

CONSERVAÇÃO E REFORÇO DE ESTRUTURAS PATRIMÓNIO

J. MIRANDA GUEDES

Prof. Auxiliar – DEC
FEUP
Porto

ANÍBAL COSTA

Prof. Associado c/ Agregação - DEC
FEUP
Porto

ANTÓNIO ARÊDE

Prof. Auxiliar – DEC
FEUP
Porto

ESMERALDA PAUPÉRIO

Eng. Civil - IC
FEUP
Porto

SUMÁRIO

Falar de património edificado implica falar da sua estrutura física, já que os factores forma e estrutura se encontram intimamente ligados. Os elementos exteriores/interiores definidores de uma arquitectura e que permitem apreciar a forma, são muitas vezes escolhidos e desenhados de acordo com a sua capacidade resistente, sendo portantes do conjunto edificado. É a aliança entre a beleza da forma de um edifício (arquitectura) e a sua capacidade resistente (estrutura) que torna cada construção única.

Falar da estrutura é por isso essencial quando se pretende intervir num edificado. Neste âmbito, são apresentados alguns aspectos considerados relevantes para a acção de intervenção estrutural e que resultam do vasto trabalho já desenvolvido e experiência adquirida pelo Núcleo de Conservação e Reabilitação de Edifícios e Património (NCREP¹) do Departamento de Engenharia Civil da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto (FEUP²). Como exemplo de aplicação desta acção ao concelho de Cascais, é apresentado o edifício das Cavalariças Santos Jorge³, no Estoril, classificado IIP.

1. INTRODUÇÃO

O Núcleo de Conservação e Reabilitação de Estruturas e Património existe no Departamento de Engenharia Civil da FEUP há cerca de 3 anos e surgiu da necessidade de responder em obra aos aspectos particulares ligados à conservação, reabilitação e reforço de estruturas existentes.

¹ <http://ncrep.fe.up.pt>

² <http://www.fe.up.pt>

³ *Relatório de Inspeção à Estrutura das Cavalariças Santos Jorge*, IC – FEUP, 2003, Porto

Neste âmbito, o NCREP tem desenvolvido actividade regular de reabilitação e reforço de estruturas por interesse próprio e por solicitação de entidades públicas e privadas. Nomeadamente, o protocolo estabelecido com a Direcção Geral dos Edifícios e Monumentos Nacionais (DGEMN) na área de intervenção da região norte (DREMN), já renovado, tem permitido o acesso e a participação em obras de intervenção em construções classificadas monumentos nacionais.

A diversidade das intervenções, quer pela via do protocolo referido, quer por solicitação de outras entidades, em particular Câmaras Municipais, tem permitido ao NCREP adquirir importante conhecimento e experiência na área da reabilitação e reforço de estruturas pré-existentes. Aliás, a intervenção em casos reais aliada ao trabalho de campo e ao trabalho experimental, são fundamentais para o desenvolvimento do conhecimento nesta área onde as estruturas são únicas e as acções de intervenção dificilmente generalizáveis.

Esta experiência tem permitido sistematizar o acto de intervenção (recolha de informação em campo e seu registo de forma ordenada) numa metodologia própria e que foi aplicada, a pedido da Câmara Municipal de Cascais, ao edifício das Cavalariças Santos Jorge, no Estoril, classificado IIP.

2. ASPECTOS GERAIS

A intervenção estrutural em construções pré-existentes tem por objectivo fundamental a garantia de estabilidade das estruturas, salvaguardando-as. Essa intervenção pode corresponder a uma acção de manutenção, de conservação, de restauro, ou ainda de reabilitação ou de reforço. Apesar da diversidade de tipos de acções referida, a sua definição e fronteira não é clara, mesmo entre especialistas na mesma área. Por esse motivo, referir-se-à sempre a acções de intervenção sem especificar o tipo de acção.

Quando aplicada a Património edificado, a intervenção ao nível estrutural envolve preocupações especiais de respeito pelos materiais e elementos existentes. A salvaguarda do valor desse património é um objectivo fundamental que não deve ser descurado ou minimizado. Exige-se por isso um conhecimento adequado do objecto de intervenção, i.e. físico (materiais e técnicas de construção utilizadas, danos observados) e cultural e histórico (importância do edifício e dos diversos elementos que o constituem, danos e intervenções de construção, ampliação, alteração, reparação, etc., ocorridos no passado).

