

## Boletim nº 3



*Fernando Domingues\**

### **Notas Sobre o Reforço Estrutural de Edifícios Antigos**



A acção e, cumulativamente, a falta de acção do Homem tem conduzido e agravado o processo de degradação natural dos edifícios.

O acréscimo de cargas, vulgarmente originado em alterações ao tipo de utilização, a par de deficientes intervenções estruturais, normalmente associadas à abertura de vãos, executadas sem recurso a técnicas adequadas, constituem exemplos comuns da acção do Homem nos edifícios antigos.

A deficiente manutenção/conservação dos edifícios, guiada por objectivos estritamente economicistas, por vezes fortemente reprováveis, mas também justificável por razões económicas (políticas de arrendamento...) constitui a face mais visível da falta de acção do Homem.

Em Lisboa coexistem vários tipos de soluções construtivas, sendo particularmente significativas, em termos de necessidade de intervenção, os seguintes "tipos":

### **Tipo 1**

As construções "pombalinas", caracterizáveis simplificadaamente pelo suporte vertical em alvenaria de pedra argamassada, vulgarmente contraventada no plano com reticulados de madeira e perpendicularmente pelos tabiques e pavimentos também em madeira;

### **Tipo 2**

As construções típicas das "avenidas novas" que, mantendo os elementos verticais em alvenaria de pedra argamassada, embora normalmente de pior qualidade, são normalmente completadas com pavimentos de betão;

### **Tipo 3**

As construções mais recentes em betão armado, aço ou estrutura mista.

Embora seja virtualmente impossível a indicação de "receitas" para recuperação e/ou reforço de estruturas, pela falta de elementos disponíveis mas, sobretudo, pela quantidade e variabilidade dos parâmetros de base, parece-nos possível identificar alguns tipos de intervenção estrutural.

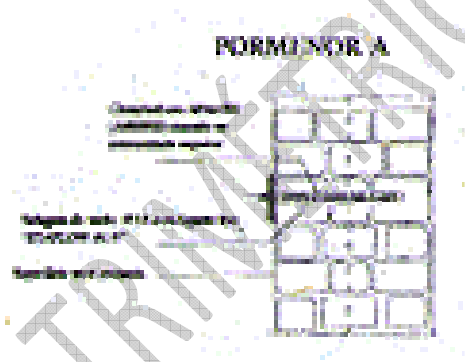
Nas construções mais recentes são vulgares as intervenções baseadas em técnicas já razoavelmente divulgadas, objecto de análises profundas em artigos especializados e até disponíveis nos catálogos de produtos e serviços das empresas especializadas em intervenções de reparação e reforço.

As construções do tipo 2 são, na opinião do autor, as que mais preocupam do ponto de vista da segurança estrutural, e as que implicam intervenções estruturais mais pesadas e necessariamente mais dispendiosas.

Neste tipo de construções, é vulgar a incapacidade de resposta dos elementos verticais: pela sua dimensão relativa, pela qualidade dos materiais, pelo número normalmente elevado de pisos e pelo peso e massa associados aos pavimentos. Por estas razões os edifícios têm comportamentos associados a ruínas tipicamente frágeis, pelo colapso de elementos verticais, agravando-se esta situação no caso de ocorrência de uma acção sísmica.

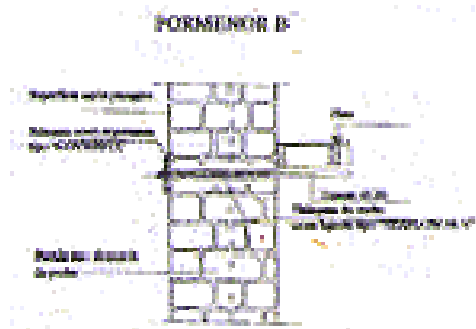
O reforço da super estrutura de edifícios deste tipo implicará normalmente o reforço dos elementos verticais de suporte, que poderá ser feito com recurso a estruturas metálicas, a estruturas reticuladas de betão ou, solução que nos parece ser de privilegiar quando possível, à execução de paredes finas de betão armado corrente o mente ligadas às paredes existentes através de conectores adequados.

