

# Pedra & Cal

Revista da Conservação do Património Arquitectónico  
e da Reabilitação do Edificado

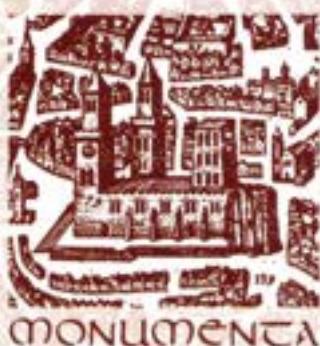
Ano VIII - Nº 31 Julho / Agosto / Setembro 2006 - Publicação bimestral - Preço € 4,48 (IVA incluído)



## Reabilitação de fundações de Edifícios Antigos

Avaliar e intervir sem interferir

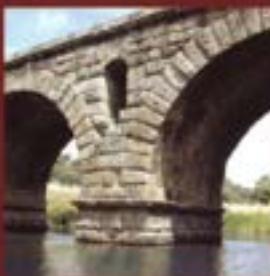
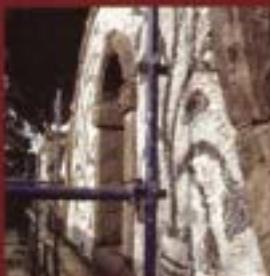
# Património Arquitectónico e Construções Antigas. Só.



*Sendo o património obra dos antigos construtores, são os construtores de hoje, organizados em empresas devidamente estruturadas, quem está melhor posicionado para realizar, em obra, as intervenções necessárias para a sua conservação e restauro.*

*Estas actividades não podem, no entanto, ser abordadas pelos métodos actualmente vulgarizados da Construção Civil e Obras Públicas, antes fazem apelo a um conjunto específico de disciplinas e a uma postura substancialmente diferente, envolvendo maior contenção, rigor e responsabilidade.*

Declaração de princípios  
do GECoRPA,  
Janeiro de 1998



**Legenda (de cima para baixo):**  
Fachada da Igreja de Brotas após intervenção;  
Aplicação da técnica de *flocking* no conjunto azulejar de revestimento da Igreja de Brotas;  
Pormenor do embrechamento de pedra vulcânica e quartzo das "Portas de Coimbra", Buçaco;  
Reforço de coberturas de madeira do mercado da Mina de São Domingos;  
Recuperação e manutenção da Ponte de Vila Formosa.

# Tema de Capa:

Reabilitação de Fundações de Edifícios Antigos

## Ficha Técnica

**Pedra & Cal**

Reconhecida pelo Ministério da Cultura como "publicação de manifesto interesse cultural", ao abrigo da Lei do Mecenato.

N.º 31 - Julho / Agosto / Setembro 2006

Propriedade e edição:

GECoRPA - Grémio das Empresas de Conservação e Restauro do Património Arquitectónico

Rua Pedro Nunes, n.º 27, 1.º Esq.  
1050-170 Lisboa

Tel.: 213 542 336, Fax: 213 157 996

<http://www.gecorpa.pt>

E-mail: [info@gecorpa.pt](mailto:info@gecorpa.pt)

NIPC: 503 980 820

Director: Vitor Coias

Coordenação: Joana Gil Moreira

Conselho redactorial: João Appleton, João Mascarenhas Mateus, José Aguiar, Miguel Brito Correia, Teresa de Campos Coelho

Secretariado: Elsa Fornseca

Colaboram neste número:

A. Jaime Martins, António Pereira Coutinho, Filipe Bento, Gabriela Ripper Cordeiro, João Appleton, Joaquim Branco, José António Paulo, José Pina-Henriques, Miguel Brito Correia, Nuno Teotónio Pereira, Paulo Bonifácio, Rita Moura, Vitor Coias.

Design gráfico e produção:

Loja da Imagem  
Rua de D. Estefânia, n.º 22 - 1º Dt.  
1150-134 Lisboa  
Tel.: 210 109 100, Fax: 210 109 199  
E-mail: [geral@lojadaimagem.pt](mailto:geral@lojadaimagem.pt)

Publicidade:

GECoRPA - Grémio das Empresas de Conservação e Restauro do Património Arquitectónico  
Rua Pedro Nunes, n.º 27, 1.º Esq.  
1050-170 Lisboa  
Tel.: 213 542 336, Fax: 213 157 996  
<http://www.gecorpa.pt>  
E-mail: [info@gecorpa.pt](mailto:info@gecorpa.pt)

Impressor: Colprintex, Indústria Gráfica, Lda.  
Rua D. Almundo Henriques, Lote 65  
2695-670 S. João da Talha

Distribuição: VASPA, S.A.

Depósito legal: 128444/98

Registo na DGCS: 122548

ISSN: 1645-4863

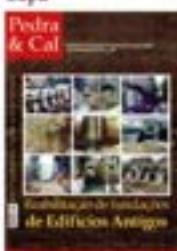
Tiragem: 3000 exemplares

Periodicidade: Trimestral

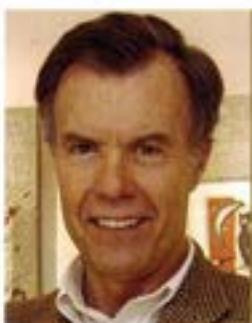
Os textos assinados são da exclusiva responsabilidade dos seus autores, pelo que as opiniões expressas podem não coincidir com as do GECoRPA.

<b>EDITORIAL</b>	<b>2</b>	<b>AS LEIS DO PATRIMÓNIO</b>	<b>34</b>
<b>QUADRO DE HONRA</b>	<b>3</b>	O restauro no novo regime do arrendamento urbano (A. Jaime Martins)	
<b>EM ANÁLISE</b>	<b>4</b>	<b>MATERIAIS &amp; SERVIÇOS</b>	<b>36</b>
Reforço de Fundações de Edifícios Necessidades e Soluções (João Appleton)		NOTÍCIA	<b>38</b>
<b>11</b>	Oz faz inspecção preliminar à "Casa do Passal"		<b>39</b>
Fundações em Edifícios Antigos Diagnóstico e concepção de soluções de reforço (Rita Moura)		Um trabalho português entre os premiados pela Europa Nostra	
<b>METODOLOGIAS</b>	<b>16</b>	<b>NOTÍCIAS/AGENDA</b>	<b>40</b>
Fundações de construções históricas I. Avaliar sem interferir (Vitor Coias)		<b>PERFIL DE EMPRESA</b>	<b>41</b>
<b>INVESTIGAÇÃO</b>	<b>20</b>	Poliobra, Lda.	
O Princípio Geral da Autenticidade e as Fundações dos Monumentos (C. Tsatsanis)		<b>VIDA ASSOCIATIVA</b>	<b>42</b>
<b>ESTUDO DE CASO</b>	<b>24</b>	<b>DIVULGAÇÃO</b>	<b>45</b>
Bairros do Castelo e Alfama Reabilitar fundações em edifícios antigos (José António Paulo e Joaquim Branco)		O Renovado Museu da Electricidade da Fundação EDP	
<b>ISTO TAMBÉM É PATRIMÓNIO</b>	<b>27</b>	<b>e-pedra e cal</b>	<b>46</b>
Do Pinhal de Leiria à actualidade A floresta portuguesa e o fogo (Paulo Bonifácio)		Fundações Uma janela para a história (António Pereira Coutinho)	
<b>PROJECTOS &amp; ESTALEIROS</b>	<b>30</b>	<b>LIVRARIA</b>	<b>47</b>
Reabilitação de edifícios antigos A definição do sistema construtivo e do quadro patológico como primeira fase de um processo de reabilitação (José Pina-Henriques)		<b>ASSOCIADOS GECRPA</b>	<b>49</b>
<b>32</b>		<b>PERSPECTIVAS</b>	<b>52</b>
Recuperação Estrutural da Igreja Matriz do Teixoso Consolidação das Fundações de Paredes de Alvenaria (Filipe Bento)		Finalmente, ela move-se A reabilitação urbana já está no terreno (Nuno Teotónio Pereira)	

Capa



Fotografias dos artigos de João Appleton, Joaquim Branco, José António Paulo e Rita Moura



# Intervindo nas fundações dos monumentos e edifícios históricos

Uma das primeiras preocupações da conservação de um bem cultural – no caso, um edifício ou uma construção com valor enquanto património arquitectónico – é a manutenção da sua *apresentação*, isto é, da forma como ele se revela a quem o observa ou dele desfruta. Uma intervenção de conservação não deve perturbar a *leitura* ou *interpretação* que os observadores ou usufruários podem fazer do bem cultural.

Face a estes requisitos, poder-se-ia pensar que, nos trabalhos de consolidação ou reforço de fundações, seria possível operar com toda a liberdade, dado que, ficando a intervenção oculta no subsolo, o seu impacto na apresentação do monumento ou edifício histórico seria nulo.

Esta lógica não resiste, no entanto, a uma reflexão mais profunda. Desde logo porque uma intervenção desajustada nas fundações pode levar à criação de desequilíbrios na forma como as cargas da superestrutura são transmitidas ao terreno, o que, mesmo que seja a prazo, pode dar origem a lesões estruturais no bem a conservar.

Em segundo lugar, há que ter em conta que o bem cultural não é apenas a sua parte visível: para além dos seus elementos de fundação – maciços, abóbadas, estacas – que dele são parte integrante, há uma envolvente estrutural que engloba a parte do terreno que o suporta e que com ele interage. Qualquer intervenção naqueles elementos ou nessa envolvente interfere com a “autenticidade tecnológica” da construção.

Em terceiro lugar, há que ter em conta os riscos para o património arqueológico que, frequentemente, subjaz ao edifício histórico, património esse que pode ser destruído através da utilização de técnicas demasiadamente agressivas de engenharia de fundações.

Esta problemática foi ventilada no âmbito da Sociedade Internacional de Mecânica dos Solos e Engenharia Geotécnica (ISSMGE), designadamente na conferência de Osaka, o ano passado. Mais recentemente, na reunião de Nicósia da Comissão Científica Internacional para a Análise e o Restauro das Estruturas do Património Arquitectónico (ISCARSAH), do ICOMOS, ficou patente a necessidade da concepção e da execução de intervenções em fundações de monumentos e edifícios históricos serem encaradas com a mesma prudência e respeitando requisitos idênticos aos das intervenções na sua parte visível.

Porque se trata de matéria pouco divulgada no nosso meio técnico ligado à conservação do património histórico-arquitectónico, e procurando contribuir para uma maior qualidade das intervenções, a *Pedra & Cal* dedica o seu 31.º número a esta temática.

Vitor Coimbra

# Quadro de Honra

## Pedra & Cal



Conservação  
e Restauro  
do Património  
Arquitectónico, Lda.



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

**LNR**  
RIBEIRO  
CONSTRUÇÕES Lda



Do número apreciável de empresas que têm manifestado interesse na conservação do património arquitectónico português e nas actividades do GECoRPA, foi seleccionado um grupo restrito de patrocinadores da revista *Pedra & Cal*.

Para distinguir essas empresas, particularmente empenhadas no sucesso da revista, foi criado o presente Quadro de Honra.

A Direcção do GECoRPA

# Reforço de Fundações de Edifícios Necessidade e Soluções

A primeira fase de um processo de reforço de fundações deve passar pela análise da possibilidade de não se fazer esse reforço, ou seja, a melhor forma de abordar o problema do reforço é evitar a sua necessidade, assim tal seja possível.

O Moinho de Marés do Montijo e os Teatros S. Luiz e Mário Viegas e o Palácio Pombal são exemplos distintos em análise que retratam as diferentes motivações para a realização de reforço de fundações.

## DA NECESSIDADE DE REFORÇO DE FUNDАOES

A necessidade de reforço de fundações coloca-se frequentemente em operações de reabilitação, quer quando se está confrontado com patologias que têm por causa a insuficiência das fundações existentes, quer quando as próprias intervenções implicam alterações das condições de carga nas fundações existentes, para as quais estas não se revelam suficientes.

No primeiro caso, o reforço de fundações coloca-se pela necessidade de impedir a progressão das patologias a estas associáveis, as quais, pela sua gravidade, estão frequentemente na origem de situações extremas de colapso de edifícios antigos, ou mesmo quando este não seja o cenário, o reforço destina-se a evitar que possa a degradação das condições de



Moinho de Marés do Montijo. Fase de execução de fundações da fachada principal do moinho, com reconstrução do embasamento de pedra

segurança de toda a estrutura e a perda de funcionalidade global por envelhecimento excessivo de partes importantes do edifício.

No segundo caso, o reforço de fun-

dações pode tornar-se imperativo por se alterarem local ou globalmente as condições e a intensidade das forças transmitidas pela superestrutura ao solo de fundação, em circunstâncias muito



*Moinho de Marés do Montijo. Fases de execução de fundações da fachada principal do moinho, com reconstrução do embasamento de pedra*

diversas, como seja o aumento do porte dos edifícios existentes, a substituição de pavimentos leves de madeira por pisos pesados de betão, a supressão parcial ou total de paredes e outros ele-

mentos resistentes, a alteração funcional com aumento das sobrecargas nos pavimentos, etc..

Na análise dos problemas que podem conduzir à necessidade de reforço de

fundações deve ter-se em conta, em particular:

- as fundações são, por definição, a base e o primeiro garante da segurança de toda a estrutura;
- as fundações estabelecem o contacto entre a estrutura do edifício e a estrutura geotécnica que é o solo de fundação, sobre o qual existe frequentemente insuficiente conhecimento;
- as operações de reforço de fundações são de execução delicada, comportando riscos específicos durante a sua realização, os quais devem ser cautelosamente equacionados e resolvidos desde a fase de projeto;
- as operações de reforço de fundações são tarefas dispendiosas e, por isso, a sua adopção deve ser precedida de estudos que garantam primeiro a sua imprescindibilidade, depois que as optimizem.

Nestas condições, a primeira questão que tem de colocar-se é a da efectiva necessidade de reforço de fundações, devendo, em cada caso, fazer-se a análise da possibilidade de dispensar este tipo de trabalho, através da adopção de medidas simples e racionais que tal possibilitem.

Um exemplo de tal tipo de pré-análise tem a ver com a verificação da possibilidade de reduzir as cargas aplicadas ou de fazer a sua redistribuição, de modo a "aliviar" as fundações mais solicitadas; outra possibilidade é a de não adoptar soluções à base de pavimentos pesados de betão a substituir pisos de madeira ou mesmo a de suprimir soluções pesadas indevidamente introduzidas, repondo as soluções leves pré-existentes; o mesmo se poderá dizer em relação aos tipos de paredes de compartimentação, não estruturais, para as quais se

deve privilegiar o recurso a soluções leves, desde que tal não comprometa funcionalidades e desempenhos considerados indispensáveis.

Quer isto dizer que a primeira fase de um processo de reforço de fundações deve passar pela análise da possibilidade de não se fazer esse reforço, ou seja, a melhor forma de abordar o problema do reforço é evitar a sua necessidade, assim tal seja possível.

#### SOLUÇÕES CORRENTES DE REFORÇO DE FUNDAÇÕES

Os engenheiros dispõem hoje de uma vasta gama de tecnologias e de métodos de abordagem do reforço de fundações, desde as que são, de facto, processos de reforço ou de substituição do solo de fundação, até aos processos de reforço de fundações, passivos ou activos; não se pretende aqui fazer uma abordagem sistemática destas questões, cuja vastidão supera o objectivo pretendido, nem mesmo fazer uma descrição e uma análise dos fundamentos teóricos que estão subjacentes a cada uma das possíveis soluções, pretendendo-se somente apresentar algumas das técnicas que mais frequentemente se podem usar para fazer o reforço de fundações, apresentadas e descritas na óptica de um engenheiro de estruturas, utilizador dessas mesmas tecnologias.

#### Intervenção no solo de fundação

As soluções mais vulgarmente utilizadas são as que correspondem ao reforço das características mecânicas do solo de fundação, como é o caso das injecções consolidantes com caldas e argamassas de base cimentícia ou outra e as soluções de substituição em que os solos de fundação são



Teatros de S. Luiz e Mário Viegas. Recalçamento dos pilares que suportam a teia e a cobertura



Teatros de S. Luiz e Mário Viegas. Fases do recalçamento de paredes com prévia execução de cortinas de microestacas

removidos e substituídos por materiais mais resistentes, como é o caso de betões pobres; ainda neste grupo se podem considerar incluídas as

soluções à base de execução de drenagens do solo de fundação, por exemplo à custa de estacas de brita, deste modo se garantindo a melhoria

do seu desempenho mecânico. As soluções de compactação directa do solo de fundação são na prática inviáveis ou muito difíceis no caso de fundações de edifícios existentes; a consolidação indirecta do solo, através da execução de microestacas injectadas ou de colunas de *jet-grouting*, representa uma interessante possibilidade que, entretanto, pode ser abordada no grupo das técnicas de reforço de fundações.

#### Reforço de fundações

As soluções mais comuns de reforço de fundações directas consistem em fazer o seu alargamento e/ou o seu recalçamento, podendo qualquer destas tipologias corresponder a soluções passivas ou activas, sendo que no primeiro caso o reforço de fundações só é mobilizado para novas solicitações a que a estrutura seja submetida, enquanto os reforços activos podem ser mobilizados, através da adopção de medidas específicas, para a totalidade das cargas em presença. O alargamento de fundações é uma solução interessante quando se esteja perante um terreno de fundação adequado e caso se pretenda fazer face a novos aumentos de cargas verticais (provenientes de substituição de pavimentos por outros mais pesados, aumento do número de pisos do edifício, aumento de sobrecargas nos pisos, etc.) ou melhorar o desempenho das fundações para a ação sísmica. Em qualquer caso, o alargamento, sem recalçamento, pressupõe, para que seja eficiente, que seja garantida a correcta e eficaz ligação mecânica entre a fundação existente, frequentemente de alvenaria ordinária de pedra, e o elemento que forma a sobre-largura da fundação, geralmente de

betão simples ou armado; a forma mais simples de alcançar este resultado consiste em executar ligações mecânicas entre o elemento novo e o velho através de conectores geralmente constituídos por chumbadouros compostos por varões de aço fixados ao elemento progrinal e "mergulhados" no elemento de reforço.

Deste modo, as novas cargas que sejam transmitidas às fundações, após o seu alargamento, mobilizarão todo o conjunto da fundação, incluindo os reforços; a análise do comportamento da fundação e do solo de fundação deverá fazer-se através da avaliação da sobreposição de estados de tensão, a partir da consideração das cargas actuantes antes e após o reforço, na sua ligação com as características da fundação, também antes e após o reforço.

O recalçamento de fundações é uma solução lógica quando se constata a inadequação da camada superficial do solo de fundação, não estando em causa o aumento de cargas nas mesmas, o que permitirá que o recalçamento corresponda praticamente a uma substituição do solo fraco por betão, simples ou armado, até uma cota tal que se encontre o solo com aptidão suficiente; é portanto uma solução característica de casos de reabilitação estrutural associada à eliminação de anomalias devidas a assentamentos de fundações e os casos mais típicos em que tem sido aplicada correspondem a situações em que os estratos de fundação sofreram alterações geológicas e mecânicas relevantes ao longo do tempo, frequentemente com base em problemas associáveis à circulação de água subterrânea, originando meteorização de solos (em calcários e granitos, por exemplo), ou arrastamento de

finos (em solos de matrizes areno-argilosas).

O recalçamento é geralmente assumido como uma solução passiva, isto é, o elemento que faz o recalçamento não é inicialmente activado, ou seja, não suportará cargas, sendo mobilizado após execução à medida que vai ocorrendo a aplicação de novas cargas e/ou de novas deformações da estrutura ou do solo. A activação do recalçamento pode ser feita de modo simples, total ou parcialmente, através da aplicação de escoramentos para os quais, transitoriamente, se faça a transferência das cargas aplicadas ao elemento estrutural cuja fundação esteja a ser recalçada.

Naturalmente, haverá situações em que se combinará o recalçamento com o alargamento das fundações, o que sucederá quando se constate a inadequação das camadas superficiais do solo de fundação associada ao aumento de esforços nas fundações. Tal como se referiu a propósito do recalçamento simples, também neste caso é possível optar por soluções passivas ou activas; vale a pena chamar a atenção para os riscos associados à mobilização dos reforços de fundações através da aplicação de escoramentos que podem pôr em causa a estabilidade e a segurança dos elementos estruturais envolvidos, geralmente colunas ou paredes de alvenaria, integradas em estruturas de definição e análise complexas.