Pela sua história, valor, importância, as estruturas apresentam características únicas que dificultam a sistematização das soluções ou técnicas interventivas. Intervir em património é por isso um processo criador de aprendizagem constante, sendo fundamental o acompanhamento das acções de intervenção para além da sua conclusão para que se possa concluir da eficácia da acção interventiva e extrair lições para acções futuras.

3. INTERVENÇÃO ESTRUTURAL

As acções de intervenção dependem em primeira análise do estado da estrutura e da solicitação do dono de obra, i.e. do objectivo final da intervenção; a alteração da funcionalidade de uma construção poderá condicionar a acção de intervenção. No entanto, em particular em construções com valor patrimonial reconhecido, deve ser a função a adaptar-se à estrutura e não a estrutura à função. A inversão de prioridades atribuindo uma maior importância à função pode ser causa de danos importantes, tantas vezes irreversíveis. Em zonas integradas, como bairros ou centros históricos, a constante mutação da função dos edifícios, muitas vezes condicionada pela utilização como espaços comerciais, acarreta alterações importantes nestas zonas a preservar.

Qualquer acção de intervenção envolve um conhecimento adequado do objecto de intervenção, i.e. visitas ao local que permitam: observar, anotar, desenhar; criar um registo fotográfico, contactar com os habitantes/entidades locais, permitindo decidir a urgência da intervenção, detectar elementos a reabilitar, reforçar ou substituir, concluir da necessidade de colocar equipamento de controlo ou da realização de ensaios. Esta acção permite uma compreensão global do funcionamento e do estado da estrutura.

Esse conhecimento não fica completo sem o levantamento histórico (passado e recente) que permita compreender as transformações e intervenções passadas sobre o edificado e que em muitas situações justificam os danos observados. Esse levantamento envolve acções diversas: consulta de documentos (desenhos, textos, fotografias...), consulta de entidades com interesse no objecto de intervenção (DGEMN, IPPAR, Câmaras Municipais...), contacto com os habitantes e entidades locais e em alguns casos o recurso a consultoria externa.

Destas acções resulta:

- A redacção de um Relatório de Inspeção contendo a informação anterior devidamente tratada, sistematizada (ou não) em Mapas de Danos, i.e. fichas catalogadas por danos com a sua descrição, indicação das zonas afectadas, causas prováveis, medidas de prevenção e reparação;
- A realização, quando solicitado, de um Projecto de Intervenção (consolidação, reforço...) que poderá envolver ensaios em laboratório e/ou simulações numéricas. Note-se que as acções de intervenção devem resultar na aplicação de soluções reversíveis. Embora em muitas situações seja difícil intervir ao nível estrutural com soluções deste tipo, deve ser feito um esforço nesse sentido de modo a não invalidar acções futuras resultantes de novos desenvolvimentos técnicos e científicos.

4. FACTORES DE DANO ESTRUTURAL

Os danos estruturais estão ligados a diferentes factores com distintos modos de acção⁴. A degradação dos materiais, natural pela acção do tempo e forçada resultante de acções não previstas na estrutura, é um dos principais factores de dano a considerar. A redução dos valores de resistência e de rigidez dos materiais resulta em estruturas com menor capacidade resistente e mais flexíveis, i.e. mais próximas de níveis de rotura e apresentando maior potencial de deformação.

A acção da água, quer directamente através das chuvas, de canalizações em mau estado, ou quer indirectamente através do terreno, é um dos factores principais de dano nas estruturas. A experiência mostra que o velho ditado “água mole em pedra dura tanto dá até que fura” é, quando interpretado à letra, verdadeiro. De facto, a acção da água, tantas vezes lenta, é demolidora para os materiais e para as estruturas. A perda de material em estruturas de pedra devido à presença de água traduz-se na erosão regressiva ou na arenização das superfícies. Este último factor é associado a juntas argamassadas em zonas expostas a águas ricas em sais. A cristalização dos sais no interior dos poros do material pedra, os frequentes ciclos de gelo/degelo e/ou evaporação/condensação, com aumento de volume no interior dos poros e da rede capilar da pedra, sempre associadas à sua porosidade, aumentam as pressões internas do material e aceleram a degradação, primeiro material e depois estrutural das construções. A acção da água sobre elementos metálicos e de madeira é amplamente conhecida e também neste caso é um factor de degradação material/estrutural importante.

