

# A reabilitação nos Estados Unidos: uma abordagem de casos de estudo *(I parte)*



## Introdução

Contrariamente à percepção do senso comum, a conservação e o restauro do património edificado nos Estados Unidos, país de história recente quando comparada com aquela da Europa, conhece à entrada do século XXI, um fulgor assinalável e merecedor de ser estudado. De facto, os programas de reabilitação do património edificado representam, na actualidade, uma parcela significativa do investimento económico na construção civil, na sociedade americana. A reabilitação urbana é encarada como um dos caminhos mais seguros para a melhoria física e social dos espaços públicos, com repercussões directas positivas ao nível da valorização do espaço envolvente, da diminuição da criminalidade e do bem estar social e económico das metrópoles urbanas.

Entre vários programas de dimensão assinalável em execução nos Estados Unidos, vale a pena mencionar o projecto em curso de reabilitação de 16 quarteirões, em pleno coração de Manhattan, num valor total ascendente a 500 milhões de contos, o enterramento da artéria rodoviária central de Boston, que esventrava literalmente a cidade, orçado em mais de 2400 milhões de contos, a reabilitação dos centros urbanos de Chicago, Seattle ou São Diego, ou a reabilitação do centro cívico de São Francisco, acelerada na sequência do terramoto de Loma Prieta, em 1989, esta última no valor de 200 milhões de contos. Em particular, na Califórnia, onde os efeitos da sismicidade se têm feito sentir periodicamente neste século, existe uma consciência social e económica desperta para a

<sup>1</sup> Nuno Gil encontra-se presentemente a frequentar o programa de doutoramento em Engenharia da Construção e Gestão, na Universidade de Berkeley, Califórnia. É mestre em conservação do património edificado, pela Universidade de Leuven, Bélgica. Os seus interesses de investigação incidem sobre a temática da reabilitação e gestão do património edificado e pela coordenação de parceiros intervenientes no processo de concepção e execução de empreendimentos, com especial destaque para o uso de novas tecnologias de informação e motores de simulação. Tem várias publicações e experiência profissional nas áreas referidas como consultor.

importância do reforço sísmico das estruturas do passado, curiosamente nem sempre muito distante no tempo. A evolução do saber e os ensinamentos tirados dos últimos sismos, nomeadamente Loma Prieta, em São Francisco, Northridge na Califórnia do Sul e Kobe, no Japão, levaram a uma actualização exigente dos regulamentos de estruturas. Consequentemente, programas de reforço das estruturas às acções sísmicas estão em curso por toda a Califórnia, em particular no campo dos edifícios públicos<sup>2</sup>. A título de exemplo, saliento o programa de reforço extremamente exigente em execução no campus escolar de Berkeley, localizado na periferia de São Francisco.

As linhas gerais de alguns dos projectos acima referidos e pormenores das suas componentes tecnológicas são seguidamente apresentadas.

## 1. O Programa de Reabilitação da Rua 42, em Manhattan, Nova Iorque

A reabilitação de uma área de 13 acres em pleno coração de Manhattan é um dos projectos mais aliciantes em curso nos Estados Unidos. Fruto de um investimento privado da ordem dos 400 milhões de contos, estimulado a partir de um investimento público inicial de 15 milhões de contos, a rua 42 atravessa um vasto programa de reabilitação; compreende entre outros projectos, a renovação da estação de metro, a construção de torres de escritórios e habitação, complexos de divertimento e a reabilitação dos teatros históricos (Post, 1998).

Em particular, é de salientar o recente deslocamento de 40 metros do Teatro Empire, em Março deste ano. O teatro data de 1912, tem estrutura metálica e paredes de alvenaria e os interiores são considerados de valor histórico, pelos trabalhos em estuque e em

terracota. A sua demolição não foi autorizada pela Câmara Municipal, surgindo a ideia da sua deslocação como forma de viabilizar o projecto imobiliário para o local, projectado pelo investidor. A estrutura pesava 3700 toneladas e a volumetria

uma grelha metálica rígida, assente em carretos rolantes sobre um sistema de oito carris paralelos. Os carris metálicos, por sua vez, assentavam num conjunto de 430 estacas metálicas cravadas no solo, na zona exterior ao edifício e em 70



assemelhava-se a um cubo, com uma planta rectangular de vinte por vinte e um metros e uma altura de 20 metros. A carga do edifício foi transferida provisoriamente para

pilares de betão armado na zona de implantação original da estrutura. Vigas estruturais foram criadas na base do edifício, através do reforço das paredes de alvenaria com a inclusão

<sup>2</sup> A pressão das companhias seguradoras neste sentido é igualmente outro dos motores do reforço sísmico. É curioso notar que um dos principais museus de São Francisco não consegue suportar os custos das exposições permanentes, porque o prémio do seguro de risco sísmico é altíssimo, atendendo à sua vulnerabilidade estrutural.



de perfis metálicos. O edifício, pela sua geometria, facilitou o deslocamento lateral a que foi sujeito. Os carris gozavam de uma inclinação de 12.5cm em 54 metros, mas foi necessário o emprego de uma força hidráulica de 18.3 tf, distribuída ao longo de 5 horas, para consumir a operação. O custo total orçou em 240 mil contos (Sawyer, 1998).