#### Alteração do tipo de fundações

Este tipo de intervenção ocorrerá quando o recalçamento ou o alargamento das fundações, soluções tecnicamente simples embora muito delicadas e exigentes em termos executivos, se revelam de difícil concretização, face

aos problemas colocados pelas características do solo, em particular quando o solo com aptidão se encontra a 3 ou mais metros de profundidade, aconselhando o recurso a alterações do tipo de fundação, passando das fundações directas para fundações indirectas ou semi-directas.

A escolha das fundações semi-directas, por poços ou pegas, é interessante quando as camadas de solo com aptidão para fundações se situam entre cerca de 3m a 6m de profundidade; as sapatas contínuas, características das fundações de alvenaria, são então substituídas por um sistema descontínuo com poços afastados geralmente de cerca de 4m ligados entre si através de vigas ou arcos de betão simples ou armado.

Este tipo de solução não difere muito do recalçamento antes referido, embora as tecnologias usadas sejam muito diferentes, atendendo ao facto de a execução de poços implicar o recurso a técnicas específicas de escavação enterrada, cuja razão de ser se explica pelos riscos associados a escavações importantes sob estruturas muito pesadas; a activação destes reforços apresenta os problemas já antes mencionados mas, ao contrário do que sucede com os recalçamentos simples, a própria natureza dos solos superficiais de má qualidade em profundidade significativa recomenda que se procure a imediata mobilização da solução de reforço.

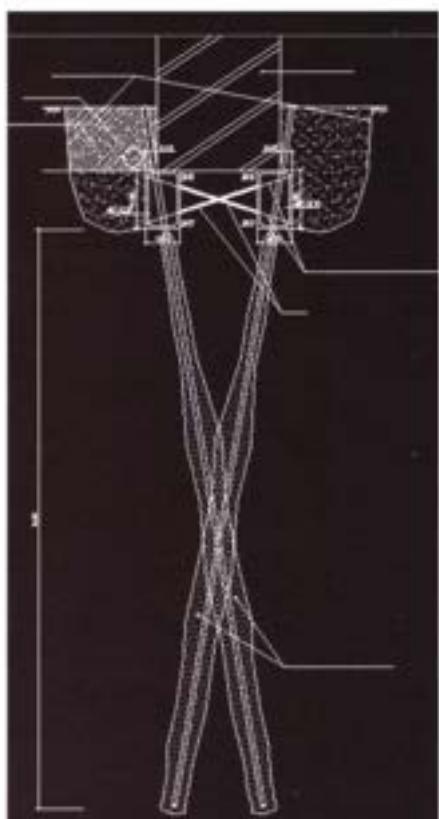
Além do prévio escoramento das estruturas a recalçar por este processo, é possível admitir a integração de sistemas de macacos hidráulicos entre a base das fundações a recalçar e os poços de reforço, de modo a garantir que as cargas provenientes das paredes sejam imediatamente transmitidas aos poços de fundação,

logo que sejam desactivados os escoramentos estruturais.

Outra solução correspondente a uma alteração do tipo de fundação tem por base o recurso à execução de microestacas, em grupos ou em cortinas, realizadas de modo a que as cargas nas fundações existentes possam transmitir-se a camadas profundas do solo; no caso das cortinas de microestacas, a distância entre estes elementos é geralmente inferior a 0,5m o que permite fazer o seu simples encabeçamento através de maciços de betão armado que geralmente assumem a forma de uma viga contínua de encabeçamento, cuja única função é ser elemento de ligação entre as microestacas e os elementos de alvenaria.

No caso de grupos de microestacas, a solução é semelhante à que foi descrita para os poços de fundação, em que os grupos de estacas, devidamente encabeçados, distanciados de cerca de 4m entre si, são interligados por vigas de fundação de betão armado que deverão receber e transmitir às estacas as forças provenientes da superestrutura.

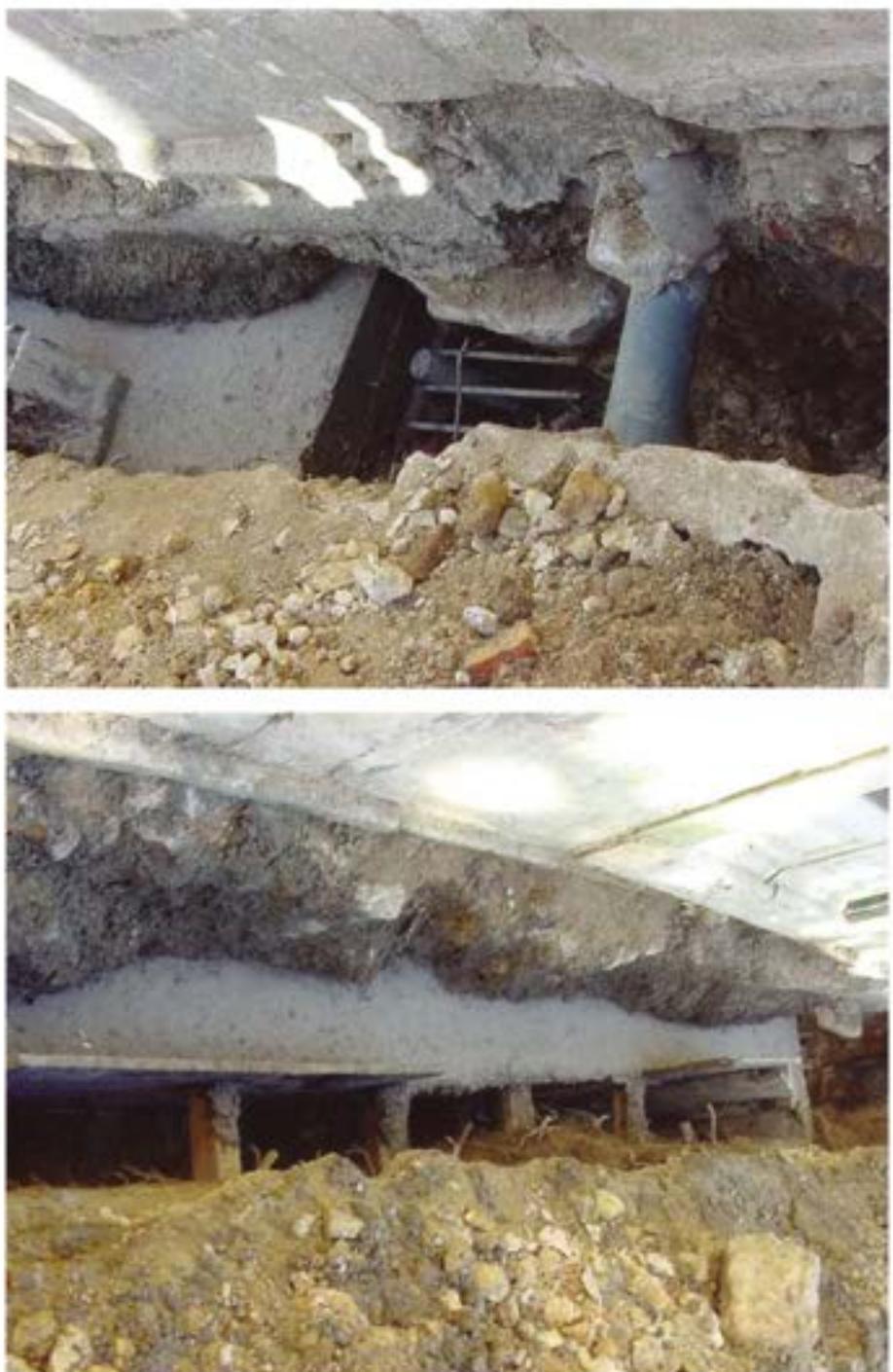
Consoante as condições geométricas e arquitectónicas que só poderão ser conhecidas obra a obra, as microestacas serão executadas na vertical ou com inclinação (geralmente variável entre 5 e 15 graus); o recurso a estacas inclinadas deve-se à impossibilidade de ocupar espaços exteriores às paredes e, caso se adopte tal solução, deve ter-se em conta a necessidade de equilibrar os impulsos horizontais que se irão gerar. Anote-se que o recurso a este tipo de solução permite, de facto, beneficiar dos efeitos combinados que resultam, por um lado, da compactação do solo sob as fundações existentes por efeito da injeção das microestacas e da sua



Palácio Pombal. Esquema da solução de reforço das fundações com microestacas inclinadas e encabeçadas por vigas de betão



Palácio Pombal. Fase de execução do reforço de fundações da parede da fachada posterior do Palácio com microestacas



Palácio Pombal. Fases de execução do reforço de fundações da parede da fachada posterior do Palácio com microestacas

parcial substituição por elementos de maior resistência mecânica. Tal faz com que este tipo de solução seja também muito interessante como uma técnica de pré-consolidação de fundações, a adoptar em casos de realização de escavações na imediação das fundações a reforçar.

#### CASOS

Os casos que se ilustram ao longo deste texto correspondem a situações distintas e a diferentes motivações para a realização de reforço de fundações.

No caso do Moinho de Marés do Montijo, tratava-se de uma edificação cuja longa história é marcada pelos sucessivos problemas com o comportamento das fundações das paredes do Moinho, constituídas por sapatas contínuas de alvenaria hidráulica com blocos de pedra de grande dimensão, as quais sofriam continuamente com o arrastamento de areias que eram o estrato de fundação, levando ao descalçamento das fundações das paredes, à fractura destas e ao colapso de partes do edifício.

A opção por criar, na fachada principal do Moinho, aquela que mais solicitada é pelo efeito das marés e das correntes associadas, uma cortina de microestacas, baseou-se na intenção de colocar essa parede e as suas fundações ao abrigo das alterações que o solo superficial possa sofrer, mobilizando estratos mais profundos, mais resistentes e não sensíveis às alterações que os solos superficiais possam sofrer.

Esta decisão justificava-se ainda mais pelo facto de a intervenção no Moinho ser, em boa medida, um trabalho de reconstrução, pelo que, sendo a execução das microestacas a primeira tarefa dessa reconstrução, as mesmas foram mobilizadas à medida

que a reconstrução das paredes, dos canais e dos pavimentos ia prosseguindo, garantindo-se desde o início a transferência de cargas da estrutura para estratos profundos.

Este trabalho teve duas particularidades que se entende interessante salientar: a execução de uma obra no rio implicou a necessidade de executar uma ensecadeira que permitisse trabalhar a seco; as microestacas foram executadas de modo a "trespassarem" os blocos de pedra constituintes da parede e da sua fundação cujo desmonte não foi considerado necessário e, deste modo, as microestacas acabam por constituir elementos de pregagem vertical entre blocos de pedra.

O segundo caso que interessa apresentar diz respeito à obra dos Teatros S. Luiz e Mário Viegas, em que se procedeu ao recalçamento de fundações, com e sem prévia execução de microestacas. Foram duas as razões que conduziram à necessidade de se fazer o reforço de fundações por recalçamento: no caso do bloco dos camarins, o recalçamento das fundações dos pilares existentes impunha-se porque as cargas totais transmitidas às fundações aumentavam de forma significativa, em função do aumento do porte do referido corpo e da construção de lajes mais pesadas do que as originais (embora estas fossem já de betão armado); no caso do bloco de instalações sanitárias sob o átrio de entrada do S. Luiz, do sub-sub-palco e da sub-plateia do mesmo teatro e de toda a envolvente do Mário Viegas, o recalçamento impunha-se pela necessidade de se fazerem escavações abaixo da cota da fundação das paredes interessadas.

No primeiro caso, assinala-se a forma fazeada como se processou o trabalho

de recalçamento, de modo a garantir-se sempre as adequadas condições de fundação da estrutura existente; no segundo caso distinguem-se situações em que se procedeu a um recalçamento simples, executado por fases, como sucedeu com as paredes perimetrais da sub-plateia e do sub-sub-palco, sem alargamento da fundação existente, já que não estava em causa o aumento de cargas nas fundações existentes, e outras, como sucedeu nas escavações sob o átrio de entrada do S. Luiz e sob as paredes do Mário Viegas, em que a altura de recalçamento aconselhou, por considerações de segurança em fase de construção, a prévia execução de microestacas como medida cautelar de pré-consolidação das fundações existentes.

Uma terceira situação que se entendeu destacar diz respeito à intervenção de consolidação das fundações da parede da fachada posterior do Palácio Pombal, em Lisboa; neste caso, tratava-se de um edifício cujas fundações, a tardoz, apresentavam problemas de comportamento que se tinham traduzido, ao longo do tempo, em assentamentos verticais e rotações da parede de tardoz do Palácio, com fracturas muito acentuadas nessas paredes, nas paredes mestras interiores e nas abóbadas do piso térreo, com intensidade tal que se colocava um cenário de possível colapso parcial do edifício.

A intenção da operação de reforço de fundações era aqui a de travar o processo patológico de degradação da estrutura do edifício, que ocorria por disfuncionamento de fundações; dado que tal disfuncionamento era relacionável com as deficientes características das camadas superficiais do

solo de fundação (presumivelmente devidas ao efeito da percolação de águas subterrâneas), entendeu-se como adequada uma solução à base de microestacas, ligeiramente inclinadas, executadas de ambos os lados da parede de tardoz do Palácio.

As microestacas foram localizadas, em grupos de três ou mais, em correspondência com as pilastras dessa parede, ou seja, sob as zonas mais carregadas desta, e foram encabeçadas por vigas de betão armado que recalçavam as fundações existentes, construídas interior e exteriormente à parede e ao longo de todo o seu comprimento; dado que a inclinação das microestacas dá origem a forças horizontais, garantiu-se o equilíbrio destas através da interligação entre as vigas de encabeçamento, à custa de varões de aço inoxidável ancorados em ambas as vigas de encabeçamento.

Tratou-se de uma operação de reforço passivo de fundações, já que nada se fez para alterar a distribuição de esforços na estrutura à data da realização do trabalho; no entanto, garantiu-se a mobilização efectiva do reforço através da execução de pregagens entre as paredes de tardoz e as que lhe são ortogonais, e fazendo a injeção de todas as fendas e fracturas existentes nas paredes e nas abóbadas, o que permite assegurar a activação das fundações reforçadas para quaisquer novos esforços na parede de tardoz e para os efeitos de movimentos de deformação do solo de fundação.

JOÃO APPLETON,  
Engenheiro Civil, A2P, Ld.<sup>o</sup>

# Fundações em Edifícios Antigos

## Diagnóstico e concepção de soluções de reforço

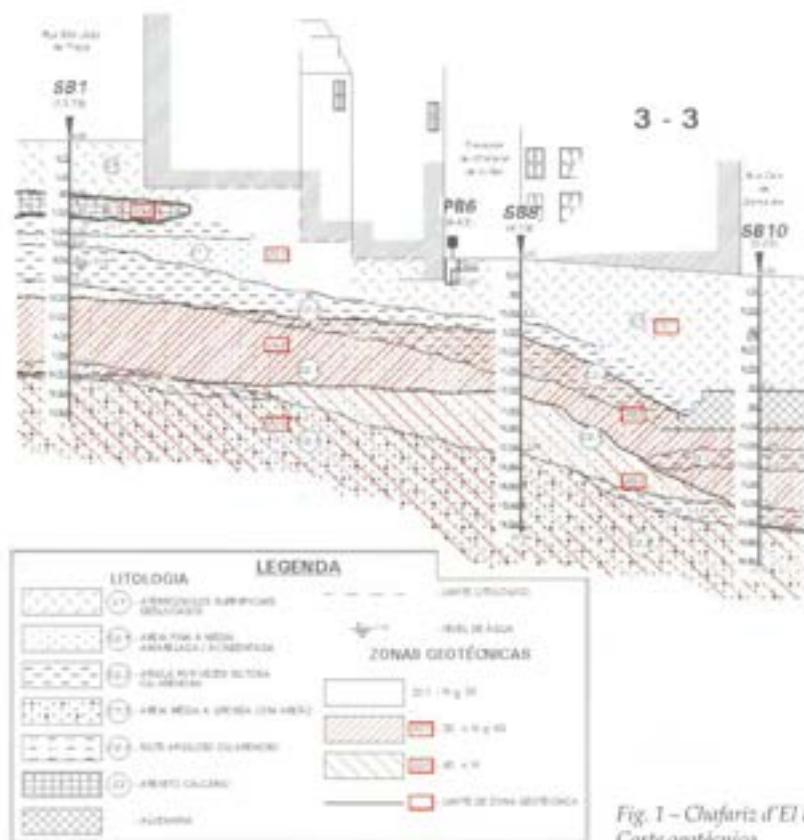


Fig. 1 - Chafariz d'El Rei, Alfama. Corte geotécnico



Fig. 2 - Chafariz d'El Rei, Alfama. Edifícios vizinhos

As intervenções de conservação e de reabilitação do património edificado implicam um conhecimento profundo das soluções construtivas, das características dos materiais empregues, dos terrenos de fundação e da compreensão dos mecanismos de deterioração.

As causas mais frequentes para a ocorrência de fendilhamento em estruturas de alvenaria são os movimentos de fundação. A construção de edifícios sobre formações pouco competentes do ponto de vista geomecânico e a ausência de tecnologia adequada implicaram a adoção de soluções de fundação aligeiradas e improvisadas, que em alguns casos conduziram a um deficiente comportamento estrutural.

A concepção da solução de reabilitação de construções de alvenaria com deficiências de comportamento de fundações, deverá ser precedida da realização de campanhas de prospecção geotécnica, tendo por objectivo a sua caracterização estrutural/construtiva e a avaliação das condições de segurança das construções.

Apresenta-se, sumariamente, a metodologia adoptada em intervenções de reabilitação de fundações de edifícios antigos, ilustrando com alguns casos práticos de inspecção estrutural, diagnóstico e concepção de soluções de reforço de fundações.

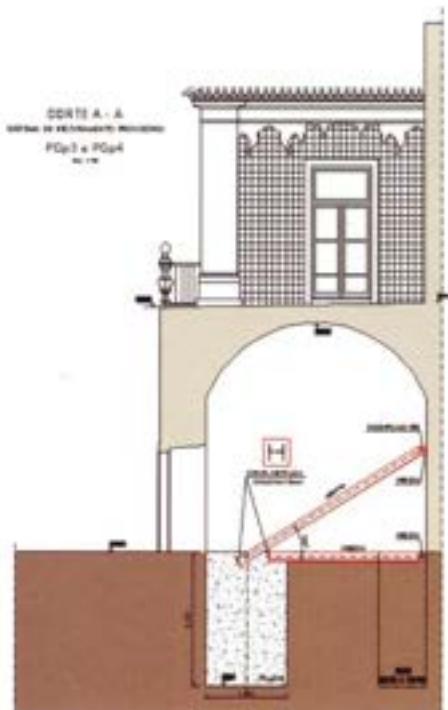


Fig. 3 - Palácio dos Condes da Lousã, Damas. Escoramento da parede de suporte de terras interior

## TÉCNICAS DE INSPECÇÃO EDIAGNÓSTICO

A análise do comportamento estrutural e funcional de uma construção em alvenaria requer uma adequada inspecção prévia do local, com o objectivo de caracterizar a estrutura e respectivas condições de funcionamento, na qual são identificadas as principais anomalias visíveis.

Com base nos elementos recolhidos desenvolve-se um diagnóstico preliminar, que poderá incluir várias hipóteses causa-efeito, com base no qual se elabora um plano de inspecção estrutural, com o objectivo de confirmar ou não as hipóteses colocadas no diagnóstico preliminar.

### Levantamento estrutural

Definição geométrica da construção existente, recorrendo a elementos existentes complementados por levantamentos topográficos ou fotogramétricos. O levantamento topográfico permite ainda detectar eventuais desaprumos das paredes.

### Levantamento de anomalias

As anomalias observadas são localizadas em peças desenhadas - Mapeamento de Anomalia - e descritas no relatório de inspecção, sendo acompanhadas de nota descritiva e de suporte fotográfico.

É realizado um levantamento dos locais em que ocorram fissuras nos elementos estruturais, com medição de aberturas e da respectiva extensão, sendo efectuado o registo em ficha, assinalando o local do início e fim da mesma e a sua abertura.