O movimento ou a cedência do terreno de fundação, ou das fundações, por acção da água ou não, são também causa de danos estruturais importantes, obrigando as estruturas de alvenaria/cantaria a descobrir novas posições de equilíbrio. Essas posições são conseguidas à custa de novos arranjos dos elementos de pedra que para isso se deslocam provocando fissuração ou abertura de juntas. Em situações mais graves, ou na continuação dos movimentos referidos que impossibilitem o rearranjo dos elementos de pedra para uma nova posição de equilíbrio, as estruturas podem colapsar.

A actividade biológica e química, i.e. o desenvolvimento de vegetação, fungos, deposição de excrementos provocam alterações nos materiais e nas estruturas. Uma das principais acções da actividade biológica é do tipo mecânico; o desenvolvimento das raízes das plantas que se fixam nas fissuras ou juntas das estruturas de alvenaria de pedra provocam, por aumento de pressão, o seu alargamento e a consequente rotura dos elementos de pedra.

A alteração das características estruturais e/ou funcionais do edifício e as acções de carácter especial (sismos, inundações...) funcionam como factores aceleradores da degradação das estruturas: as primeiras como acções forçadas introduzidas pelo homem e as segundas como acções imprevistas ou não contempladas no seu “*dimensionamento*”.

⁴ *Diálogos de Edificação. Técnicas Tradicionais de Construção*, Centro Regional de Artes Tradicionais, 1998

5. TIPO DE INTERVENÇÃO

O primeiro passo da intervenção dirige-se às causas dos danos; percebidas, é necessário verificar o seu estado: activo ou não. Essa verificação pode ser conseguida através da monitorização dos danos. A existência de actividade no processo de abertura de juntas e/ou fissuras em paredes de pedra pode ser indiciadora de que as causas que lhe deram origem continuam activas. Alternativamente, esta actividade pode indiciar também que a estrutura continua a adaptar-se à nova situação de equilíbrio imposta pelas causas (movimentos das fundações, perdas de elementos em estruturas de alvenaria, etc.) entretanto estabilizadas. Percebidas e, quando necessário, corrigidas as causas, pode-se então actuar sobre a correcção dos danos.

O tipo de acção de intervenção depende do estado da construção e das construções contíguas, quando existam. Por exemplo, um edifício contíguo a edifícios de boa qualidade exigirá em alguns aspectos estruturais menor intervenção que outro encostado a edifícios de pior qualidade. A importância, o valor e localização do objecto da intervenção são factores importantes a ter em consideração, tal como a função proposta para o objecto e que em conjunto com os factores anteriores condicionam as acções de intervenção. No entanto, a intervenção possível que salvguarde o objecto da intervenção também é factor condicionante da função. Acções demasiado interventivas com alterações significativas da estrutura interna de um imóvel podem causar a perda de uma parte significativa do património arquitectónico e estrutural que lhe está associado. Património arquitectónico e estrutural não são só fachadas!

Digno de realce está a experiência, capacidade, sensibilidade dos técnicos que intervêm na obra. As soluções finais a implementar em estruturas antigas são o resultado de muitos factores, tantas vezes subjectivos, que obrigam a uma sensibilidade muito própria que condiciona fortemente as acções de intervenção.

Finalmente, e não menos importante, a disponibilidade financeira do dono de obra é um factor condicionante em qualquer intervenção.

6. CAVALARIÇAS SANTOS JORGE

6.1. Introdução

No âmbito da acção de intervenção do NCREP a Câmara Municipal de Cascais solicitou a este Núcleo um parecer técnico [1] sobre o estado da estrutura das Cavalariças Santos Jorge (figura 1), classificada imóvel de interesse público (IIP) pelo Decreto Lei nº 2/96 de 6 de Março e com projecto datado de 1914.