As construções do tipo 1, embora sejam mais antigas que as do tipo 2 têm, em geral, maior capacidade resistente. As construções pombalinas, em estado de conservação razoável, apresentam respostas estruturais bastante aceitáveis, sobretudo do ponto de vista da ductilidade e da elevada capacidade de redistribuição de esforços.



Este tipo de construções tem como patologias típicas: a deterioração das ligações entre peças, o apodrecimento normalmente localizado de elementos de madeira, o assentamento de fundações e a deformação excessiva de paredes resistentes (particularmente o núcleo da caixa de escadas).

As grandes intervenções de reforço neste tipo de edifícios, têm normalmente como objectivo prioritário a garantia de um eficaz contraventamento das paredes resistentes, cuja resposta, nestas condições, é normalmente adequada.



O edifício sito na Calçada do Cascão Nº. 36, construído no princípio do século, é um exemplo da forma como é possível intervir no reforço de uma construção antiga.

O edifício em causa é constituído por 4 pisos, com cerca de 400 m<sup>2</sup> de área coberta total, tem uma estrutura constituída por paredes de alvenaria de pedra argamassada em todo o seu contorno exterior, pavimentos de madeira e paredes interiores em tabique.

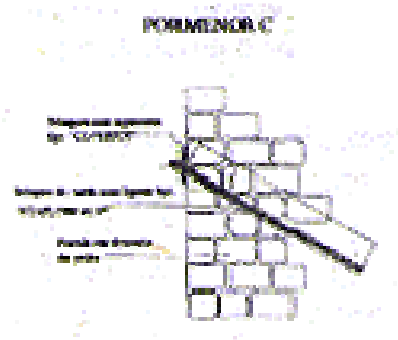
À semelhança de outras situações que ocorrem vulgarmente na cidade de Lisboa, a ruína do edifício adjacente, que ocorreu de forma súbita, produziu danos consideráveis no edifício em causa, agravados por diversas patologias existentes.

A intervenção de reforço, que se encontra em curso, recorreu a diversas técnicas:



- cintagem ao nível dos pisos com chapas de aço exteriores chumbadas à alvenaria;
- travamento com tirantes de aço maciço corrente;

- pregagem de cunhais com varões de aço embebidos;
- reparação de uma parede de empena com betão projectado, armado e ligado à parede de alvenaria através de chumbadouros metálicos;
- injeção de fendas com resinas poliéster. As soluções de reforço indicadas, executadas obrigatoriamente com base num conjunto de regras específicas rigorosas e inscritas nas condições técnicas especiais do projecto, obrigam à escolha de um empreiteiro com corpo técnico operários e equipamento adequados.



No caso concreto, a intervenção projectada é totalmente executada sem necessidade de desalojar os moradores, facto que não é negligenciável.

A intervenção no edifício tem um custo final previsto de aproximadamente 20000 contos e um prazo de execução de 75 dias.

Equacionada estritamente do ponto de vista estrutural a intervenção de reabilitação ou reforço é muitas vezes vantajosa se considerarmos a relação entre o custo da intervenção e o prolongamento provável da vida útil da construção. Muitas vezes razões sociais, arquitectónicas e até ecológicas, apontam também no sentido da adequação de intervenções deste tipo, por oposição à demolição e reconstrução.

Finalmente, é de chamar a atenção para o seguinte:

A água é o "inimigo nº1" das construções antigas. As intervenções de protecção adequada de paramentos exteriores, recuperação de coberturas e reparação de redes hidráulicas, que são muitas vezes vistas como intervenções "menores", são um contributo muito importante para a fiabilidade da resposta estrutural deste tipo de construções;

A qualidade da definição de intervenções de reforço estrutural em edifícios antigos é sobretudo função da experiência do projectista, dependendo mais de factores subjectivos de apreciação que do cálculo mais ou menos apurado que possa realizar-se, pelo que essa experiência é factor preponderante na qualidade final;

O melhor projecto, se for executado por uma empresa não qualificada, será certamente penalizado em termos de durabilidade e pode significar o agravamento das condições de segurança, ao invés da sua melhoria.

\*Engenheiro Civil (Estruturas)

TRIMÉTRICA ENGENHARIA