### Prospecção geotécnica

Sempre que existam suspeitas de deficiente comportamento das fundações, deverá optar-se pela realização de uma campanha de prospecção geotécnica, com o objectivo de caracterizar as condições de fundação da estrutura. Para a determinação das características dos solos interessados, realizam-se sondagens de reconhecimento que permitem obter um perfil geotécnico. Ao longo das furações são executados en-

saios de penetração dinâmica com sonda normalizada SPT - Terzaghi.

No interior da construção, poderá optar-se pela execução de poços de prospecção escavados manualmente e entulhados, para definição dos terrenos atravessados e caracterização das fundações dos elementos estruturais. Na base desses poços são muitas vezes executados ensaios com penetrômetro dinâmico ligeiro (PDL).

### Ensaios com macacos planos (*in situ*)

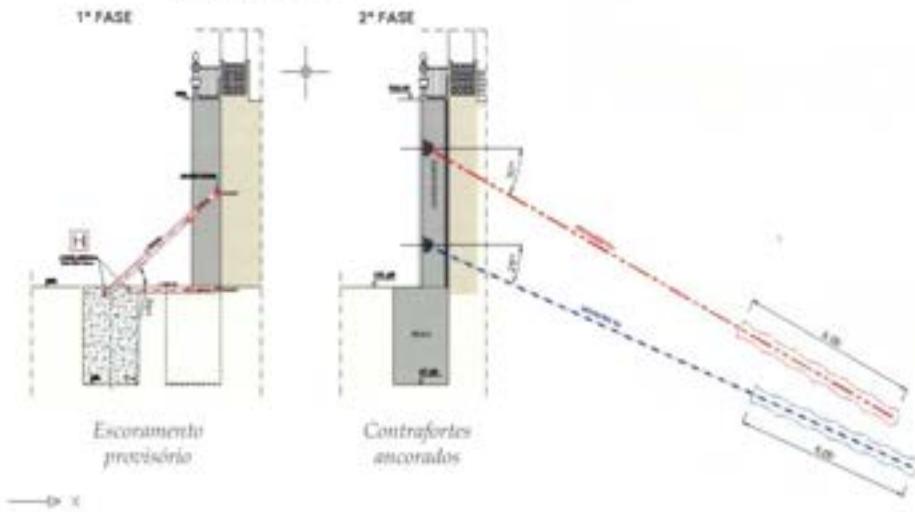
Trata-se de uma técnica inicialmente desenvolvida para a caracterização de maciços rochosos, com o objectivo de conhecer o estado de tensão a que estes se encontram sujeitos e que foi adaptado para as construções em alvenaria, com o objectivo de determinar as tensões de compressão instaladas.

Consiste na abertura de um rasgo superficial, no qual é colocado um macaco plano, por intermédio do qual se aplica uma pressão uniforme contra as paredes da ranhura por forma a anular as deformações ocorridas na vizi-



Fig. 4 - Palácio dos Condes da Louzã. Reforço do muro de suporte exterior. Escoramento provisório

ALCADO LATERAL ESQUERDO



nhança do rasgo, devido à abertura. A pressão de restituição é tomada como a tensão normal que actua nas superfícies paralelas ao plano do rasgo.

#### Ensaios de compressão (laboratorial)

Para a determinação da resistência à compressão simples das alvenarias, pode optar-se por realizar ensaios de

compressão sobre amostras de alvenaria com uma constituição - pedra/argamassa - representativa da estrutura. As amostras de alvenaria são retiradas por carotagem da estrutura. Nem sempre é possível realizar estes ensaios, nomeadamente nas situações em que não é possível recolher amostras "intactas" da alvenaria.

#### REFORÇO DE FUNDAÇÕES DE CONSTRUÇÕES DE ALVENARIA

O reforço de estruturas de alvenaria tem por objectivo a preservação de construções, muitas vezes com elevado valor histórico e patrimonial, melhorando o seu comportamento face às acções estáticas e dinâmicas a que irão estar sujeitas.

A reabilitação de uma construção ancestral deve privilegiar a utilização de técnicas e materiais tradicionais, similares e/ou compatíveis com os utilizados na estrutura original. No entanto, as exigências estruturais nem sempre são compatíveis com a capacidade resistente dessas disposições construtivas, pelo que se torna necessário recorrer a tecnologias diferentes das originais.

#### Estruturas do Chafariz d'El Rei e edifícios vizinhos, em Alfama - Inspeção estrutural e reconhecimento geotécnico

Por solicitação do gabinete A2P, com o objectivo de averiguar os problemas de fundações verificados na Cisterna do Chafariz d'El Rei e edifícios vizinhos, procedeu-se a uma campanha alargada de sondagens, poços de reconhecimento das fundações e à instalação de calhas inclinométricas e de fissurómetros, para avaliar a evolução do fenómeno.

Para a caracterização geotécnica dos terrenos de fundação foram realizadas 13 sondagens de prospecção geotécnica, com profundidades variáveis de 16.0m a 29.0m, acompanhados da realização de ensaios de penetração dinâmica (SPT).

O reconhecimento revelou a ocorrência de formações miocénicas mais descompressidas do que em regra se encontra para este tipo de formações noutras partes da cidade, o que poderá estar relacionado com o facto de se tratar de uma zona de vertente. Verificou-se ainda a existência de uma importante



Maciço de encaixeamento das microestacas



Execução da furação das microestacas

### MACIÇOS M1, M2 E M3

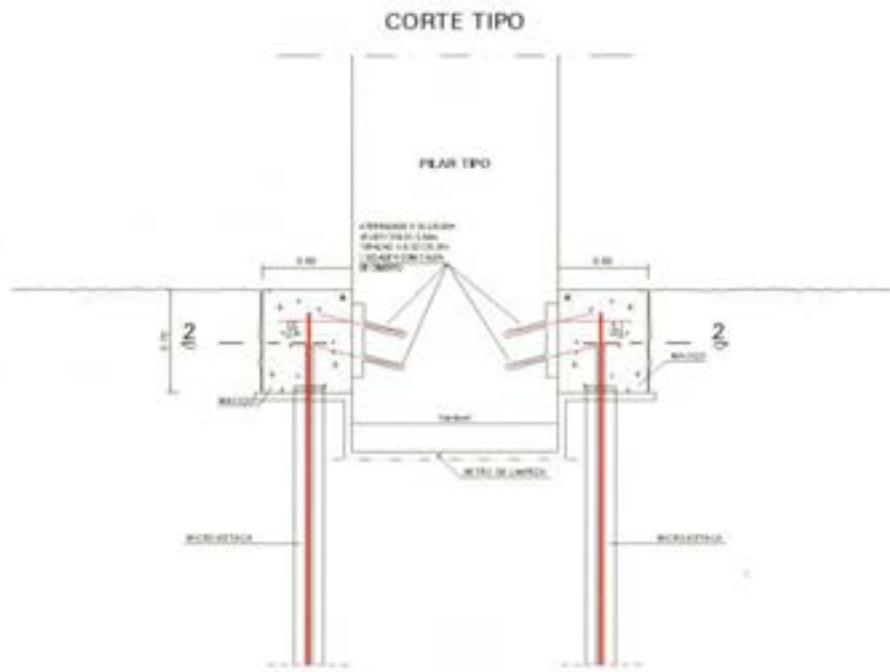


Fig. 5 - Pilares da Praça do Giraldo, Évora

faixa do maciço que apresenta compacidade anormalmente baixa, o que parece estar associado a características especiais de permeabilidade e drenagem. Com o objectivo de definir as condições de fundação de alguns edifícios, foram executados poços de prospecção elípticos, escavados por processo manual e entivados com aros metálicos e pranchas de madeira. Na base dos poços, procedeu-se à realização de ensaios com penetrómetro dinâmico ligeiro. Os resultados obtidos indicam que, na maioria dos casos, as alvenarias dos ca-

boucos são de qualidade inferior às da parede que suportam e encontram-se apoiadas em terrenos com fracas características resistentes e eventualmente até aterros (fig. 1).

#### Palácio dos Condes da Lousã, na Damaia - reforço estrutural das estruturas de suporte de terras

Atendendo às condições de estabilidade precária em que parede e o muro de suporte existente se encontravam, optou-se por proceder a uma primeira intervenção de escoramento provisório,

nas zonas em que se verificam as maiores deformações, de forma a possibilitar a execução dos trabalhos em condições de segurança (fig. 3).

Pelo mesmo motivo optou-se ainda por substituir a solução de reforço de fundações, que inicialmente estava prevista com microestacas, por pegões executados por escavação manual entivada, para evitar a introdução de vibrações no terreno.

No muro de suporte exterior, a solução adoptada consistiu no reforço através da execução de um revestimento geral com betão projectado, armado com malhasol, com uma espessura total de 0.10m, sendo a estabilidade face a acções horizontais assegurada por ancoragens pré-esforçadas dispostas em dois níveis, aplicadas sobre contrafortes em betão armado com 0.5m x 0.8m, afastados de 4.0m (fig. 4).

Na parede de suporte de terras interior, a solução adoptada consistiu na execução de um revestimento geral com argamassa de cal, armada com malha de fibra de vidro, com uma espessura total de 0.10m, sendo a estabilidade face a acções horizontais assegurada por um nível de ancoragens pré-esforçadas, aplicadas sobre perfis verticais HEB200 (2 perfis por ancoragem).

Em ambas as soluções de reforço, para a fundação dos contrafortes em betão armado e dos perfis metálicos verticais, foram adoptados pegões em betão armado, com secção elíptica de 1.90m x 1.10m e 3m de profundidade.

#### Pilares da Arcada da Praça do Giraldo, em Évora - reforço de fundações

A intervenção consistiu no reforço de fundação de pilares da arcada da Praça do Giraldo, que sofreram assentamentos de fundações motivados pela precariedade das características mecânicas dos solos e por escavações efectuadas na proximidade, para colocação de instalações técnicas enterradas.



Fig. 6 – Ermita de S. Miguel, Buçaco. Reforço de fundações com microestacas e ancoragens. Furação para execução das microestacas

Para o reforço de fundações dos pilares, optou-se pela execução de quatro microestacas injectadas a alta pressão. As microestacas encontram-se ligadas através de um maciço de encabeçamento em betão armado que "abraça" o pilar ao nível da fundação, sendo a solidarização entre os dois elementos estruturais assegurada por conectores.

### Ermida de S. Miguel no Buçaco - reforço de fundações

Trata-se de uma construção em alvenaria de pedra localizada em zona plana, próxima de um talude de grande inclinação contido por um muro de suporte, localizado no pé do talude.

O muro de suporte colapsou parcialmente, dando origem ao abatimento dos terrenos por ele contidos, provocando assentamentos significativos das fundações das paredes, que se encontravam muito fendilhadas e com uma situação de desmoronamento localizado.

A solução adoptada consistiu no reforço das fundações das paredes atra-



Fig. 7 - Estrutura metálica para colocação das microesferas em cama

vés de micro-estacas, distribuídas ao longo do perímetro do edifício e solidarizadas às paredes, para permitir a transmissão de cargas, por via indireta, a camadas de solo com maior capacidade resistente.

Para contrariar o efeito dos impulsos instabilizantes, gerados pela existência de um talude de grande inclinação na proximidade do edifício, optou-se pela execução de ancoragens definitivas pré-esforçadas, com uma inclinação variável de 25° a 30° (fig. 6).

Para transmissão das cargas do edifício às microestacas e distribuição do esforço das ancoragens, foi efectuado um maciço de encabeçamento em betão armado enterrado, em todo o perímetro do edifício, solidarizado às paredes através de conectores.

## Colocação de microestacas em carga

Num edifício em Lisboa procedeu-se ao reforço de fundações com microestacas efectuadas através das sapatas existentes, seguindo-se as operações de colocação dos novos elementos de fun-

dação em carga e a solidarização às sapatas existentes.

A colocação das microestacas em carga foi conseguida pela acção combinada de macacos hidráulicos de reacção invertida, contra a estrutura do 1.º piso junto ao topo do pilar (fig. 7).

Para garantir a uniformização de cargas, foi prevista a colocação de um macaco hidráulico sobre cada uma das microestacas. A carga total a aplicar foi equivalente à reacção total do pilar à data da intervenção.

As operações de transferência de cargas introduzem alterações no estado de tensões da estrutura, podendo originar o aparecimento de fissuração, pelo que a aplicação de carga foi efectuada de uma forma incremental e com monitorização contínua da estrutura. 

RITA MOURA, Engenheira Civil,  
Directora de Projecto da Bel, S. A.

## Fundações de construções históricas

# I. Avaliar sem interferir

As intervenções envolvendo as fundações de construções históricas devem respeitar exigências específicas, desde logo no que toca aos métodos de levantamento, inspecção, ensaio e observação utilizados nas fases iniciais do processo. Sem prejuízo da utilidade dos métodos deste âmbito tradicionalmente usados em geotecnia e mecânicas dos solos, aquelas intervenções requerem informação de outra natureza e são mais exigentes no que toca à intrusividade dos métodos utilizados. Apresentam-se alguns métodos complementares de levantamento, inspecção, ensaio e observação, a utilizar a montante das intervenções de reforço ou consolidação das fundações de edifícios históricos, que reúnem condições para corresponder àqueles dois requisitos.

### 1. INTRODUÇÃO

Como é sabido, as intervenções em construções existentes seguem uma metodologia muito diferente da construção nova, sobretudo no que se refere à recolha de informação que é necessário fazer, à necessidade de avaliar o estado em que a construção se encontra e diagnosticar as anomalias que ela apresenta.

Estas tarefas, que é necessário realizar a montante de um projecto, distribuem-se, normalmente, por duas fases: uma de **exame preliminar**, que inclui a recolha documental, o inquérito aos utentes, a análise da regulamentação aplicável e os ensaios preliminares; outra de **exame pormenorizado e diagnóstico**, que inclui ensaios complementares, o levantamento e caracterização da construção, da sua envolvente e anomalias apresentadas e, finalmente, a modelação do comportamento.

Dada a frequente escassez de informação sobre as fundações da construção, a determinação da geometria dos elementos de fundação e da constituição e características relevantes das formações que constituem o terreno subjacente revestem-se de grande importância. A maneira mais sim-

ple de fazer essa determinação é "abrir para ver", ou seja, executar poços de sondagem que permitam a observação directa. A morosidade e, sobretudo, a intrusividade desta abordagem estimularam o desenvolvimento de métodos não destrutivos de inspecção, ensaio e observação, até porque, neste como noutras domínios, regra geral, quanto menos intrusivo for o método utilizado maior é a fiabilidade da informação recolhida.

A geotecnia e a mecânica dos solos estão, por inerência e tradição, familiarizadas com diversos métodos de sondagem, ensaio e observação, vocacionados, sobretudo, para a recolha da informação exigida pela promoção de novas construções e para a monitorização do comportamento de construções existentes. Assim, dentre os primeiros, para além dos diversos métodos de recolha de amostras de solo para ensaio laboratorial, referem-se os métodos de caracterização dos solos *in situ*, como os ensaios de penetração estática ou dinâmica (por exemplo, o conhecido SPT, "standard penetration test"), para determinar a resistência à compressão do solo, e os ensaios "vane", para determinar a resistência ao corte. Estas observações, de carácter descontínuo e pontual, podem ser

completadas com outras de carácter mais integrado, como sejam os ensaios sísmicos, baseados na análise da propagação no solo de ondas elásticas criadas artificialmente. Dentre os segundos, refere-se a utilização de células de carga, capazes de acompanhar a evolução das tensões instaladas e de diversos tipos de extensómetros e inclinómetros, destinados a monitorizar, respectivamente, extensões e inclinações no interior de maciços terrosos.

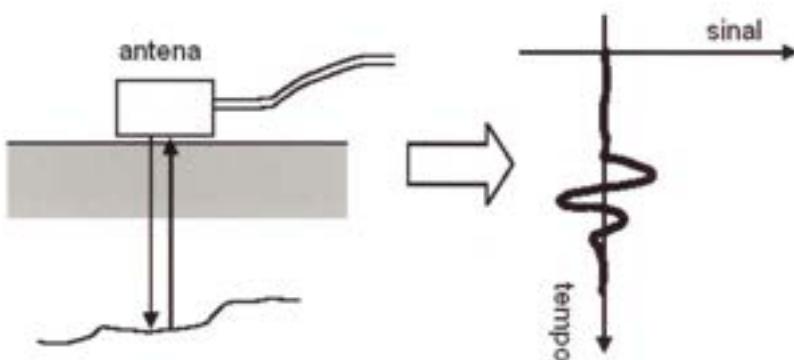
### 2. INTERVENÇÕES EM FUNDACÕES EXISTENTES

Quando se trata de intervir nas fundações de construções existentes, a quantidade de informação necessária aumenta. Sem dispensar os métodos "tradicionais" atrás referidos, torna-se, designadamente, necessário recorrer a métodos mais sofisticados para recolher dados sobre:

- Eventual presença de alterações, descontinuidades, maciços, galerias ou instalações (tubos, cabos) no substrato, em particular de formações ou objectos com valor arqueológico (fig. 1);
- Geometria dos maciços de fundação, em particular da sua profundidade (figs. 2 e 3);



Fig. 1- O radar de penetração no solo permite a detecção de heterogeneidades – fundações antigas ou de outras formações ou objectos com valor arqueológico – analisando a forma como se reflectem as ondas electromagnéticas (Foto do projecto "Onsiteformasonry")



- Comprimento de estacas de fundação existentes;
- Qualidade de operações de reabilitação (estacas de reforço, injeções).

Paralelamente, tratando-se de bens culturais, a intrusividade tolerável nas actividades de recolha de informação reduz-se.

Os métodos complementares de inspeção e ensaio que podem ser usados na preparação de intervenções de reabilitação de fundações recorrem, fundamentalmente, à análise da propagação de ondas electromagnéticas ou de ondas elásticas no elemento e no terreno.

### 3. MÉTODOS BASEADOS NA PROPAGAÇÃO DA RADIAÇÃO ELECTROMAGNÉTICA

Como é sabido, a radiação electromagnética pode ser originada natural ou artificialmente de variadíssimas maneiras, sendo caracterizada, basicamente, pela sua frequência, comprimento de onda ou energia transportada.

A radiação que incide sobre um corpo sólido pode, em parte, atravessá-lo e, em parte, ser por ele reflectida. Num e noutro caso, as características da radiação incidente são alteradas em função das propriedades do sólido. As modalidades de propagação das ondas electromagnéticas estão estreitamente ligadas às características dielétricas dos materiais.

A tecnologia de radar usada na construção utiliza a banda de frequências dos 100 MHz aos 2 GHz, trabalhando, basicamente, na modalidade de reflexão. Ao diminuir a frequência, aumenta a penetração, mas diminui o pormenor. A investigação radarestratigráfica pertence ao grupo das metodologias denominadas prospecção geofísica. Uma antena emissora transmite, por impulsos electromagnéticos sucessivos, um feixe de radiação divergente, que é reflectido pelas interfaces existentes no interior do sólido observado com diferentes características dielétricas. Os impulsos reflectidos são captados numa antena receptora situada junto da emissora, sendo as duas ligadas a um registrator gráfico. Esta técnica permite indagar a natureza e o esta-

do de elementos localizados sob uma superfície visível. Em estruturas horizontais é possível levantar a presença de construções enterradas, cavidades, antigas fundações, estratigrafia de pavimentos, a espessura do enchimento e da parte resistente (fig. 1). Em estruturas verticais permite detectar tubagens, canalizações, estratigrafia, humidade, etc., ou, no caso das fundações, a respectiva profundidade (fig. 2). A energia é reflectida nas sucessivas interfaces. Em simultâneo com o movimento das antenas, o registrator gráfico produz um registo contínuo espaço/tempo, no qual aparecem os traços das diversas reflexões, ou seja, das anomalias da resposta. Os registos efectuados são designados por secção radarestratigráfica. A interpretação é facilitada pelo tratamento das imagens obtidas, incluindo a elaboração de perfis tridimensionais.

### 4. MÉTODOS BASEADOS NA PROPAGAÇÃO DE ONDAS ELÁSTICAS

Os ensaios deste grupo baseiam-se na detecção, medição ou análise das vibrações das construções, dos seus ele-

mentos, ou do terreno onde se encontram implantadas, avaliando a forma como as vibrações neles se propagam.