Figura 1. Cavalariças Santos Jorge – Alçado lateral

Seguindo o modo de operação descrito, foi realizada uma visita ao local que permitiu a recolha de informação essencial para a avaliação do estado estrutural do edifício. Essa informação consistiu num levantamento fotográfico exaustivo da estrutura do imóvel, na observação dos materiais e técnicas e soluções construtivas utilizadas, na detecção de danos e averiguação de possíveis causas. Esta primeira fase, que permitiu contactar os técnicos da Câmara Municipal de Cascais representados pelo Dr. João Cabral e pela Dr. Maria da Conceição Santos e o actual proprietário do imóvel foi essencial para um bom reconhecimento do objecto da intervenção. A informação fornecida pelas Câmaras Municipais e pelos donos de obra é um elemento fundamental numa primeira abordagem ao objecto da intervenção.

6.2. A estrutura do edifício

Embora aparentemente se trate de um edifício de cantaria de pedra calcária de boa qualidade, bem talhada e ricamente trabalhada (figuras 1 e 2), trata-se de um edifício com estrutura resistente reticulada em betão armado revestido no exterior por elementos de pedra (figura 3). Em algumas zonas, a pedra é fingida em betão armado moldado aos desenhos (figura 3). Sobre as padieiras de portas e janelas na espessura das paredes aparecem arcos de tijolo maciço executados de forma tradicional (figura 4). Os painéis de enchimento dos vãos dos pórticos de betão armado das fachadas são preenchidos por alvenaria de pedra calcária de boa qualidade numa espessura considerável (figura 5), revestida pelo exterior com elementos de pedra chumbados à estrutura de betão ou à alvenaria, induzindo tratar-se de uma estrutura tradicional resistente de pedra. Os vãos das portas e janelas são preenchidos por estruturas de ferro e vidro colorido ao gosto da época, e os elementos decorativos sobre o terraço: guardas, balaústres, arcos, colunas, são em cantaria de pedra (... embora com alguns elementos fingidos de pedra construídos em betão armado).



Figura 2. Cavalariças Santos Jorge – Alçado principal e arco



Figura 3. Estrutura de suporte em betão armado (esquerda) e fingidos de pedra em betão armado (direita)



Figura 4. Arcos de alvenaria de tijolo sobre as padieiras das janelas e portas



Figura 5. Paineis de enchimento de paredes em alvenaria de calcário

Encontram-se elementos interessantes associados a técnicas tradicionais de bem construir: o chumbo de peças metálicas encastradas na cantaria para permitir acomodar as alterações de volume das peças metálicas sem danificar, por aumento de pressão, os elementos de pedra onde encastram, o grampeamento dos elementos de revestimento exterior amarrando-os devidamente às paredes de alvenaria de pedra, os arcos de alvenaria de tijolo sobre as padieiras das portas e janelas transferindo os esforços para os elementos resistentes laterais (figuras 4 e 6).



Figura 6. Pormenores: chumbo de envolvimento das peças metálicas a encastrar na alvenaria (esquerda), grampeamento dos elementos de revestimento às paredes (direita)

Tal como se observa nas figuras apresentadas, os danos encontrados podem ser maioritariamente associados à intervenção pouco cuidada no interior do edifício, nomeadamente ao arrancamento dos materiais de revestimento, causando danos importantes na estrutura de betão armado (figura 7). Em particular, é de realçar os danos forçados provocados no betão de recobrimento com a exposição das armaduras ao ambiente exterior; a acção de corrosão das armaduras é neste caso acelerada pela proximidade do edifício ao mar.



Figura 7. Estrutura de betão armado “despida” dos elementos decorativos interiores; exposição das armaduras ao meio ambiente exterior

Por outro lado, a utilização de elementos não resistentes do edifício como suporte de estruturas auxiliares de trabalho é a causa principal de degradação das guardas sobre o terraço. A colocação de andaimes apoiados aos balaústres do terraço provocaram movimentos e roturas importantes nestes elementos (figura 8).