## 2. A Reabilitação do Centro Cívico de São Francisco, Califórnia

Duzentos milhões de contos é o valor do investimento financeiro na reabilitação urbana da zona do centro cívico da cidade de São Francisco, compreendendo um conjunto de 14 quarteirões. Os edifícios históricos datam do período de 1915 a 1932. O projecto, já em curso aquando da ocorrência do sismo de Loma Prieta, em 1989, foi então impulsionado pelos danos infligidos por este último em alguns dos principais edifícios públicos da cidade, nomeadamente no edifício da Câmara Municipal e no edifício da Opera. O projecto encontra-se agora na sua fase terminal, quase 10 anos decorridos do seu início (Rosenbaum, 1996).

A reabilitação do edifício da Opera compreendeu não só a sua valorização como sala de espectáculos, ao nível de sistemas eléctrico, mecânico, outras infra-estruturas e restauro interior no campo das artes decorativas, como a execução dum projecto de reforço sísmico. O edifício data de 1932 e a reabilitação durou 18 meses, orçando em 17.7 milhões de contos. À semelhança de outros projectos de restauro de edifícios históricos, o primeiro passo consistiu na elaboração de um relatório de diagnóstico estrutural e levantamento histórico, documental e iconográfico. Este documento define objectivamente os condicionamentos históricos ao projecto de reforço e restauro, de acordo com o Regulamento Federal de Reabilitação (Secretary of the Interior's Standards for

Rehabilitation). A engenharia financeira compreendeu uma tranche de 10 milhões de contos assumida pelo Estado Central, doações de mecenas ascendo a 6 milhões de contos e uma contribuição do município no valor de 1.7 milhões de contos. Ao nível do reforço sísmico, foram executados capeamentos resistentes com betão armado ou com chapas de aço, com uma espessura de 0.6 cm, reforçando desta forma as paredes resistentes de alvenaria e minimizando em simultâneo o impacte histórico-arquitectónico da intervenção (Andreini, 1997).

No edifício da câmara municipal, cuja cúpula em estilo renascentista, erguendo-se a 100 metros de altura, deslocou e fissurou significativamente aquando do sismo de 1989, o projecto de reforço sísmico levou à colocação de todo o edifício sobre 590 isoladores sísmicos de base. A instalação de isoladores sísmicos implica uma operação, estruturada numa série de actividades em regime sequencial, de extremo rigor tecnológico. Nomeadamente, compreende a escavação de poços de acesso às fundações para permitir a colocação dos elementos estruturais verticais sobre sistemas de suporte temporários, que assegurem a transmissão das cargas ao solo. Através de um corte na fundação dos elementos verticais originais, superior a um metro de altura, é progressivamente inserida uma grelha metálica rígida, suportada nos isoladores sísmicos. Adicionalmente, todo o edifício foi reforçado com a execução de paredes resistentes adicionais de betão armado ao nível dos pisos enterrados. Nos pisos acessíveis, a continuidade dos novos elementos resistentes foi assegurada com capeamentos de chapa de aço aos elementos originais de alvenaria de tijolo. O reforço estrutural do edifício ascendeu a 36 milhões de contos e o custo total da reabilitação a 50 milhões de contos, incluindo sistemas eléctrico e mecânico e outros equipamentos de apoio, e ainda trabalhos de restauro ao nível de artes decorativas.

## 3. O Programa de Reforço Sísmico do Campus Escolar de Berkeley, Califórnia

O campus escolar de Berkeley encontra-se situado na proximidade da cidade de São Francisco, numa zona de elevado risco sísmico, pela sua proximidade à falha Hayward. Encontra-se presentemente em curso a execução do programa SAFER, acrónimo inglês para Programa de Acção Sísmica para a Renovação e Melhoria do Edifício (SAFER, 1998). O programa, orçado em 224 milhões de contos de 1997, estende-se num horizonte temporal de 20 a 30 anos. A avaliação da segurança em termos sísmicos de todos os edifícios do campus, realizada por três das mais conceituadas firmas de engenharia de estruturas da Califórnia, apontou que 27% dos edifícios do campus dever-se-ão comportar de forma deficiente a muito deficiente, na eventualidade de um sismo de elevada intensidade. Dos edifícios classificados como deficientes ou muito deficientes, é esperado que sofram extensos danos estruturais e não estruturais, na ocorrência dum evento sísmico de elevada intensidade, com potencial risco de colapso ou desmoronamento parcial, e pondo em risco as vidas humanas no interior do edifício à circunstância. A data de projecto e construção da maior parte dos edifícios deficientes é anterior a 1960. Até à data, 18 edifícios já foram reforçados ou estão a ser reforçados, envolvendo um esforço financeiro de 50 milhões de dólares. Foi dada prioridade, logicamente, aos edifícios indicados como mais vulneráveis no estudo de avaliação sísmica. Um dos edifícios mais antigos do campus – o edifício de Engenharia de Minas – vai ser colocado sobre isoladores sísmicos de base, tendo os trabalhos de reforço sísmico sido iniciados este ano. Iniciativas semelhantes estão em curso noutros campus universitários da Califórnia. ■

(Continua no próximo número)