Dos edifícios e das formações que os suportam fazem parte elementos de diferentes materiais, constituindo geralmente, cada um destes um meio contínuo, onde a massa, a elasticidade e o amortecimento se encontram "misturados" entre si e distribuídos pelo volume ocupado pelo material.

Dado que a maioria das solicitações dinâmicas chega às construções através das fundações, reveste-se de particular interesse o estudo da sua propagação nos solos. Quando se aplica subitamente uma pressão próximo da superfície de um meio sólido, gera-se uma perturbação que se propaga no seu interior por ondas de tensão e deformação de diferentes formas:

- Ondas p: ondas de compressão, longitudinais.
- Ondas s: ondas de corte, transversais.
- Ondas de Rayleigh (R): de superfície, longitudinais (semelhantes às ondas da praia).
- Ondas de Love: de superfície, transversais.

Para aplicar esta técnica usa-se, geralmente, um analisador do sinal contido numa unidade de leitura e registo, um transdutor emissor e um ou mais transdutores receptores (geofones ou hidrofones).

Numa técnica de aplicação, as características de dispersão das ondas de superfície permitem determinar as

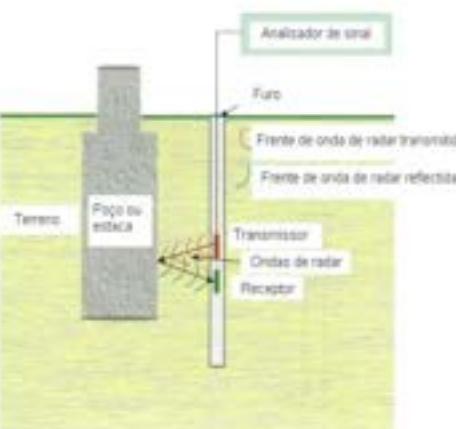


Fig. 2 - A profundidade de fundações antigas também pode ser determinada utilizando o radar (Federal Lands Highway Program). Neste caso, as duas antenas - emisora e receptora - são colocadas dentro de furos verticais próximo desses elementos

variações de velocidade de propagação (rigidez), de sistemas constituídos por camadas, como, por exemplo, o terreno de fundação. A partir de curvas experimentais de dispersão obtidas por esta técnica, traçam-se os perfis de velocidade de propagação, a partir dos quais se podem calcular as características de deformabilidade dos materiais em presença.

Noutra técnica, designada por ensaio sísmico paralelo (fig. 3), o transdutor receptor é colocado no interior de um furo executado no terreno. São produzidos impactos com um martelo, percutindo zonas da estrutura que, para tal, deverão ser tornadas acessíveis. O furo onde é colocado o transdutor receptor é executado a menos de 1.5 m de distância da fundação e prolonga-se 3 a 5 m abaixo da sua cota inferior. No caso da utilização dum hidrofone, o tubo é revestido e tamponado no fundo e cheio de água. No caso de se utilizar um geofone, o furo é entubado com um revestimento selado, para evitar o desmoronamento do terreno durante o ensaio.

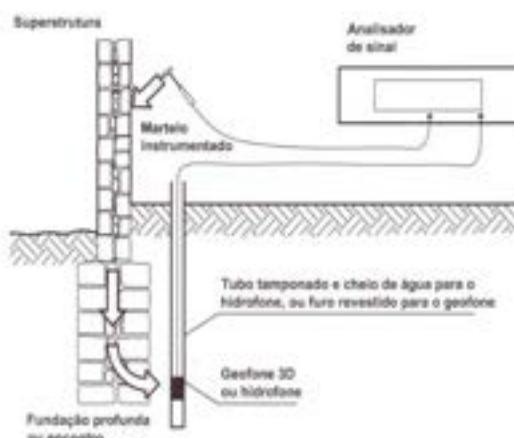


Fig. 3 - A determinação da profundidade de fundações existentes também pode ser feita através do ensaio sísmico paralelo (Olson), baseado na análise da propagação, no maciço de fundação e no terreno, de ondas elásticas provocadas por uma pancada com um martelo

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os métodos descritos têm, actualmente, graus de divulgação variáveis, sendo as aplicações do radar na detecção de heterogeneidades no subsolo as mais vulgarizadas. Todos estes métodos têm em comum uma apreciável dificuldade de interpretação dos resultados. Exigem, dos operadores, conhecimentos profundos dos princípios físicos utilizados e da forma como eles são aplicados nesta área, e além disso, bons conhecimentos de fundações, em particular de construções antigas. Os operadores devem, portanto, ser adequadamente qualificados, e devem exercer a sua actividade integrados em organizações estruturadas, em particular do ponto de vista da gestão da qualidade.

VÍTOR CÓIAS,  
Engenheiro Civil, Oz, Ld.<sup>®</sup>

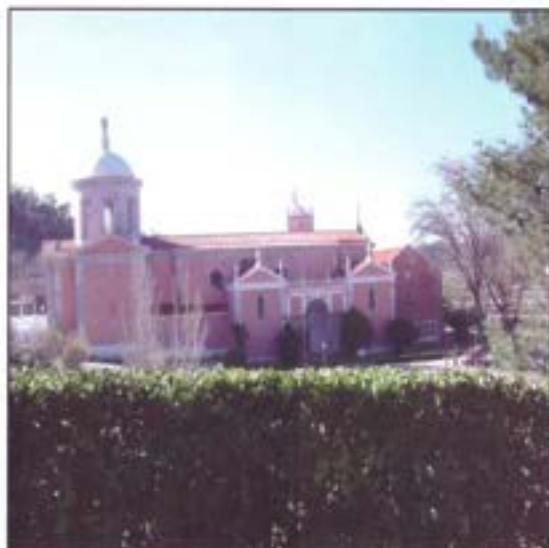
## CONSTRUÇÃO E REABILITAÇÃO DE EDIFÍCIOS



A par de um currículum significativo em obras, algumas de grande complexidade, da área hospitalar, a empresa orgulha-se de uma intervenção crescente em recuperação e reabilitação de património com um cunho de rigor, qualidade e profissionalismo.



A Empresa **LNRibeiro Construções Lda**, fundada em 1989, tem desenvolvido a sua actividade de construção civil e obras públicas preferencialmente na área da reabilitação, remodelação.



Os nossos operários, técnicos e responsáveis fazem reabilitação por opção e gosto.

A reabilitação exige particular sensibilidade, total disponibilidade na procura das melhores soluções para cada caso e um grande respeito pelo património arquitectónico.

# O Princípio Geral da Autenticidade e as Fundações dos Monumentos

Em geral, a autenticidade nas técnicas de restauro apenas tem sido tomada em consideração para as superestruturas de monumentos históricos e não para as suas fundações. Contudo, em alguns casos, o próprio tipo de fundação constitui em si mesmo um monumento histórico. Nestes casos, pode preferir-se manter as originalidades do tipo de fundação. Assim, quando comparamos diversos métodos de tratamento do sistema de fundação para conservação de estruturas históricas, recomendamos a inclusão do argumento da autenticidade, como também o do custo, fiabilidade e dificuldade técnica.

*Palavras-chave: Anastilose, autenticidade, fundações e monumentos.*

## INTRODUÇÃO

No seu Relatório Geral da Sessão Técnica 4c: Preservação de Sítios Históricos da 16.<sup>a</sup> ICSMGE<sup>1</sup>, Iwasaki (1) escreveu "Os monumentos históricos de gerações mantêm-se até ao presente como testemunho vivo das suas tradições ancestrais. As pessoas estão a tornar-se cada vez mais conscientes da unidade dos valores humanos e vêem os monumentos como um património comum. É reconhecida a responsabilidade comum de os preservar para as gerações vindouras. É nosso dever entregar-lhos na plenitude da riqueza da sua autenticidade". Os princípios da conservação e restauro dos monumentos históricos foram inicialmente estabelecidos nos 1.<sup>o</sup> e 2.<sup>o</sup> Congressos Internacionais de Arquitectos e Técnicos de Monumentos Históricos, que se realizaram em Atenas (1931) e em Veneza (1964), respectivamente, onde se adoptaram as denominadas "Carta de Atenas" e "Carta de Veneza". A "Carta de Atenas" define "anastilose" como o método de conservação que pretende manter a autenticidade dos monumentos: "Quando se trata de ruínas, impõe-se uma conservação escru-

pulosa, recolocando no seu lugar os elementos originais encontrados (anastilose), sempre que as circunstâncias o permitirem; os novos materiais necessários para este fim deverão ser sempre reconhecíveis", enquanto na "Carta de Veneza" se declara que "O restauro é uma operação altamente especializada. O seu objectivo é a preservação dos valores estéticos e históricos do monumento, baseando-se no respeito pelos materiais originais e pela documentação auténtica (...) Quando as técnicas tradicionais se revelarem inadequadas, a consolidação de um monumento pode ser efectuada pela utilização de todas as técnicas modernas de conservação e construção cuja eficácia tenha sido demonstrada por dados científicos e comprovada pela experiência". Por outras palavras, a anastilose não é mais do que voltar a montar as partes "existentes" mas "desmembradas", que podem ser montadas, desde que o material utilizado para a integração seja sempre identificável. Além disso, "o seu uso deve ser o mínimo necessário para assegurar a conservação de um monumento e o restabelecimento da sua forma" (2).

Balanos, seguido depois pelo seu aluno Orlando, ambos engenheiros civis gregos (Orlando dedicou-se mais tarde ao estudo da Arquitectura e Arqueologia), foi o primeiro a aplicar a teoria da anastilose; Balanos no restauro dos monumentos da Acrópole de Atenas (Párténon, etc.) e Orlando no do Templo de Poséidon no Cabo Sounio. O princípio da autenticidade foi definido no "Documento de Nara sobre a Autenticidade", elaborado pelos participantes da Conferência de Nara sobre a Autenticidade no quadro da Convenção do Património Mundial, que se realizou em Nara, no Japão, entre 1 e 6 de Novembro de 1994. Segundo este documento, a autenticidade deve ser determinada de modo a respeitar a diversidade cultural e patrimonial, incluindo todas as variações na tradição regional de conservação do património.

De acordo com a "Carta de Atenas", a "Carta de Veneza" e o "Documento de Nara sobre a Autenticidade", a reconstrução deve ser "afastada a priori". Contudo, a reconstrução é muitíssimo utilizada no "restauro" de monumentos antigos em algumas partes do mundo.



Fig. 1 - Estacas de madeira depois das escavações arqueológicas no sítio do povoado Neolítico de Dispilio no Lago Kastoria, Macedónia Ocidental, Grécia



Fig. 2 - Reconstrução de parte do povoado Neolítico de Dispilio no Lago Kastoria, Macedónia Ocidental, Grécia

#### AUTENTICIDADE DAS FUNDAÇÕES

De modo geral, tem-se discutido a questão da autenticidade em relação às superestruturas dos monumentos históricos e não em relação às suas fundações. Habitualmente, as intervenções sobre as fundações não têm sido consideradas necessárias, ao mesmo tempo que, por vezes, as fundações não têm sido consideradas como um dos elementos constitutivos dos monumentos históricos. Contudo, há muitos exemplos em que o tipo de fundação foi desenvolvido de algum modo especial, de acordo com as características regionais, ou em que a própria fundação constitui património histórico. Nestes casos, pode ser preferível manter a originalidade desse tipo de fundação. Foi no Verão de 1932 que, depois de uma estação muito seca, a descida do nível das águas do Lago Kastoria, na Macedónia Ocidental, Grécia, revelou a existência de um grande número de estacas de madeira na sua margem sul. Escavações arqueológicas alargadas revelaram cerca de 2 000 estacas (fig. 1), cravadas no solo, a uma profundidade que variava entre 0,20 e mais de 2 m, que formavam as fundações de um povoado neolítico do 6.º milénio a.C. (3). É óbvio que estas fundações constituem, por si próprias, património histórico e que qualquer intervenção deve ter em

conta os materiais de construção do período original de construção. A fig. 2 mostra a reconstrução (não a anastilose) de parte do povoado.

Com base no princípio da autenticidade e da anastilose, é possível argumentar que, também no caso das fundações, apenas é permitida a recolocação de todo o material original durante o restauro dos monumentos, mesmo que diminutos em tamanho, aos quais apenas deve ser adicionado, quando absolutamente necessário à operação, um número limitado de peças novas, sempre identificáveis. Contudo, no decurso da vida do monumento, agentes perturbadores introduzem alterações nas condições geotécnicas prevalecentes do local. "Agentes naturais como chuvas torrenciais, inundações ou terremotos, até mesmo tsunamis nas áreas costeiras, podem reduzir a resistência ao corte ou aumentar a solicitação aplicada, conduzindo a falhas na capacidade de carga. Os agentes antropogénicos podem ser igualmente perturbadores e estão principalmente relacionados com alterações induzidas pelo homem no teor em água nos maciços do solo, tais como fugas em cisternas, redes de abastecimento de água e esgotos, construção de barragens ou canais, ou, entre outras, escavações nos locais cir-

cundantes, construção de edifícios nas proximidades ou de túneis debaixo do monumento" (4). Por isso, a conformidade total com o princípio da autenticidade e da anastilose nem sempre é possível e é necessário proceder a intervenções importantes no sentido de reforçar as fundações do monumento. Uma das principais tarefas do Comité Técnico CT19, Preservação de Sítios Históricos, do ISSMGE<sup>5</sup>, é o desenvolvimento de um conjunto de directrizes sobre os Aspectos Geotécnicos da Preservação de Monumentos e Sítios Históricos.

No seu projecto de Directriz do CT19 - Princípios Gerais de Intervenção, D'Agostino (5) apresenta, de modo excepcional, os procedimentos necessários para as intervenções nas fundações dos monumentos, tendo em consideração o princípio da autenticidade e da anastilose. Declara este autor: "...é necessário analisar a estabilidade global da unidade solo-estrutura e da zona imediatamente envolvente. Caso os resultados não sejam satisfatórios, devem tomar-se medidas de estabilização. No entanto, essas medidas não devem modificar a relação solo-estrutura e devem respeitar todos os achados arqueológicos presentes.

As intervenções nas fundações devem procurar ser uniformes por toda a área

com capacidade de carga, sendo dada preferência à conservação das estruturas das fundações já existentes. De modo geral, tendo em vista a melhor relação possível solo-estrutura e assumindo que não existem achados arqueológicos, é preferível proceder à consolidação do sistema de fundações aplicando métodos modernos de engenharia geotécnica de análises e técnicas. O uso de estacas ou microestacas deve ser evitado, uma vez que estas alteram de modo significativo o projecto de construção e o estado de tensão da estrutura de recalçamento, exigindo a introdução de estruturas estranhas para a distribuição de cargas nas antigas estruturas. Além disso, é induzido um comportamento diferente entre as zonas de recalçamento e aquelas onde as fundações antigas foram conservadas, o que, frequentemente, se comprovou como a causa de futuros danos estruturais. E, por último, o uso de estacas altera de modo definitivo o próprio local onde se encontra implantado o edifício e esconde para sempre qualquer achado arqueológico que possa existir. Onde houver objectos arqueológicos e as fundações estiverem a necessitar de suporte (ou reforço), as estruturas existentes devem ser recalçadas. É necessário muito cuidado na identificação exata das porções que devem ser recalçadas e na execução das escavações."

As medidas de estabilização relativas quer ao subsolo, quer à fundação do monumento, podem ser realizadas por meio de um dos seguintes métodos (ou sua combinação) (6):

- reforço do corpo da fundação;
- aumento da área de capacidade de carga das fundações;
- aumento do nível da sapata das fundações;
- colocação de uma laje por baixo do monumento ou de uma fundação do tipo caixa na área por baixo do monumento;
- colocação de suportes adicionais;
- recalçamento<sup>3</sup> da fundação por meio de estacas oscilantes;
- recalçamento da fundação por meio de estacas de madeira construídas através do corpo da fundação;

- melhoria do subsolo (cimentação, silicatização, reforço químico e electro-químico, injeção de alta pressão capaz de estabilizar a massa do solo, mistura de solo profundo, etc.).

Além das medidas de reforço anteriormente enunciadas, as medidas adicionais de estabilização podem incluir:

- subescavação (como nos casos da Torre de Pisa e da Catedral da Cidade do México);
- alterações induzidas às pressões de água intersticial pela injeção local de água ou por electro-osmose;
- valas de isolamento ou separação.

Dos métodos anteriores apenas os de reforço do corpo da fundação, aumento da área de capacidade de carga, aumento do nível da sapata, a subescavação e o isolamento ou a separação de trincheiras parecem estar conformes com o princípio da autenticidade e da anastilose. Os restantes, de um modo ou de outro, alteram quer as condições do solo, quer o sistema solo-estrutura original. Iwasaki (1) apresenta alguns exemplos da aplicação do princípio de anastilose no restauro de monumentos (Borobudur, Angkor, Torre de Pisa, Santuário de Itsukushima em Hiroshima); assim como outros, onde o princípio não foi levado em conta.

De qualquer modo, no tratamento das fundações dos monumentos é aconselhável seguir as recomendações gerais fornecidas pela "Carta do ISCAR-SAH" (Comité Científico Internacional para a Análise e Restauro de Estruturas do Património Arquitectónico) do ICOMOS (Conselho Internacional de Monumentos e Sítios) (7):

- Cada intervenção deve ser proporcional aos objectivos de segurança estabelecidos, mantendo assim a intervenção no mínimo necessário, garantindo deste modo a segurança e a durabilidade, lesando o menos possível os valores patrimoniais.
- O projecto da intervenção deve basear-se num claro entendimento dos tipos de acções que causam danos e degradação, assim como os que são tomados em consideração para análise da estrutura após a intervenção;

uma vez que o projecto depende das mesmas.

- A escolha entre as técnicas "tradicionais" e "inovadoras" deve ser ponderada caso a caso e ser dada preferência àquelas que se revelem menos invasivas e mais compatíveis com os valores patrimoniais, tendo em conta os requisitos de segurança e durabilidade.
- Cada intervenção deve, na medida do possível, respeitar o conceito, as técnicas e o valor histórico do estado original ou anterior da estrutura e deixar provas que possam ser reconhecidas no futuro.
- A intervenção deve ser o resultado de um plano integrado global que confira o devido peso aos aspectos arquitectónicos, estruturais, instalações e funcionalidade.

O princípio da autenticidade pode ser, de uma maneira ou de outra, violado no caso de medidas correctivas provisórias ou temporárias. Por exemplo, o contrapeso aplicado em certas zonas num monumento ou próximo do mesmo, de modo a introduzir um assentamento correctivo para compensar inclinações, é concebido como uma solução temporária (por exemplo: na Torre de Pisa e em diversos edifícios na Cidade do México) (3).

Por último, Iwasaki (1), na apresentação das comunicações referentes à Sessão Técnica 4c da XVI ICSMGE, considera os seguintes factores na avaliação da intervenção proposta:

- Custo
- Facilidade
- Fiabilidade
- Autenticidade

No caso do edifício antigo na Universidade de Tartu, na Estónia, a comparação entre os métodos de intervenções disponíveis mostra que o recalçamento com estacas cravadas hidráulicamente é preferível por diversas razões, incluindo a disponibilidade de mão-de-obra, a simplicidade, bem como o custo. Contudo, no que diz respeito à autenticidade, a reconstrução da fundação mista com estacas de madeira é o melhor método de preservar o tipo tradicional de fundação.

No caso da Biblioteca Norte, do Templo Bayon em Angkor Thom, o melhor método de intervenção era construir uma parede de suporte em betão dentro da fundação. Contudo, com base no princípio de autenticidade, a melhor solução é a criação de um aterro. A fiabilidade do aterro é duvidosa, por causa do ângulo muito acentuado com a altura elevada do aterro de 5 m. O solo melhorado com cal apagada é quimicamente mais estável do que o solo misturado com cimento. Mantendo a autenticidade do enchimento feito pelo homem, escolheu-se o solo misturado com cal apagada como método de reconstrução do aterro da fundação.