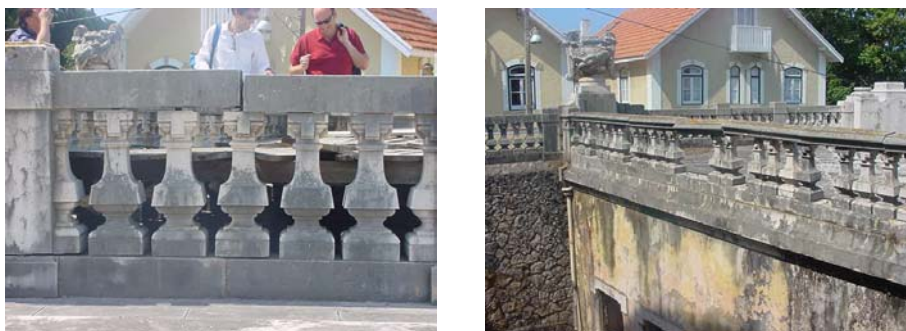


Figura 8. Degradação forçada dos balaústres

É visível ainda a degradação natural de algumas ligações e materiais, nomeadamente das estruturas em ferro e vidro que fecham os vãos das portas e janelas (figura 9). No entanto, em alguns casos estes elementos foram arrancados contribuindo fortemente para a degradação do conjunto.

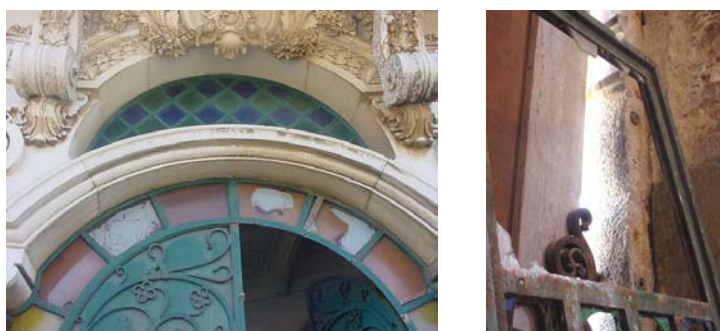


Figura 9. Estruturas em ferro e vidro que fecham os vãos das portas e janelas

6.3. Conclusões

O estado actual das Cavalariças Santos Jorge mostra ser fundamental que as intervenções em estruturas antigas, em particular em imóveis classificados ou de interesse público, sejam acompanhadas por técnicos devidamente habilitados e sensibilizados para as questões do património para que não ocorram situações idênticas com transformações e/ou destruições irreversíveis dos espaços que em pouco ou nada respeitam o objecto da intervenção. A desmontagem da estrutura interna existente que envolvia a estrutura de betão armado que agora se pode ver, provocou, inclusivamente, danos na estrutura de betão armado expondo as armaduras ao ambiente exterior. Esta situação é agravada pelo facto do edifício se encontrar localizado junto ao mar, i.e. solicitado pelo ambiente agressivo da costa marítima, acelerando a corrosão das armaduras e, consequentemente, a necessidade de intervir de modo a travar este processo degradativo da estrutura.

Por outro lado, as Cavalariças apresentam um conjunto de soluções estruturais de grande interesse que deverão ser salvaguardadas. Aliás, as técnicas e exemplos de aplicação destas técnicas devem também ser entendidas como património a preservar. Para além disso, e integrado ainda no mesmo conceito alargado de património, a conciliação entre a solução de betão armado, ainda nos

primórdios da sua utilização em obras de engenharia civil, e a solução tradicional de alvenaria/cantaria de pedra e tijolo é particularmente harmoniosa devendo ser alvo de salvaguarda. A estrutura final resultante da conciliação entre estes diferentes elementos estruturais é particularmente bem conseguida.

7. CONCLUSÕES GERAIS

Intervir numa estrutura antiga é um acto complexo que resulta de uma necessidade. A reabilitação de um edificado, em particular se classificado património ou de interesse público, para funções diferentes das da sua construção deve procurar que a função se adapte à estrutura e não a estrutura à função. Património arquitectónico e estrutural não são só fachadas!

No acto de intervenção, a escolha de uma solução envolve decisões subjectivas e por isso sujeitas a crítica. No entanto, intervenção e respeito pelo Património podem e devem ser acções compatíveis. Cada estrutura é única e só um estudo cuidadoso permite seleccionar a intervenção que melhor se adapta a cada situação. A salvaguarda das decisões passa por isso pelo estudo sistemático das soluções, imprimindo-lhes consistência e enquadramento. A realização de Relatórios de Inspecção e ou de Reforço bem sustentados são a melhor salvaguarda do acto de intervenção. Finalmente, é importante que o acto interventivo seja devidamente apoiado e supervisionado por entidades ou técnicos especialistas na área.