma dada construção, utilizando-se, para tal, acelerómetros ou sismógrafos, que registam a intensidade de vibrações, provocadas, ou não.

– Plano de Manutenção

Os planos de manutenção, com aplicação a todos os tipos de construções, têm como objectivo identificar as acções de inspecção e manutenção necessárias que, prevenindo a degradação dos elementos construtivos e instalações, assegurem as necessárias condições de utilização, procurando minimizar os custos.

Tal planeamento passa, também, pela recolha e sistematização da informação de base do edificado, avaliação sumária do seu estado de conservação, indicação de medidas correctivas ou de ensaios complementares de diagnóstico e planeamento das acções de manutenção.

– Experiência e gestão da qualidade

Para possuírem a necessária fiabilidade, as inspecções, os ensaios e os levantamentos devem obedecer a requisitos técnicos, em particular no que concerne à

qualificação dos operadores e à manutenção e calibração dos equipamentos utilizados. A Oz, Lda. encontra-se em condições privilegiadas de satisfazer os referidos requisitos, dada a sua experiência de mais de vinte anos e pelo facto de ser detentora da Certificação do Sistema de Gestão da Qualidade (NP EN ISO 9001:2008) pela Apcer e de "Gestor Geral da Qualidade" da Marca de Qualidade LNEC.

EXEMPLOS DE ESTUDOS

Dos mais de 1200 estudos, destacam-se no âmbito do património edificado, a realização de inspecções e ensaios, antes da sua reabilitação, do edifício do BCP na Rua Augusta (Lisboa, 1994), do Convento de St.ª Clara (Coimbra, 1995), do Palácio Mateus (Vila Real, 1997), do Coliseu Micaelense (Ponta Delgada, 2002), do Museu de Portimão (Portimão, 2002), do Forte de S. Sebastião de Castro Marim (Castro Marim, 2003) do Convento dos Inglesinhos (Lisboa, 2004), do Teatro Circo (Braga, 2005), do Panteão dos Duques de Bragança (Vila Viçosa, 2006), do Museu de São Roque (Lisboa, 2007), do Paço Ducal (Vila Viçosa, 2008), da Sé de Lisboa (Lisboa, 2008), do Padrão dos Descobrimentos (Lisboa, 2009), do Convento de Nossa Sr.ª da Luz (Arronches, 2010), da Fortaleza de Santiago e Museu do Mar (Sesimbra, 2010), entre outros.



Diagnóstico,
Levantamento
e Controlo de Qualidade
em Estruturas
e Fundações, Lda.



**Oz – Diagnóstico, Levantamento e Controlo de
Qualidade em Estruturas e Fundações, Lda.**

Rua Pedro Nunes, N.º 45, 1.º Esq.

1050-170 Lisboa

Tel.: 213 563 371 - Fax: 213 153 550

e-mail: ger@oz-diagnostico.pt · www.oz-diagnostico.pt



> Figura 4: Ensaio de macacos planos de pequena área para caracterização das propriedades resistentes da alvenaria.

> Figura 5: Imagem endoscópica da secção duma abóbada.

> Figura 6: Modelo 3D do Teatro Nacional de São João.