### CONCLUSÃO

Quando se comparam diversos métodos de tratamento do sistema de fundações de modo a conservar um monumento, recomenda-se fortemente que

seja considerado o critério da autenticidade do método a usar, para além dos critérios óbvios relacionados com o custo, fiabilidade e dificuldade técnica. Além disso, na selecção da técnica adequada de intervenção deve ter-se em conta que uma intervenção mal concebida, onde o princípio da autenticidade e anastilose não seja respeitado, pode alterar completamente o comportamento do sistema solo-estrutura, o que origina, frequentemente, danos estruturais futuros. ■

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- (1) Iwasaki, Y., "Technical Session 4c: Preservation of Historic Sites. General Report", *Proc. XVI ICSMGE*, 12-16 de Setembro de 2005, Osaka, Japão.
- (2) Dimacopoulus, J., "Anastylosis and anasteloseis", *ICOMOS Information*, 1985, Janeiro/Março, n.º 1, pp. 16-25.
- (3) Almatzé, A. Anagnostou, L. Giagoulis, T. E Hourmouziadi, A., "First information for the technology of the lake settlements of prehistory", *Proc. 1st International Conference on Ancient Greek Technology*, 4-7 de Setembro de 1997, Tessalônica, Grécia, pp. 425-429 (em grego).
- (4) Orlando - Shelley, E., *TC-19 Preservation of Historic Sites / Guidelines - Part II. Specific Problems: Foundations* (projeto), 2005.
- (5) D. Agostino, S., *TC-19 Preservation of Historic Sites / Guidelines - Part I. General Principles of the Interventions* (projeto), 2005.
- (6) Ulitsky, V. M., *TC-19 Preservation of Historic Sites / Guidelines - Part II. Specific Problems: Urban Areas* (projeto), 2005.
- (7) International Scientific Committee for Analysis and Restoration of Structures of Architectural Heritage (ISCARSAH) / International Council on Monuments and Sites (ICOMOS), *Recommendations for the Analysis, Conservation and Structural Restoration of Architectural Heritage*, 2001. Tradução portuguesa disponível na "Livraria Virtual" no sítio de Internet do GECORPA.

### NOTAS

1 International Conference on Soil Mechanics and Geotechnical Engineering (nota do tradutor).  
 2 International Society of Soil Mechanics and Geotechnical Engineering (nota do tradutor).  
 3 "Underpinning" (nota do tradutor).

16.º ICSMGE, Osaka, Japão, 12-16 de Setembro de 2005, Sessão Técnica 4c, Preservação de Sítios Históricos, Painel de Discussão

**C. TSATSANIFOS,**  
 Engenheiro Civil, Pangaea Consulting  
 Engineers Ltd., Atenas, Grécia

  
**Sopecate**  
[WWW.SOPECATE.PT](http://WWW.SOPECATE.PT)  
 Tel.: 00351 217 998 600  
 Fax.: 00351 217 998 601  
 E-mail.: [sopecate@sopecate.pt](mailto:sopecate@sopecate.pt)



# Bairros do Castelo e Alfama

## Reabilitar fundações em edifícios antigos



Fig. 1 - Troço de reforçamento da fundação

As fundações são os elementos estruturais que asseguram a transmissão das cargas dos edifícios ao terreno que lhes serve de suporte.

Nos edifícios antigos, o estado de conservação das fundações existentes é, muitas vezes, um dos factores determinantes no tipo de intervenção a realizar em todo o edificado.

A grande dificuldade de definição da intervenção ao nível das fundações em

operações de reabilitação urbana resulta, basicamente, da normal impossibilidade de promover ensaios que nos permitam caracterizar os solos e as fundações existentes para, de uma forma mais exacta, poder estruturar a solução a implementar.

Estas insuficiências de caracterização resultam do facto dos edifícios se encontrarem habitados ou em elevado estado de degradação, inviabilizando

deste modo a instalação e movimentação dos meios necessários à execução dos ensaios, para além do factor destrutivo associado ao ensaio.

Como o presente artigo pretende-se partilhar a experiência dos autores em diversas intervenções feitas ao longo dos últimos anos neste tipo de edifícios, com especial destaque para as intervenções nos bairros do Castelo e Alfama.

### CARACTERIZAÇÃO DO TIPO DE EDIFÍCIOS E FUNDАÇÕES

Trata-se na generalidade de edifícios de habitação, com número de pisos variável entre 1 e 5, com coberturas e pavimentos em estruturas de madeira, apoiados em paredes principais de alvenaria de pedra, ou paredes de frontal.

Estas paredes apoiam em fundações superficiais de alvenaria de pedra, assente com argamassa de cal e areia, com dimensões no mínimo iguais à parede que apoia, sendo frequente que excedam a largura dessa parede em 10 a 20 cm. A altura da fundação é variável com a altura do edifício, situando-se normalmente entre 0,50 e 1,00 m.

### ANOMALIAS EM FUNDАÇÕES DE ALVENARIA DE PEDRA

De acordo com o Prof. João Appleton, (*Reabilitação de Edifícios Antigos*, Edições Orion, 2003), as principais anomalias

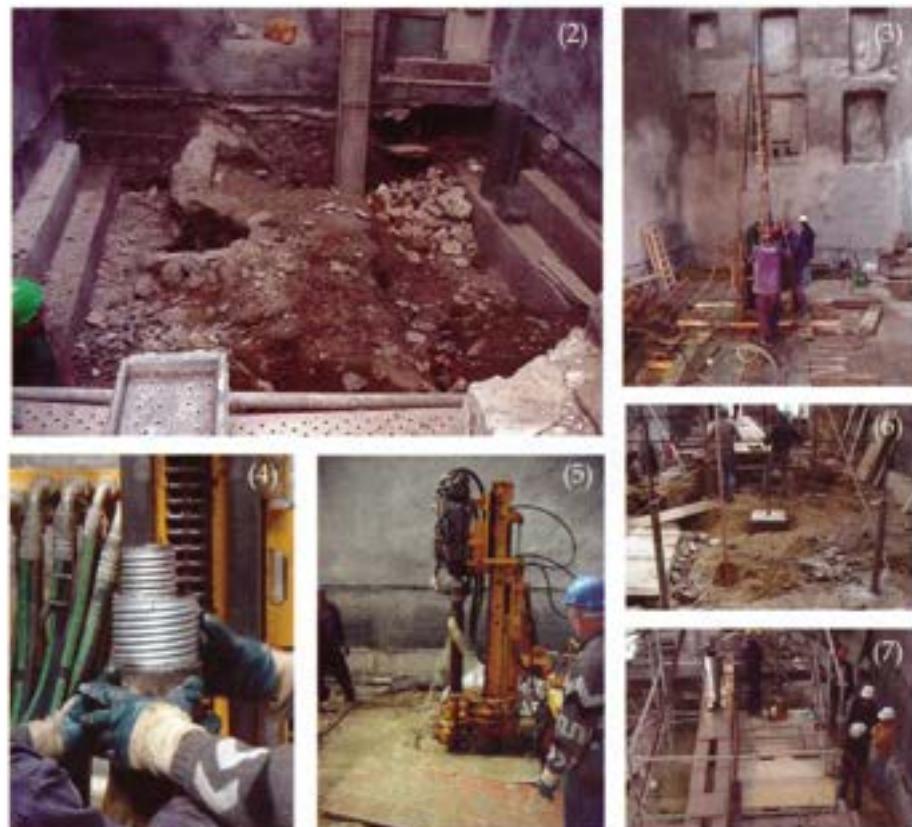


Fig. 2 - Alargamento da fundação nas paredes laterais

Fig. 3 - Ensaio SPT no interior do edifício

Fig. 4 - Sistema "OD" com dois tubos

Fig. 5 - Execução de microestacas

Fig. 6 - Estaca a ensaiar e quatro estacas de reação

Fig. 7 - Estrutura de ensaio

rias verificadas neste tipo de fundações estão relacionadas com um conjunto de factores que podem actuar sobre elas de forma isolada ou combinados entre si, traduzindo-se em assentamentos, dos quais destacamos:

- fundar as sapatas em estratos de terreno que não têm a capacidade de carga necessária;
- problemas com terrenos de fundação associados à presença de água no solo, resultante de níveis freáticos, roturas de infra-estruturas de águas e esgotos e infiltrações de águas das chuvas;
- execução de escavações em zonas adjacentes, que podem descomprimir o terreno;
- problemas que originam a redução da secção de contacto entre a fun-

dação e o solo, ou a redução das características mecânicas da fundação; • deficiente dimensionamento.

#### METODOLOGIA DE INTERVENÇÃO - CASO PRÁTICO

No caso da intervenção levada a cabo pela Edifer Reabilitação no Quarteirão B em Alfama, para a Câmara Municipal de Lisboa, a experiência da equipa projectista A2P permitiu-lhe inventariar as patologias e definir uma metodologia de intervenção com elevado grau de rigor.

As soluções preconizadas pelo projectista diferenciavam-se em função do elemento a consolidar, do seu estado de degradação e da nova organização espacial, tendo sido previsto o recurso a recalçamento da fundação, alarga-

mento da fundação existente e, ainda, o recurso ao recalçamento de fundação através da utilização de microestacas. Após a picagem dos elementos resistentes de alvenaria de pedra foi possível observar com maior rigor as patologias existentes, permitindo deste modo aferir as insuficiências de comportamento da fundação. Foram ainda executados poços de sondagem para avaliar o real estado da fundação. Constatou-se no local, como alias já era referido no projecto, a existência de assentamentos diferenciais da fundação (continuação da parede resistente abaixo do solo), provocadas por afloamentos rochosos irregulares que não permitiam uma fronteira contínua da área de contacto inferior da fundação com solo resistente.

Nestas situações foi adoptada a solução de reconstrução da fundação em betão ciclópico, após a retirada e limpeza dos solos existentes, até ao estrato competente, conferindo-lhe assim uma coerência de contacto na zona de transmissão de esforços.

Esta reconstrução foi efectuada por troços (fig. 1) de forma a aproveitar o efeito de arco, tendo a extensão dos mesmos sido definida no local em função do elemento suportado. De referir que, no presente caso, as paredes resistentes do edifício já tinham sido consolidadas e reforçadas com uma lámina de betão armado num processo de *top down*.

Nos casos em que se verificava um assentamento contínuo, a solução preco-



Fig. 8 - Deflectómetros aplicados no macaco



Fig. 9 - Extensómetros aplicados na microestaca

nizada e executada passou pelo alargamento da fundação existente (fig. 2), conferindo-lhe uma maior área de contacto fundação/solo.

A sua execução consistia na construção de um elemento em betão encostado à fundação existente, garantindo a sua mobilização através do imbricamento com a alvenaria de pedra e a pregagem de varões de aço no elemento pré-existente, reforçando a ligação entre o novo elemento e a fundação antiga.

Nas situações mais graves, em que as soluções anteriores não garantiam as cargas de serviço, o método utilizado foi o recalçamento da fundação existente através de microestacas.

A solução de projecto previa a execução de microestacas injetadas, de modo a garantir uma resistência efectiva unitária de 250 KN, devendo o seu dimensionamento ser aferido em obra através de ensaios SPT.

Dos ensaios realizados no interior dos edifícios (fig. 3) resultou a necessidade de executar microestacas com 18 ml de comprimento e respectivo bolbo de se-

lagem com 4,0 ml situando-se em formações constituídas, essencialmente, por areis de grão médio a grosso, siltosas de cor acastanhada e com um número de pancadas do ensaio SPT igual a 60, correspondendo assim a formações com horizonte de fundação.

O método de execução das microestacas foi o sistema "OD" (fig. 4), que inclui o entubamento com furação à rotação de 125 mm, tendo sido aplicado um tubo de microestaca TM-80 (Diam 88,9 mm) com espessura de parede de 6,5 mm, recorrendo ao sistema de injeção multiválvulas com recurso a tubo manchete anti-retorno, com pressão  $\geq 2$  MPa.

As microestacas (fig. 5) foram executadas com 2 ml de afastamento entre si, no mesmo plano da parede, sendo desfasadas entre cada um dos lados da fundação a recalçar.

Para garantir a transmissão dos esforços entre a parede de alvenaria de pedra e as microestacas foi executada uma viga de fundação em betão armado sob toda a extensão da parede a recalçar, sendo a mesma unida ao ele-

mento transversal de betão que fazia o encabeçamento da microestaca.

#### ENSAIO PRÉVIO DE TRACÇÃO EM MICROESTACAS

Com o objectivo de verificar o dimensionamento das estacas, estabelecer o processo construtivo e avaliar a qualidade das estacas executadas, foi efectuado em obra pela Tecnasol-FGE um ensaio prévio à tracção de microestacas. A carga máxima de ensaio foi de 600 KN, aplicada por recurso a um macaco hidráulico que reagia contra uma estrutura metálica de ensaio suportada por quatro microestacas de reacção (fig. 6), tendo os ciclos de carga sido definidos de acordo com a EN 1537:2000 (fig. 7).

A força foi directamente aplicada a um cabo de pré-esforço selado em todo o comprimento interior do tubo da microestaca, admitindo-se, por isso, uma compatibilização das deformações entre este cabo e o referido tubo.

As deformações axiais da microestaca de ensaio foram medidas através de oito deflectómetros aplicados aos pares no topo da microestaca, na estrutura de ensaio e no macaco (fig. 8) e quatro extensómetros colocados na microestaca (côroamento, no início, a meia altura (fig. 9) e na base do troço correspondente ao comprimento de selagem).

Os extensómetros permitiram-nos quantificar a variação da deformação axial e da carga transmitida ao terreno ao longo do respectivo comprimento de selagem pela microestaca, sendo que, através dos deflectómetros, foi possível quantificar a resposta da microestaca ensaiada, do terreno, assim como da estrutura de reacção. ■

JOSÉ ANTÓNIO PAULO,  
Edifer Construções, S. A.  
JOAQUIM BRANCO,  
Edifer Reabilitação, S. A.

# Do Pinhal de Leiria à actualidade

## A floresta portuguesa e o fogo

No século XII, o Mediterrâneo Ocidental europeu, Península Ibérica incluída, estava parcialmente desarborizado. No século XIII, D. Afonso III deu início à plantação dos pinheiros do famoso pinhal de Leiria. No entanto, é com D. Dinis, entre 1279 e 1325, que a cultura é intensificada. Conceberam-se enormes sementeiras para que as dunas da costa não se degradassem. Serviu este pinhal também para a construção naval em nome dos interesses comerciais e marítimos do reino. Nos séculos seguintes, a pressão sobre as florestas aumentou consideravelmente.

Desde o século XIII até ao século XVI, a pecuária e a transumância criaram uma paisagem praticamente sem floresta no interior de Portugal. As árvores do género *Quercus*, como a azinheira (*Quercus rotundifolia*) e o sobreiro (*Quercus suber*), eram utilizadas como lenha ou como habitat para o porco, em detrimento do carneiro e da lã da transumância. Os montados foram historicamente sistemas agrícolas direcionados para a pecuária. Mais recentemente, estes sistemas contemplaram em grande escala a produção de cortiça, mantendo-se concomitantemente a criação de porco com maior relevância no Alentejo.

A agricultura extensiva, através da criação de enormes estepes cerealíferas, determinou uma nova organização geográfica do Alentejo.

No início da industrialização, a floresta densa contínua no nosso país era diminuta. Já no passado foi necessário importar madeira e a construção naval era feita principalmente no Brasil e na Índia. No entanto, existiam vastas áreas de incultos que serviam de pastagem e eram queimadas com alguma frequência. Este predomínio da agricultura nos conceitos e na política ex-

A floresta, património natural possuidor de elevada biodiversidade e riqueza, exige a definitiva aplicação prática do binómio "desenvolvimento sustentável".



Incêndio no concelho de Pampilhosa da Serra - 2006

plicam, em parte, a falta de tradição florestal no nosso país.

Face à falta de madeira, em finais do séc. XIX, deu-se uma viragem na política florestal com a publicação, em 1888, dos regulamentos de arborização das serras da Estrela e Gerês. Pela primeira vez, o Estado, cuja acção até então se tinha limitado quase em exclusivo à arborização das dunas do litoral, sentiu a necessidade de arborizar as serras do interior. Com a regulamentação do Regime Florestal em 1903, deu-se início a um processo de fomento florestal que alterou radicalmente a paisagem florestal do país e se estendeu até finais do séc. XX.

Arborização dos baldios nas décadas de 30 e 40 do séc. XX foi uma tentativa tardia de criar uma base territorial para a gestão racional da produção de

madeira. Como se sabe, o processo não resultou e essas áreas (cerca de 12% da área florestada) regressaram à posse comunitária, criando dificuldades acrescidas à sua gestão.

### MODELADOR DE PAISAGENS

O processo de transformação da paisagem mediterrânea conduziu, em muitos locais, ao estabelecimento de novos equilíbrios entre a vegetação, enriquecendo a diversidade biológica nos locais onde o fogo foi remetido para um papel secundário e relativamente controlado.

Apesar da quase supressão do seu papel ao longo dos últimos séculos (mas não da sua existência!), não deixa de ser verdade que a vegetação da região é o resultado de repetidos fogos, primeiro de causas naturais, anteriores à



Paisagem florestal da Serra da Gardunha



Pocoamentos de Pinheiro Bravo - *Pinus pinaster*



Madronheiro - *Arbutus unedo*



Castanheiro - *Castanea sativa*

significativa intervenção humana, seguindo-se o uso do fogo pelo homem primitivo para abrir as florestas na tentativa de melhorar as condições para a caça, o pastoreio e ocupação de novas terras agrícolas.

Actualmente e ano após ano, os incêndios consomem centenas de milhares de hectares no Mediterrâneo Europeu. No entanto, muitos locais continuam a ser poupadados a este factor abiótico, com a manutenção de práticas ancestrais, como seja o caso do pastoreio, que recorre ao fogo no Inverno para renovação das pastagens e onde os próprios animais são responsáveis pelo controlo da biomassa vegetal. Em contraponto, o abandono agrícola levou à recuperação de matos, promovendo o elevar do risco de incêndio.

## CONVIVER COM O FOGO

A ação do fogo ao longo dos tempos, como foi referido anteriormente, teve (e sempre terá) um papel fundamental

na formação e adaptação da floresta mediterrânea. Em Portugal, os incêndios florestais, principalmente desde a década de 80 até aos nossos dias, têm-se revelado uma autêntica calamidade, dizimando vastas áreas do nosso território. O controlo de área ardida anual para valores considerados aceitáveis, de forma a obter a dinâmica natural dos ecossistemas mediterrânicos, deverá recorrer à adopção das seguintes medidas:

- o correcto ordenamento do território;
- a elaboração do cadastro das propriedades;
- a criação e dinamização de zonas de intervenção florestal (Z.I.F.), já criadas através do Decreto-Lei n.º 127/2005 de 5 de Agosto, mas que quase ainda não saíram do papel;
- a criação de centrais de aproveitamento de energia da Biomassa;
- o aproveitamento dos diferentes usos múltiplos da floresta (como por exemplo madeira, frutos, mel, cor-

tiça, caça, pesca, pasta de papel, resina, cogumelos, plantas aromáticas e medicinais);

- a implementação da silvopastorícia adaptada aos ecossistemas presentes em cada território;
- a aplicação devidamente acompanhada da técnica do fogo controlado;
- a dinamização de acções de educação ambiental;
- a revitalização das práticas tradicionais associadas aos espaços florestais.

As bases de qualquer território são todas as variáveis ambientais que esse território possui. Para existir uma paisagem ordenada, os esforços têm de ser forçosamente orientados para o Ordenamento do Território, numa óptica da prevenção. O exemplo mais flagrante da não aplicação deste princípio é observado, ano após ano, nos incêndios florestais, onde se verifica a atribuição de elevadas somas de dinheiro para o combate, descurando enormemente fundos financeiros para a sua prevenção.

Enquanto não interiorizarmos o facto de que podemos moldar a Natureza, mas não podemos mudar as suas Leis, que são intemporais e incomensuravelmente mais fortes do que toda a força humana alguma vez poderá obter, nunca se alcançará a efectiva resolução do problema dos incêndios florestais.

A floresta, património natural possuidor de elevada biodiversidade e riqueza, exige a definitiva aplicação prática do binómio "desenvolvimento sustentável". Se efectivamente desejamos um mundo melhor, tanto para nós como para os nossos descendentes, cada um tem de assumir o seu papel. Em consciência: a responsabilidade é de todos. ■

**PAULO BONIFÁCIO,**  
Engenheiro Técnico de Recursos Naturais  
e Ambiente

24 - 28 OUT

ufi  
Approved Event

# CONCRETA 06

FEIRA INTERNACIONAL DE CONSTRUÇÃO E OBRAS PÚBLICAS

A SUA PARCEIRA DE NEGÓCIOS

[www.concreta.exponor.pt](http://www.concreta.exponor.pt)

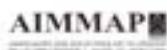
Só para profissionais. Entrada interdita a menores de 14 anos.



EXPONOR - Feira Internacional do Porto - 4450-617 Leça da Palmeira  
tel: 808 30 14 00 • fax: 229 981 482/337 • info@exponor.pt • www.exponor.pt  
Lisboa: tel: 213 826 730 • fax: 213 826 734 • info.lisboa@exponor.pt  
Leiria: tel: 917 578 547 • fax: 244 765 374 • info.leiria@exponor.pt



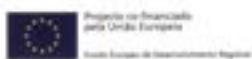
Apoio



Revista Oficial

arte & construção

Apoio



Icep Portugal



# Reabilitação de edifícios antigos

## A definição do sistema construtivo e do quadro patológico como primeira fase de um processo de reabilitação

A caracterização construtiva e o levantamento e análise das anomalias do edifício a reabilitar constituem uma etapa fundamental para a adequabilidade do projecto aos objectivos da reabilitação.

### INTRODUÇÃO

Os processos de reabilitação de edifícios antigos são geralmente constituídos por um conjunto sucessivo de etapas, as quais deverão ter como objectivo último a reabilitação do bem em consonância com as modernas teorias da conservação, entre as quais se destacam as recentes recomendações do ICOMOS<sup>1</sup>.

No entanto, tal como a qualidade do projecto de reabilitação é determinante para o sucesso da intervenção, também a caracterização construtiva e o levantamento e análise das anomalias do edifício existente constituem uma fase fundamental para a adequabilidade do projecto aos objectivos da reabilitação.

No presente artigo, apresenta-se sumariamente um estudo de caso ilustrativo da importância desta primeira abordagem ao edifício, ainda que recorrendo a técnicas de ensaio simples e pouco intrusivas. O edifício em estudo, localizado numa das avenidas projectadas por Ressano Garcia, possui uma área de implantação de cerca de 420 m<sup>2</sup>, apresentando um total de cinco pisos elevados e um piso semi-enterrado. O edifício insere-se na tipologia "gaioleiro", sendo esta a designação dada à generalidade dos "prédios de rendimento" construídos em Lisboa desde a década de 70 do século XIX até à década de 30 do século XX.

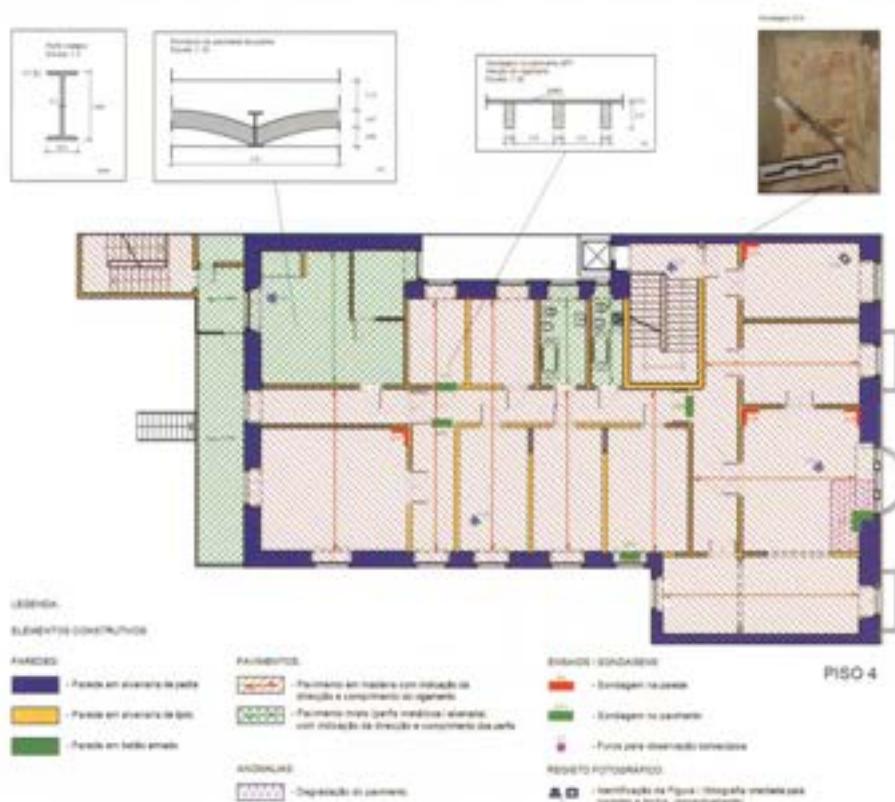


Fig. 1 - Levantamento do Piso 4 do edifício, com indicação da estrutura e das anomalias observadas

### LEVANTAMENTO CONSTRUTIVO E AVALIAÇÃO DO ESTADO DE CONSERVAÇÃO DE UM EDIFÍCIO GAIOLEIRO

#### Objectivos e metodologia

Pretendia-se obter informação de suporte ao projecto de reabilitação, nomea-

damente no que se refere aos seguintes aspectos: (a) funcionamento estrutural, identificando e caracterizando os elementos resistentes, (b) estado de conservação, identificando as principais anomalias e as respectivas causas prováveis, e (c) alterações à estrutura original realizadas durante a vida do edifício.



Fig. 2 - Taregamento do pavimento de madeira através de duas diagonais



Fig. 3 - Pavimento misto constituído por perfis metálicos e abobadilhas em alvenaria

cio. Em particular, pretendia-se uma caracterização detalhada dos pavimentos de madeira em termos das dimensões das secções, afastamento entre vigas, orientação do vigamento, localização dos apoios, estado de conservação, etc.. A informação foi recolhida com base na observação directa dos elementos estruturais e, também, recorrendo a um conjunto de técnicas pouco intrusivas, tais como sondagens (remoção localizada dos materiais de revestimento), observações boroscópicas e determinação da geometria de elementos metálicos por ultra-sons.

#### Síntese da informação recolhida

O edifício apresentava poucas alterações estruturais, sendo a alteração mais significativa a introdução de uma caixa de elevador em betão armado, no saguão, que, no entanto, interferiu de forma reduzida com a estrutura existente. As paredes interiores apresentavam continuidade vertical ao longo dos diferentes pisos, verificando-se que não se procedeu à remoção de paredes. A estrutura do edifício era constituída por paredes exteriores em alvenaria de pedra irregular e por paredes interiores em alvenaria de tijolo furado, tendo-se observado um reduzido imbricamento entre paredes ortogonais. Os pavimentos das zonas húmidas e varandas eram constituídos por pavimentos mistos, compostos por perfis metálicos e abobadilhas em alvenaria,

sendo os restantes pavimentos em madeira (figs. 1 a 4). As estruturas das escadas (principal e de tardo) e da cobertura eram, igualmente, em madeira. O edifício apresentava, ainda, uma caixa de ar sob o pavimento do Piso 0. Em termos de anomalias, o imóvel apresentava um quadro fissurativo extenso, cuja causa provável estará relacionada com assentamentos diferenciais das fundações, provocados, provavelmente, por escavações realizadas no terreno adjacente.

Foi observada, também, a deterioração significativa das estruturas em madeira da cobertura e das escadas do edifício, em particular a de tardo, devido a infiltrações através da cobertura. O vigamento dos pavimentos do último piso (de forma localizada) e do Piso 0 (sobre a caixa de ar) apresentava, também, sinais de deterioração. Os restantes pavimentos apresentavam bom estado de conservação. Havia, ainda, a salientar, que os perfis metálicos dos pavimentos das varandas e da cozinha do Piso 0 (sobre a caixa de ar) apresentavam sinais de oxidação, tendo provocado, nalguns casos, a fissuração das paredes de alvenaria nas quais apoiavam.

#### CONCLUSÕES

A definição do sistema construtivo e do quadro patológico de um edifício constitui uma importante fase do seu processo de reabilitação. Esta fase,

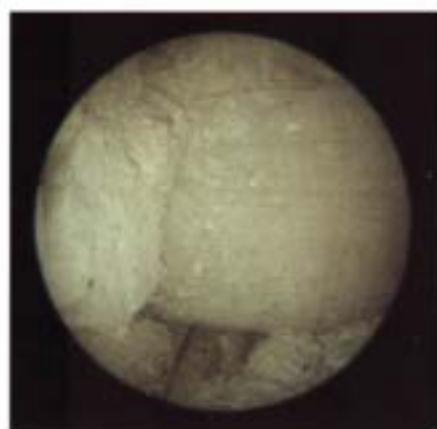


Fig. 4 - Observação boroscópica da enterra de uma das vigas do pavimento

ainda que realizada recorrendo a técnicas de ensaio simples, possibilita muitas vezes a recolha da informação suficiente à elaboração do projecto de reabilitação.

Em alguns casos, no entanto, poderá revelar-se necessária uma segunda fase de estudo, de carácter aprofundado, caso se verifique que os objectivos a atingir com a intervenção ou o quadro patológico apresentado pelo edifício assim o exigem. ■

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ICOMOS. *Recomendações para a análise, conservação e restauro estrutural do património arquitectónico*, 2004. Obras disponibilizadas na "Livraria Virtual", em [www.gecorpa.pt](http://www.gecorpa.pt)

**JOSÉ PINA-HENRIQUES,**  
Eng. Civil, Doutorado,  
Oz, Ld., Professor na Universidade  
Católica Portuguesa

# Recuperação Estrutural da Igreja Matriz do Teixoso Consolidação das Fundações de Paredes de Alvenaria

A STAP foi a empresa responsável pela execução da recuperação estrutural da Igreja Matriz do Teixoso, patente a concurso público pela Câmara Municipal da Covilhã. A empreitada visou, essencialmente, a consolidação das fundações e das paredes mestras, bem como a substituição de toda a estrutura da cobertura do edifício.

Intervenções de reabilitação envolvem uma elevada especificidade e uma complexidade bastante maior do que a execução de trabalhos de construção civil tradicional, exigindo uma muito maior minúcia e rigor de execução. São, por consequência, trabalhos que devem ser executados por equipas que possuam formação específica e experiência comprovada.

Uma intervenção de recuperação e reabilitação estrutural, independentemente dos materiais envolvidos, é, geralmente, um processo de acrescida complexidade.

No caso da Igreja Matriz do Teixoso, foi necessário fazer, durante a obra, algumas adaptações face às indicações do projecto e das cláusulas técnicas especiais, sempre com a aprovação prévia da fiscalização e do projectista, o Eng.<sup>o</sup> Luciano Lobo. Os trabalhos de consolidação das



Aspecto da obra, na fase final

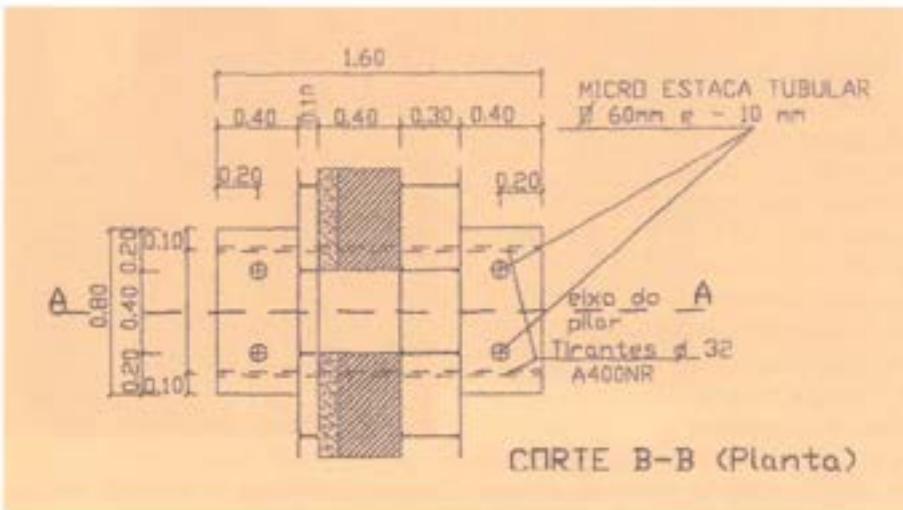
fundações das paredes resistentes ("mestras") compreenderam essencialmente os seguintes trabalhos:

- realização de microestacas;
- fornecimento e montagem de armaduras em aço A400 NR;
- colocação de tirantes em aço A400 NR;
- execução de maciços de encabeçamento em betão C25/30;
- tensionamento dos tirantes.

Na realização das microestacas foram adoptadas metodologias consignadas nas instruções internas da STAP, reguladas pelo sistema de gestão da qualidade da empresa, e procedeu-se à implementação do

respectivo plano de controlo tipo, integrado no Plano de Qualidade (PQ) da obra, apresentando-se em seguida as principais actividades desenvolvidas:

- execução de furos à rotação, por processo adaptado às características apresentadas pelo terreno;
- introdução no interior do furo de tubo metálico em aço do tipo Fe360, com diâmetro exterior de 60mm e espessura de 10mm, furado e dotado de *manchettes*, numa extensão de 3m;
- injeção de preenchimento do espaço anelar entre as paredes do furo e o tubo de *manchettes* com calha de cimento que, após presa,



Pormenor de consolidação de paredes resistentes - projeto de execução

constituirá uma bainha mais ou menos espessa, selando o tubo no terreno;

- injeção de calda através das *manchettes*, utilizando o método de injeção repetitiva selectiva (IRS), com uma bomba que permite atingir pressões até 5 MPa, criando bolsos de calda de cimento ao longo do tubo;
- colocação da hélice de reforço em aço A400 NR, no topo da micro-estaca.

Salienta-se que a técnica de perfuração do terreno para a realização de microestacas evita que o terreno atravessado seja perturbado. Neste sentido, a perfuração do terreno foi feita, utilizando equipamento trabalhando exclusivamente à rotação. Para a execução destes trabalhos, a STAP usou uma unidade de furação à rotação **Mustang**.

Após a execução das microestacas, procedeu-se à moldagem dos maciços de encabeçamento, de acordo com os pormenores das peças dese-

nhadas do projecto e aqui, mais uma vez, se procedeu ao controlo e registo das actividades, seguindo o previsto no PQ da Obra.

De seguida, foram colocados os tirantes em aço embainhados por tubos em PVC, conforme indicação do projectista, e foi montada a cofragem em contraplacado marítimo, salientando-se, nesta actividade, a colocação dos negativos para posterior aplicação das placas metálicas de distribuição.

O fornecimento de betão C25/30 foi feito por fornecedor seleccionado, possuidor de certificação ISO 9000/2000.

Por último, foram colocados as placas de distribuição, o sistema de aperto de porca/contra-porca, previsto no projecto de execução, e o respectivo tensionamento. De salientar que as bainhas foram seladas com calda de cimento, por injeção.

Todos os trabalhos foram alvo de um conjunto de controlos/registos, previstos no PQ da obra, tendo-se ainda



Aspecto final de maciço de encabeçamento



Equipamento de perfuração

implementado, no decurso da obra, medidas de prevenção na área da segurança, higiene e saúde no trabalho, de acordo com o Plano de Segurança e Saúde apresentado em fase de concurso.

**FILIPE BENTO**, Engenheiro Civil,  
Diretor da Stap, S. A. - Delegação das Beiras

# O restauro no novo regime do arrendamento urbano

O Novo Regime do Arrendamento Urbano (de agora em diante NRAU) foi aprovado pela Lei n.º 6/2006, de 27 de Fevereiro, a qual entrou em vigor no final do passado mês de Junho. O novo regime (NRAU) carecia, contudo, de concretização legislativa, a qual foi agora publicada na 1.ª Série do Diário da República, n.º 152, de 08.08, a saber:

- Decreto-lei n.º 156/2006: Estabelece o modo de fixação do nível de conservação dos imóveis locados, conforme previsto no n.º 2 do art.º 33º do NRAU;
- Decreto-lei n.º 157/2006: Regula as obras de conservação a realizar prevendo a possibilidade de suspensão e de denúncia do contrato pelo senhorio, direito ao realojamento e aquisição pelo inquilino;
- Decreto-lei n.º 158/2006: Estabelece os regimes de determinação do rendimento anual bruto corrigido (RABC) e de atribuição dos subsídios de renda para os arrendamentos habitacionais;
- Decreto-lei n.º 159/2006: Estabelece os casos em que o prédio urbano ou fração autónoma é considerado devoluto para efeitos de aplicação da taxa do imposto municipal sobre imóveis;
- Decreto-lei n.º 160/2006: Regula as formalidades, a forma e o conteúdo (mínimo e eventual) dos contratos de arrendamento habitacional e não habitacional;
- Decreto-lei n.º 161/2006: Regula a constituição, composição, competências e funcionamento das comissões arbitrais municipais (CAM), que procederão à determinação do coeficiente de conservação dos imóveis, bem como à determinação das obras de conservação a realizar. Os diplomas acabados de referir, entram em vigor no 30.º dia contado da

sua publicação. A sua aplicação está, contudo, dependente da publicação de portaria conjunta que aprove os critérios e a forma de cálculo do nível de conservação dos imóveis, bem como da constituição e início de funcionamento das CAM.

Pela sua importância e interesse, elegemos o DL n.º 157/2006 que regula as obras de conservação e restauro a realizar pelos senhorios, como objecto, cujo *regimen* procuramos sintetizar do seguinte modo:

## 1. Obrigação de conservação e restauro dos imóveis:

A lei faz recair sobre o senhorio a obrigação de realizar as obras necessárias à manutenção do locado em estado de conservação considerado pelas CAM de nível médio. Os níveis de conservação a estabelecer pelas CAM de 1 a 5, sendo o nível 1 correspondente ao péssimo e o nível 5 ao excelente, deverão reflectir o estado de conservação do prédio e a existência (ou não) de infra-estruturas básicas. A regra segue, aliás, o estabelecido na legislação urbanística em vigor, cabendo ao proprietário realizar actos de conservação de 8 em 8 anos, excepto tratando-se de actos de conservação urgente que podem ser exigidos independentemente da data da última intervenção.

Contudo, nos termos do contrato de arrendamento, e como efeitos meramente inter partes, pode o senhorio fazer recair sobre o inquilino a obrigação de ser este a realizar ou supor tar as referidas obras (art.ºs 1074º, n.º 1 e 1111.º do C. C.).

## 2. Contratos habitacionais celebrados após a entrada em vigor do Regime do Arrendamento Urbano (RAU) aprovado pelo DL n.º 321-B/90 de 15.10. e contratos de arrendamento comercial celebrados depois do DL n.º 257/95, de 30.09. (os diplomas em



causa criaram os arrendamentos de duração limitada):

Se o nível de conservação fixado pela CAM for 1 ou 2, ou seja, correspondentes aos níveis péssimo e mau de conservação, respectivamente, pode o senhorio por sua iniciativa, por notificação do Município, este coercivamente, ou, o próprio inquilino, em caso de inacção dos dois primeiros, realizar as obras de conservação necessárias.

Se as mesmas forem realizadas pelo senhorio, dependendo do tipo de intervenção necessária, este poderá, consoante se tratem ou não de obras de remodelação ou restauro profundas, ou até sendo necessária a demolição do locado, denunciar o contrato de arrendamento, com ou sem realojamento do inquilino, ou, meramente "suspen der" a sua eficácia com a obrigação de realojar durante o período de execução da obra.

(O artigo tem continuação no próximo número)

A. JAIME MARTINS, Advogado-Sócio de ATMJ, Sociedade de Advogados, RL. Docente universitário a.jaimemartins@atmj.pt



Execução de micro-estacas para estabilização de uma muralha



Consolidação das fundações de monumento por meio da execução de micro-estacas



Execução de micro-estacas num local particularmente difícil



Cravação de ancoragem pré-tensionada para travamento de estrutura provisória

## Reabilitação de fundações de construções antigas

A Stap possui um importante capital de "saber-fazer" e experiência, consubstanciado numa equipa coesa e disciplinada, constituída por profissionais com qualificações acima da média do sector.

Para além da competência técnica, a empresa distingue-se, hoje, pelo seu empenho na melhoria contínua e pela sua capacidade de inovação, resultante da constante busca de soluções mais avançadas para os problemas que se colocam no seu campo de actividade.

No âmbito da reabilitação estrutural das construções antigas, as técnicas de consolidação e reforço de fundações revestem-se da maior importância. De facto, a ruína ou comportamento deficiente das construções podem, com frequência, ser directa ou indirectamente relacionados com insuficiências das suas fundações. Na Stap dedicamos, portanto, particular atenção às técnicas de engenharia de fundações que melhor se adaptam aos edifícios antigos.



Titular do Alvará de Construção N.º 1900

**Lisboa • Porto • Portimão • Fundão**

Sede: R. Marquês de Fronteira, 8 - 3.º Dto.  
1070-296 Lisboa

Tel.: 213 712 580 • Fax: 213 854 980  
e-mail: [info@stap.pt](mailto:info@stap.pt) • [www.stap.pt](http://www.stap.pt)





Sopecate

ASOPECATE, S. A. foi constituída em Lisboa no ano de 1947 com o objectivo da realização de Sondagens e Captações de águas subterrâneas. As exigências de mercado favoreceram a evolução para outras especialidades dentro da área da Geotecnia, nomeadamente a execução de fundações especiais.

Até 1998, manteve o seu caráter de pequena empresa familiar de reconhecida solvabilidade técnica no mercado nacional, gozando da confiança de uma clientela constituída em grande parte por construtores e promotores imobiliários.



Na última década, em vista das perspectivas favoráveis, a SOPECATE, S.A. empenhou-se no seu desejo de ampliação do mercado, alargando o campo de actividades e modernizando os meios de produção. Dispõe de um parque diversificado de máquinas para a realização de estacas moldadas no terreno, estacas

pré-fabricadas cravadas, paredes moldadas, cravação de geodrenos, sondagens, ancoragens, microestacas, betão projectado e *jet-grouting*.

Neste momento, a SOPECATE é uma empresa do Grupo Terratest, líder no mercado Ibérico no âmbito da Geotecnia e Fundações Especiais, solidamente implantada em Portugal e Espanha.

**SOPECATE, S. A.**  
Av.º da República, n.º 90, 4.º andar - Fracção 1  
1600-206 Lisboa - Portugal  
Tel.: 00351 217 998 600  
Fax: 00351 217 998 601  
E-mail: [sopecate@sopecate.pt](mailto:sopecate@sopecate.pt)  
Internet: [www.sopecate.pt](http://www.sopecate.pt)

Visita este enlace a nuestro blog para saber más:

 EXPO NOR  
FEIRA INTERNACIONAL DO PORTO

**24 - 28 OUT**

# CONCRETA 06

[www.concreta.exponor.pt](http://www.concreta.exponor.pt)



**EXPORON - Feira Internacional da Pósta - 4650-617 Leça da Palmeira**  
tel: 228 301 400 • fax: 228 881 482/337 • [info@exporon.pt](mailto:info@exporon.pt) • [www.exporon.pt](http://www.exporon.pt)  
Lisboa: tel: 213 826 730 • fax: 213 826 734 • [info.sociedade@exporon.pt](mailto:info.sociedade@exporon.pt)  
Leiria: tel: 261 578 547 • fax: 261 708 374 • [info.terras@exporon.pt](mailto:info.terras@exporon.pt)

Vale uma  
entrada  
na  
**INCRETA**  
**2006**



REF



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

Uma empresa  
do Grupo Stap



## Conhecer antes de intervir

# REBOCOS E REFECHAMENTO DE JUNTAS DE CONSTRUÇÕES ANTIGAS

CARACTERIZAÇÃO, DIAGNÓSTICO, LEVANTAMENTO E CONTROLO DA QUALIDADE

A equipa da Oz possui uma larga experiência no estudo das argamassas de reboco e refechamento de juntas, enriquecida através da participação na iniciativa "Old Renders", um projecto Eureka-Eurocare co-financiado pela Agência de Inovação e desenvolvido em colaboração com o Departamento de Edifícios do Laboratório Nacional de Engenharia Civil. Este projecto permitiu definir um conjunto de metodologias para a caracterização e conservação de argamassas de revestimento e acabamento das alvenarias de edifícios antigos e a concepção das argamassas de substituição.

A adopção da metodologia correcta é um passo essencial para o sucesso de uma intervenção de reabilitação das fachadas de edifícios antigos.



1. Caracterização das propriedades mecânicas de um reboco com esclerómetro de pêndulo.

2. Caracterização das propriedades mecânicas de uma argamassa de assentamento através do ensaio de arrancamento de uma hélice.

3. Medição do teor de humidade numa parede.

4. Instalação de tubos de Karsten num reboco para avaliação da sua porosidade.



# Oz faz inspecção preliminar à "Casa do Passal"



Vista de conjunto da "Casa do Passal" no estado em que actualmente se encontra. Note-se o completo desguarnecimento dos pisos.

A Oz, Ld.<sup>ª</sup> entregou recentemente o relatório da inspecção levada a cabo na histórica "Casa do Passal" em Cabanas de Viriato, Carregal do Sal, morada de família do diplomata português e homem de grande nobreza de carácter, Aristides de Sousa Mendes. Enquanto cônsul de Portugal em Bordéus, durante a segunda guerra mundial, e à revelia das instruções do governo português da altura, Sousa Mendes emitiu vistos em série, permitindo a fuga para Lisboa de milhares de judeus perseguidos pelo regime nazi. A sua generosidade valeu-lhe a queda em desgraça e perseguição por Salazar, que nunca lhe perdoou a desobediência.

A Casa do Passal, construída de alvenaria e madeira, encontra-se abandonada há vários anos e apresenta-se num avançado estado de degradação, devido à entrada franca da



Pormenor de um pavimento de régua-de-chão, de madeira. Os estragos são sobretudo devidos à entrada da água da chuva.

água da chuva, quer pelos vãos existentes nas fachadas, que se encontram, na maior parte, desguarnecidos, quer pela cobertura. Os danos estruturais incidem, principalmente, nos elementos de madeira, embora as paredes, sobretudo a de tardoz, apresentem sinais de instabilidade.

A inspecção preliminar feita pela Oz concluiu serem necessários dois tipos de medidas para evitar a progressão da deterioração dos imóveis, em particular do edifício principal: umas, de fundo, tendentes a assegurar a continuidade do edifício a longo prazo; outras, com carácter de urgência, tendentes a evitar a iminência de danos muito mais difíceis de reparar.

As medidas a longo prazo passam pela elaboração de um projecto de conservação do imóvel, dependente, em grande parte, da utilização que se pretender vir a dar-lhe, mas que passará sempre pela desmontagem e reconstrução da cobertura em mansarda, renovação do sistema de drenagem das águas pluviais e de toda a caixilharia dos vãos exteriores.

As medidas urgentes têm em vista proteger o edifício da chuva através da montagem de uma cobertura provisória. Propõe-se, ainda, a instalação de um sistema de contraventamento entre as duas paredes principais ou de um sistema de cintagem do conjunto do edifício, ao nível do tecto do primeiro andar.

A Casa do Passal é hoje propriedade da Fundação Aristides de Sousa Mendes, presidida pela Sr.<sup>ª</sup> Dr.<sup>ª</sup> Maria Barroso. O Conselho de Administração da Fundação é presidido pelo Sr. Major Álvaro de Sousa Mendes, neto do diplomata. Os planos da Fundação para o imóvel passam pela sua recuperação, tendo em vista a instalação de um museu do holocausto. Tais planos aguardam, como é habitual nestes casos, a congregação das necessárias boas vontades.

Oz, Ld.<sup>ª</sup>

## Um trabalho português entre os premiados pela Europa Nostra



O projecto de transladação da igreja e cemitério e construção do Museu da Aldeia da Luz, em Mourão, no Alentejo, acaba de ser premiado pela associação da Europa Nostra com o prémio diploma de "Architectural Heritage 2005".

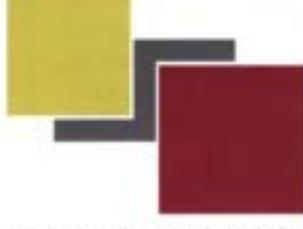
A Europa Nostra decidiu premiar este trabalho português pela engenhosa reconstrução da Igreja e do Cemitério originais, marcos mais importantes da antiga aldeia, como também pelo design do novo Museu.

Com a construção da barragem do Alqueva e a consequente e inevitável submersão da antiga aldeia, tornou-se necessário assegurar a conservação do património, concretizada na reconstrução da igreja do séc. XV e do cemitério do séc. XVIII numa área a dois quilómetros do local original.

A atribuição do prémio deveu-se, também, à originalidade do edifício do novo Museu, um espaço com características vincadamente modernas e com abundante luz natural, como que para justificar o nome que lhe foi atribuído. A implantação do projecto foi feita numa cota inferior àquela onde está situada a nova aldeia, o que dá a sensação de se estar perante um sítio arqueológico. O ponto focal do Museu, a 'Sala da Luz', constitui um espaço branco que dispõe de uma claridade intensa, graças às janelas amplas da sala. A amplitude das janelas oferece também vista para o local exacto da implantação da antiga Aldeia da Luz.

GRC

CONSTRUÇÕES



### JOSÉ MOREIRA

**Soc. Construções José Moreira**

Av. Manuel Alpedrinha 15 • 2720 - 352 Amadora, PORTUGAL

Tel: +351 21 496 1270 • Dct: +351 21 499 8655 • Mob: +351 91 7230 635 • Fax: +351 21 495 9780

[josemoreira@josemoreira.com](mailto:josemoreira@josemoreira.com) • [csantos@josemoreira.com](mailto:csantos@josemoreira.com) • [www.josemoreira.com](http://www.josemoreira.com)

Capital Social € 750.000, CRC Amadora 4482, Alvará Construção 2294, NIF 501337300

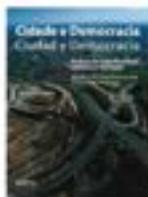


### Teoria do Restauro

Brandi, Cesare, *Teoria do Restauro*, tradução de Cristina Prats, José Delgado Rodrigues, José Aguiar e Nuno Proença, Edições Orion, Amadora, 2006 (ISBN 972-8620-08-X, 214 pp.)

No ano em que se comemora o centenário do nascimento de Cesare Brandi (1906-1988), é publicada a tradução portuguesa da obra mais conhecida daquele que foi o fundador e primeiro director, de 1939 a 1960, do Instituto Central do Restauro, em Roma. A "Teoria do Restauro", cuja edição original italiana é de 1963, constitui um marco na história da conservação e restauro, tanto dos bens móveis como dos imóveis. O livro, lançado em 3 de Maio, no LNEC, inclui ainda a tradução da Carta do Restauro Italiana (1972) e três textos de Brandi sobre arte e arquitectura portuguesa.

MBC



### Cidade e Democracia: 30 anos de Transformação Urbana em Portugal

Três décadas após o 25 de Abril de 1974, este livro apresenta aos leitores a situação actual de 24 cidades médias portuguesas.

O livro é consequência de uma morosa e pormenorizada investigação realizada por uma equipa de bolseiros organizada pela Fundação da Juventude e pela Secção Regional Norte da Ordem dos Arquitectos. Feita entre 2000 e 2006, possibilitou a análise, diagnóstico e síntese da transformação e evolução das zonas urbanas portuguesas no pós-25 de Abril. Todas as cidades portuguesas, principalmente as de dimensão média, sofreram grandes mudanças na época que sucedeu à instauração do regime democrático em Portugal. A obra estuda 24 cidades: Amadora, Aveiro, Barcelos, Barreiro, Braga, Bragança, Castelo Branco, Chaves, Coimbra, Covilhã, Évora, Figueira da Foz, Guarda, Guimarães, Horta, Leiria, Penafiel, Santa Maria da Feira, Póvoa de Varzim, Torres Vedras, Viana do Castelo, Vila Nova de Famalicão, Vila Real e Viseu.

Cada uma das cidades foi analisada individualmente, tendo em conta os seus dados mais importantes como, por exemplo, a posição geográfica e a variação dos padrões de urbanização.

A obra é, assim, extremamente actual e abundante em informação eficaz e essencial para a interpretação do processo de transformação urbana das cidades portuguesas. Desta forma, poderão usufruir deste livro autarcas, engenheiros e arquitectos, geógrafos, sociólogos, historiadores, economistas e urbanistas, como também estudantes e professores em geral.

GRC

### EITEC 2006

#### Encontro Internacional de Tecnologias Aplicadas à Museologia, Conservação e Restauro

19 e 20 de Outubro, Auditório da Reitoria da Universidade de Coimbra, Coimbra

A segunda edição do EITEC assegura as linhas mestras e de continuidade assumidas na edição do EITEC de 2004 realizado em Lisboa. Com este 2º Encontro espera-se uma nova



acção que contribua para a eficaz divulgação a nível

nacional, mas também internacional, da investigação feita nas áreas da Museologia, da Conservação e do Restauro, com todo o impacto que poderá daí advir, em particular no estabelecimento de parcerias. Nesta edição, associa-se ao EITEC um WORKSHOP sobre acervos científicos, da informatização à divulgação, a decorrer no mesmo local, no dia 18 de Outubro. O evento tem como principal objectivo debater questões colocadas às Instituições detentoras de coleções de Ciência e aos técnicos que as estudam. A inscrição no Workshop é gratuita mas obrigatória.

Informações: [www.sistemasfuturo.pt/eitec](http://www.sistemasfuturo.pt/eitec)

Dr.ª Natália Jorge ([natalia@sistemasfuturo.pt](mailto:natalia@sistemasfuturo.pt))

Centro Empresarial Capitólio

Av.º de França, 256 - 1.º, Sala 1.8

4050 - 276 Porto - Tel.: +351 228 329 938/9 - Fax: +351 228 329 940

### Encontro Nacional sobre Qualidade e Inovação na Construção (QIC) 2006



21 a 24 de Novembro,  
Centro de Congressos  
do LNEC

#### Organização:

Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC)

Promoção e Exigência da Qualidade; Qualidade na Concepção, Execução e Utilização dos Empreendimentos; Ambiente e Sustentabilidade; Inovação Tecnológica.

Para além das sessões dedicadas à apresentação das comunicações subordinadas aos quatro temas descritos, o programa técnico do Encontro inclui sete Conferências, uma Mesa-Redonda e um Painel, duas Visitas Técnicas e, ainda, um Seminário Industrial e uma Exposição, ambos a decorrer em paralelo com o restante programa técnico.

Informações: Secretariado do QIC2006, LNEC

Apoio à Organização de Reuniões,

Av.º do Brasil, 101, 1700 - 066 Lisboa

Tel.: +351 21 844 34 83 - Fax: +351 21 844 30 14

<http://qic2006/lne.pt>



## POLIOBRA

Construções Civis, Lda.

Sem abandonar a construção nova de imóveis, temos vindo a prestar uma atenção crescente à recuperação e à reabilitação para novos usos de edifícios, quintas, moradias e apartamentos. Esta ênfase na reabilitação das construções existentes é também o acreditar na importância de salvaguardarmos o nosso património histórico, das nossas cidades, vilas e aldeias. Fazem parte da nossa história e do legado que devemos deixar às futuras gerações.



Desde a fundação da nossa empresa, há 35 anos, que nos dedicamos à actividade de Obras Particulares e Públicas.

Temo-lo feito de um modo diferente. Desenvolvemos desde sempre uma actividade multifacetada, coerente com o nosso nome, apoiados numa equipa de profissionais que nos permitiram continuar a desenvolver as nossas capacidades e competências.

Deste modo, podemos garantir o nosso trabalho, apresentar preços competitivos e cumprir os prazos estabelecidos.



Para o fazermos da melhor maneira, concluímos a Certificação do nosso Sistema de Qualidade ISO 9001:2000, de forma a garantir processos mais eficazes e maior rigor no Planeamento e na Gestão. Só assim poderemos continuar a crescer, com a força que nos dá a satisfação dos nossos clientes, aceitando os desafios de uma nova sociedade e de um mercado cada vez mais competitivo. Só assim nos faz sentido ajudá-lo a concretizar o seu sonho, construir, recuperar, reabilitar.



Poliobra Construções Civis Lda

Rua Afonso de Albuquerque n.º 14 A – Serra do Casal de Cambra 2605-192 Belas

Telf: 21 980 97 70

Fax: 21 980 97 79

e-mail: poliobra.dc@mail.telepac.pt

## IX Jantar GECoRPA



*O Manual de Educação em Património Arquitectónico, para crianças em idade escolar, despertou grande interesse por parte dos participantes*

*Vitor Coias, Presidente do GECoRPA; Mário Álvares de Sousa Mendes; Elísio Summaville, Presidente do IPPAR; Andreia Galvão, Vice-Presidente do IPPAR*

No passado dia 1 de Junho teve lugar, no Hotel Sheraton, em Lisboa, o IX Jantar GECoRPA, tendo sido orador convidado o Presidente do Instituto Português do Património Arquitectónico (IPPAR), Dr. Elísio Summaville.

No evento participaram mais de sessenta pessoas de diversas instituições e empresas de conservação, reabilitação e restauro do património arquitectónico, bem como comunicação social especializada. Destacou-se a presença da Vice-Presidente do IPPAR, Arq.<sup>3</sup> Andreia Galvão, do Subdirector-geral dos Edifícios e Monumentos Nacionais, Eng.<sup>3</sup> António Correia Abrantes, do Presidente do INH, Eng.<sup>3</sup> José Teixeira Monteiro, e da Eng.<sup>3</sup> Fernanda Martins, em representação do Presidente do IMOPPI.

No final do jantar, o Eng.<sup>3</sup> Vitor Coias, Presidente do Grémio, recordou os princípios do GECoRPA: uma associação de empresas que se dedica à reabilitação do edificado como alternativa à construção nova e, em particular, à conservação do património arquitectónico, pautada por três princípios: contenção, rigor e responsabilidade. O Grémio não agrupa apenas os empreiteiros, mas também as empresas de execução, da área do projecto e de diagnóstico em edifícios existentes, e ainda da área da produção e distribuição de materiais especializados.

O Presidente do Grémio anunciou, durante a sua introdução, a próxima assinatura de um protocolo entre o IPPAR e o GECoRPA. O protocolo pretende, entre outros, dois objectivos:

- Disponibilizar formação junto das empresas do sector, para colmatar a actual deficiência que existe no campo da Conservação e Reabilitação do Património;
- Reiniciar a atribuição do Prémio GECoRPA.

Vitor Coias aproveitou para focar outros assuntos de interesse para as empresas, como seja a concorrência por entidades não empresariais no âmbito da prestação de serviços de con-

sultoria e de inspecções e ensaios, e a actual ausência de obrigatoriedade de qualificação específica das empresas que intervêm no património edificado, o que resultará, inevitavelmente, numa perda de qualidade. O protocolo anunciado irá contemplar igualmente este campo.

Vitor Coias chamou ainda a atenção para o "Manual de Educação em Património Arquitectónico", concebido pelo GECoRPA a pensar na sensibilização das crianças em idade escolar, considerando-o uma forma positiva de actuar, mesmo entre os próprios adultos: "O Manual divulga os princípios de salvaguarda entre as crianças, que, por sua vez, ensinarão os pais."

Seguidamente, o Presidente do GECoRPA apresentou o convidado de honra, Dr. Elísio Summaville, que fez uma intervenção sobre o tema: "Que estratégia para o património construído". O orador começou por agradecer o convite ao GECoRPA e ao seu Presidente, recordando o prazer que teve em ter colaborado no n.<sup>o</sup> 0 da Pedra & Cal, destacando ainda que considera muito positiva a congregação de empresas que trabalham



*Vitor Coias, durante a introdução e apresentação do orador*



Nuno Teotónio Pereira, Andreia Galvão e Elísio Summavieille durante a apresentação de Vitor Coías

no património arquitectónico, fornecendo uma massa crítica fundamental para o futuro da conservação do património edificado em Portugal. Elísio Summavieille começou por referir a acumulação de classificações de imóveis. Durante os últimos anos, Portugal apresenta uma densidade de património classificado quase do dobro, quando comparada com a vizinha Espanha. Entende, assim, o Presidente do IPPAR, que a classificação não significa forçosamente protecção. A nova direcção do IPPAR tem, por conseguinte, como primeiro desígnio o ordenamento do património classificado.

Segundo o orador, torna-se premente quebrar as assimetrias do país, dar fôlego à economia e ao turismo, devendo este último ser tomado como um parceiro estratégico do património arquitectónico. Cada vez mais, é necessário trabalhar em rede e investir continuamente na formação. O IPPAR irá encetar esforços para estreitar ligações com as autarquias e criar parcerias, com o intuito de apagar o sinal de desconfiança que tem pautado a relação do Instituto com os poderes locais e regionais.

Para o IPPAR, é essencial estabelecer regras para a classificação, estipulando normas e critérios para todo o território, nomeadamente através da actuação das Direcções Regionais. Igualmente, um sistema de conservação, de que o país carece, tem que ser delineado. Há que reconhecer o trabalho discreto da DGEMN na conservação de grande parte do nosso património edificado. A conservação irá depender da conjugação de esforços de várias entidades tutelares: do Estado, da Igreja, das instituições e dos privados. O IPPAR, actualmente com mil funcionários, deverá distribuir-los pela totalidade do território e trabalhar em activa colaboração com o poder local. É forçoso inverter o ciclo e regionalizar o património classificado, aproximando-o das populações. Fundamental será ainda desenvolver acções de parceria, ao nível do Estado, com o Ambiente, a Educação e a Economia. O património não pode fechar-se sobre si mesmo.

Quanto à formação, há, segundo Elísio Summavieille, uma geração a ganhar para o património. Foi nesse sentido que o IPPAR, no passado Dia dos Monumentos e Sítios, adoptou o slogan "Jovens de hoje, património de amanhã". Portanto, será igualmente importante cruzar a defesa do património com a Educação. O Presidente do IPPAR teceu, a este propó-



Perspectiva do jantar, durante o discurso de Elísio Summavieille



Vitor Coías e Elísio Summavieille, dando início ao debate

sito, um elogio ao "Manual de Educação em Património Arquitectónico", considerando-o um instrumento exemplar daquilo que deverá ser feito nessa área e afiançando que, neste âmbito, o GECoRPA poderá contar com todo o apoio do IPPAR. Finalizando o seu discurso, o Dr. Summavieille fez questão de confirmar a intenção de assinar, em breve, o referido protocolo entre ambas as entidades.

Seguiu-se um curto período de diálogo entre o convidado de honra e o público presente, inaugurado pela Eng.ª Rita Moura, da empresa associada Bel-ere, S. A., que questionou o orador sobre a existência, ou não, de vontade política para inverter a baixa percentagem de reabilitação que existe actualmente. O Presidente do IPPAR respondeu positivamente, apontando para a evolução das percentagens: de 1% nos Anos 90, passou-se, em 2000, para os 10%, não esquecendo que Portugal tem a vantagem de ter um sólido conhecimento teórico e uma mão-de-obra invejável.

Vitor Coías abordou ainda o projecto da Baixa-Chiado, de que o Dr. Summavieille é comissário, e que, segundo uma notícia no Expresso, se prevê reabilitado em 2010. O orador considera a reabilitação da Baixa-Chiado um verdadeiro problema nacional, pois não pode depender somente da Câmara Municipal de Lisboa, mas necessita do apoio do próprio Governo. A meta de 2010 será cumprida se forem fornecidas as condições certas de trabalho.

## GECoRPA e APFAC assinam protocolo

O GECoRPA e a APFAC (Associação Portuguesa dos Fabricantes de Argamassas de Construção), representados pelos seus respectivos Presidentes, Eng.º Vitor Coias e Eng.º Carlos Duarte, assinaram um protocolo de colaboração no passado dia 12 de Junho 2006. Este resultou do interesse de ambas as associações no reconhecimento da importância crescente da reabilitação em Portugal e no reconhecimento da necessidade de disponibilização de produtos específicos das empresas de argamassas para o mercado da reabilitação.

GRC



## Assembleia-Geral da AEERPA em Valhadolid, Espanha



No passado dia 23 de Junho teve lugar no salão nobre do Mosteiro do Prado, em Valhadolid, a assembleia-geral da AEERPA, a associação europeia das empresas de restauro do património arquitectónico.

A sessão de abertura contou com a presença da Conselheira Cultural da Região de Castela-Leão, que fez o discurso de abertura.

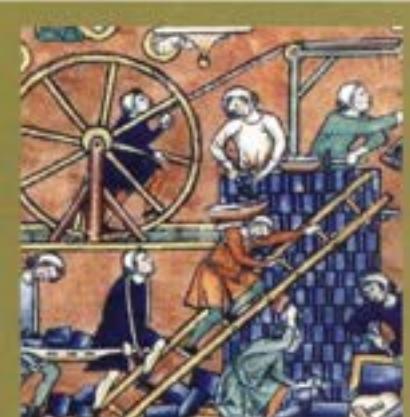
Sob a presidência de Jozef de Poorter, da empresa Monument N.V., da Bélgica, participaram nos trabalhos representantes de cerca de vinte e cinco empresas de nove países europeus, e também a associação ARESPA, a congénere espanhola do GECoRPA. Vitor Coias participou nos trabalhos

como representante da Monumenta, Ld.º, uma das poucas empresas portuguesas associadas da AEERPA.

Foi analisado e aprovado o relatório do presidente do conselho de administração, tomadas decisões quanto à acção futura da associação, aprovado o orçamento para 2007 e eleitos os novos administradores.

Do programa da reunião anual da AEERPA, fizeram parte visitas ao Pátio Herreriano (Museu de Arte) e à Igreja de St.º Agostinho, em Valhadolid, que foram guiadas pelos Arq.º Juan Carlos Arnuncio e Gabriel Gallegos, respectivamente. No dia seguinte, teve lugar uma visita ao notável castelo da Mota, em Medina del Campo, onde decorrem importantes trabalhos de conservação e valorização, a cargo da empresa Trycsa. Esta visita foi guiada pelo Arq.º Fernando Cobos, projectista da intervenção.

Durante o evento de Valhadolid, Vitor Coias foi convidado pela ARESPA a participar numa mesa redonda a realizar aquando da exposição do património arquitectónico de Valhadolid, que terá lugar de 9 a 11 de Novembro deste ano.



### ✉ Correio dos leitores

“Os meus parabéns pela revista Pedra & Cal.

Ao longo destes, vai para oito anos, de publicação, a revista tem mantido um nível elevado de que eu quero desta forma dar testemunho. Considero o nível elevado, tanto pelo aspecto gráfico, mas principalmente pelo conteúdo, com artigos simples mas interessantes.”

Leitor de Lisboa

### ✓ O que eles dizem...

“Neste momento existe em Portugal um modelo de ordenamento que é duplamente mau, é o chamado modelo donut, por outras palavras, um buraco no meio e crescimento desordenado da periferia”.

Eduardo Cabrita  
Secretário de Estado Adjunto  
e da Administração Local

Fonte: Revista EDIFICANDO  
Abril/Junho 2006

### PARTICIPE!

Envie-nos a sua opinião  
ou comentário para:  
Rua Pedro Nunes, n.º 27,  
1.º Esq., 1050-170 Lisboa  
ou via e-mail:  
[info@gecorpa.pt](mailto:info@gecorpa.pt)

# O Renovado Museu da Electricidade da Fundação EDP

O Museu da Electricidade, em Belém, está instalado na Central Tejo, propriedade das antigas Companhias Reunidas de Electricidade (CRGE), cujas obras se iniciaram em 1914, com a construção do edifício das caldeiras de baixa pressão.

A Central Tejo deteve, até 1950, o galardão de maior central eléctrica do país, tendo com os sucessivos aumentos de potência atingido os 60 MW, alimentando progressivamente todo o distrito de Lisboa e o Vale do Tejo até Santarém.

Classificada como imóvel de Interesse Público, pelo Decreto do Governo n.º 1/86 de 3 de Janeiro, a EDP inaugurou o Museu da Electricidade em Maio de 1990.

Passados dez anos sobre a abertura do Museu da Electricidade, a EDP reconheceu ser urgente proceder à reabilitação dos seus edifícios e equipamentos, por evidenciarem já sinais preocupantes de degradação mas, também, em relação à própria musealização.

A reabilitação física do conjunto dos edifícios que integra o Museu foi objecto de uma inspecção, efectuada pelo Instituto de Soldadura e Qualidade (ISQ). O concurso para a reabilitação dos edifícios principais foi lançado em 2002, tendo a empresa Mota - Engil, vencedora desse concurso, iniciado a obra em meados de 2003, sob a fiscalização do ISQ.

As áreas de intervenção desta obra de reabilitação visaram a reparação das patologias detectadas, abrangendo estruturas e equipamentos metálicos, fachadas, elementos de betão, caixilharias e serralharias, coberturas e impermeabilizações, revestimentos e pinturas. Alguns números que ilustram o volume de trabalhos em execução: cerca de 7 500 tijolos substituídos, 5 000 metros quadrados de fachadas tratadas, 15 000 metros quadrados de elementos



metálicos tratados e 10 000 metros quadrados de rebocos.

Estas obras de reabilitação foram acompanhadas pelo Instituto Português do Património Arquitectónico (IPPAR), que se pronunciou sobre várias intervenções propostas pelo Museu.

No que respeita à organização temática e aos conteúdos, para além do grande objecto da exposição que é a própria Central, outras exposições permanen-

tes foram criadas, onde se abordam temas relacionados com a própria história da Central Tejo, a história da electrificação de Portugal, as diversas fontes de energia, com particular relevo para as energias renováveis, os cientistas que mais contribuíram para a descoberta e desenvolvimento dos fenómenos da electricidade, a experimentação dos fenómenos eléctricos, enquadrados num recém criado Serviço Educativo do Museu e finalmente um espaço lúdico em que os visitantes podem testar os seus conhecimentos sobre a electricidade. As exposições têm uma acentuada componente pedagógica orientada para os jovens visitantes, recorrendo a audiovisuais e a outros meios de interpretação fáceis e acessíveis.

Do trabalho realizado pode concluir-se que os projectos de reabilitação e de musealização dos edifícios que constituem a Central Tejo / Museu da Electricidade, respeitam e salvaguardam o valioso património arquitectónico e histórico que a EDP, corporizada pela sua Fundação, pretende preservar e dar a conhecer às gerações futuras.

FUNDACÃO EDP

# Fundações

## Uma janela para a história

**Fundação Millennium bcp - Núcleo Arqueológico**

**Núcleo Arqueológico**

**A História do Sítio**

Próximo do Arco da Rua Augusta, e ocupar quase por inteiro um quarteirão pombalino de Baixa de Lisboa, situa-se um edifício do Millennium bcp.

Entre 1991 e 1995, no decorrer das obras de remodelação aí efectuadas, a perfuração do pavimento pôs a descoberto estruturas arqueológicas de civilizações que, ao longo dos tempos, habitaram Lisboa.

Pelas suas características únicas - aí se podem percorrer 2.500 anos da História de Lisboa - este espaço, agora designado Núcleo Arqueológico da Rua dos Correeiros (NARC), sendo um espaço do Millennium bcp, é também património da Cidade e mesmo do País, entendendo-se que, como tal, deve ser acessível ao público em geral.

Neste sentido, a Fundação Millennium bcp, responsável pela gestão do NARC e pela organização das visitas guiadas, tem levado a efeito diversas ações:



Ao 'googlizar' sobre o tema deste número apercebo-me que a documentação pesquisável na NET, em regra, trata as fundações de edifícios antigos como parte integrante e indivisível de uma determinada reabilitação, sem um enfoque particularmente interessante sob o ponto de vista da fundação como valor individual.

Mas, para quem tenha curiosidade em descobrir a lógica das fundações de um edifício pombalino na baixa de Lisboa, poderá visitar o NARC em [www.millenniumbcp.pt/pubs/pt/grupobcp/fundacaobcp/nucleoarqueologico](http://www.millenniumbcp.pt/pubs/pt/grupobcp/fundacaobcp/nucleoarqueologico), próximo do Arco da Rua Augusta.

"Entre 1991 e 1995, no decorrer das obras de remodelação aí efectuadas, a perfuração do pavimento pôs a descoberto estruturas arqueológicas de civilizações que, ao longo dos tempos, habitaram Lisboa. Pelas suas características únicas - aí se podem percorrer 2.500 anos da História de Lisboa - este espaço é agora designado Núcleo Arqueológico da Rua dos Correeiros (NARC)" - (retirado do site).

Alguma pressão do público durante o processo de escavação também contribuiu para os resultados à vista. Na altura, corria que os responsáveis pelas referidas obras teriam equacionado seriamente a possibilidade de se desfazer do "problema", sendo este os vestígios arqueológicos que teimavam em aparecer por onde quer que se escavasse. O alerta terá chegado ao IPPAR sob forma de fax incógnito. Enfim, histórias que se contam!

**ATLAS SYSTEMS**  
"We can change History"

MANUFACTURER/DEVELOPER OF  
RAPID FOUNDATION™ SUPPORT  
PRODUCTS AND EQUIPMENT

Are you Experiencing These Project Problems?

- Weak Soil?
- Adding Column Support?
- Soil Remediation?
- Contaminated Soil?
- High Water Table?
- Structural Failure?
- Settlement?
- Cracking?

Atlas Systems Provides Permanent Solutions!

Locate a Local Installing Contractor









As fundações visitáveis têm o mérito de sensibilizar o visitante para os problemas do subsolo dos núcleos históricos. Com efeito, pouca atenção se tem dado a este património que, longe da vista do público, se encontra hoje vilipendiado. As visitas guiadas gratuitas ao NARC têm lugar quinta-feira e sábado.

Quando falamos de reabilitação de fundações equacionamos várias vertentes que podem ou não passar pelo restauro dos materiais existentes, mas que normalmente incluem um reforço das fundações. Na área de reabilitação de fundações, por via de um reforço estrutural, encontrará bastante informação no site da Atlas - [www.atlas-foundations.com](http://www.atlas-foundations.com). Este gigante americano apresenta-se (como não podia

deixar de ser) com a frase lapidar "We can change History", gravada a fogo sob uma imagem da Torre Pisa no seu ângulo mais inclinado. Torna-se evidente que, se pudesse, a Atlas endireitaria metade da História da Humanidade em monumentos, com o mesmo à vontade, energia propulsora e sentido pragmático que põem na sua apresentação. Neste site encontra uma boa coleção de desenhos técnicos, ilustrando *low impact solutions* com pilares helicoidais.

A não perder, para quem se interessa pela vertente de restauro, em [www.geo-engineer.org/files/tsatsanifos2005-monuments.pdf](http://www.geo-engineer.org/files/tsatsanifos2005-monuments.pdf), um indispensável caso de estudo (*The General Principle of the Authenticity and the Foundations of Monuments*), pelo engenheiro grego Christos Tsatsanifos. Enunciando princípios gerais orientadores, este documento ilustra a reabilitação de pilares de fundação numa povoação neolítica, descoberta no lago Kastoria, na Macedónia Ocidental - Grécia. De novidades, fica uma dica para os projectistas precavidos. Assim, quando, numa reabilitação de fundações, no decorrer da escavação, der de caras com o que não esperava (esse momento perigosíssimo que tantas vezes conduz a uma decisão irreflectida do promotor), tenha à mão documentação sobre a matéria. A editar, com saída prevista para muito breve, o *Manual de Reabilitação Estrutural de Edifícios Antigos*, do Eng.º Vitor Círias, conta com a coordenação da arquitecta Ana Cravinho e promete preencher uma lacuna de documentação prática, em português, nesta matéria. ■

ANTÓNIO PEREIRA COUTINHO,  
Arquitecto

## NOVIDADES

**Teoria do Restauro**

Autor: Cesare Brandi

"Para quem se debruça sobre o tema da conservação do património, em geral, e das obras de Arte, em especial, inevitavelmente aparece como uma referência incontornável a "Teoria do Restauro" de Cesare Brandi, pela primeira vez publicada em Roma, em 1963. Não existe, até hoje, uma tradução portuguesa desta obra.

Este livro inclui ainda a tradução da "Carta de Restauro Italiana" (1972), ainda hoje um documento de referência para a prática do Restauro em Itália e no Mundo. Incluem-se, também, traduções métricas de diversos textos do autor sobre assuntos portugueses, em redações quase desconhecidas entre nós, ou difíceis de consultar: um ensaio sobre Álvaro Pires de Évora, editado em 1940 pela Real Academia d'Italia; o Capítulo Português, editado em 1970, onde Brandi descreve a sua passagem pelos nossos lugares e monumentos; e o seu texto sobre o Marcelino, de 1967. Como introdução, apresenta-se um breve perfil do autor, elaborado pelo historiador de arte Giuseppe Basile." (Da contra-capa)

Editor: Orton  
Preço: € 20,00  
Código: OR-E.3

**Vitrivio. Tratado de Arquitectura**

Autor: M. Pedroso-Maciel (Tradução de latim, introdução e notas)

O livro apresenta a primeira tradução directamente do texto latino para português do Tratado de Arquitectura do arquitecto e engenheiro romano Vitrivio, escrito no Século I a. C.

Segundo Paulo Varela Gomes, "a publicação deste livro representa um acréscimo histórico para as culturas da arquitectura e da engenharia em Portugal e uma iniciativa cultural de grande relevo. Além de ser um dos textos mais antigos da cultura da Antiguidade Clássica, o tratado de Vitrivio, ao ser redescoberto no Renascimento, tornou-se o texto fundador de um entendimento moderno da arquitectura e da construção. É a palavra primeira da arquitectura".

O autor desta tradução, Mário Justino Pinheiro Maciel, é professor no Departamento de História da Arte da Faculdade de Ciências Sociais e Humanas da Universidade Nova de Lisboa, onde é responsável pelo ensino e investigação em História da Arte da Antiguidade. Actualmente, é o Presidente do Instituto de História da Arte da mesma Faculdade.

Editor: IST Press  
Preço: Edição normal - 30,00 € / Edição especial - 60,00 €  
Código: ISTDOC1 / ISTDOC2

**CD-Rom: Actas do Encontro****"Em defesa do Património Cultural e Natural: Reabilitar em vez de Construir"**

Autor: VV. AA.

"A presente publicação baseia-se nos contributos de dez especialistas em áreas relacionadas com a construção e o ambiente, apresentadas durante um evento organizado conjuntamente pelo GECoRPA e pelo GEOTA, realizado em Sesimbra e no Parque Natural da Arrábida, em 29 e 30 de Setembro de 2000.

Pretendeu-se pôr em evidência as vantagens de reabilitar em vez de construir de novo, como forma de atingir, em simultâneo, três objectivos fundamentais para o futuro do país: 1. Contribuir para a salvaguarda do património natural e da paisagem; 2. Apoiar a preservar a beleza e o carácter das nossas cidades e aldeias; 3. Apresentar bem o importante recurso económico que é o património edificado. Uma parceria inédita de construtores e de ambientalistas possibilitou uma sociedade refletida sobre os conflitos subjacentes a uma temática de grande actualidade: como dotar o nosso país da infra-estrutura necessária ao seu desenvolvimento e ao bem-estar das populações, sem pôr em risco o património natural e o património histórico/ arquitectónico." (Do prefácio)

Editor: GECoRPA  
Preço: € 25,00  
Código: GE.CDR.4

**Cidade e Democracia. 30 Anos de Transformação Urbana em Portugal**

Autor: Álvaro Domingues (coordenação)

Trinta anos após o 25 de Abril de 1974, este livro oferece aos leitores, através de um conjunto de contributos multidisciplinares, uma ampla perspectiva da situação actual das cidades portuguesas. Resultado de uma profusa investigação decorrida entre 2000 e 2006, e produzida por uma equipa de bolheiros coordenada pela Fundação da Juventude e pela Secção Regional Norte da Ordem dos Arquitectos, a obra apresenta uma análise a 24 cidades: Anadia, Aveiro, Barcelos, Bragança, Braga, Bragança, Chaves, Coimbra, Covilhã, Évora, Figueira da Foz, Guarda, Guimarães, Horta, Leiria, Peso da Régua, Santa Maria da Feira, Póvoa de Varzim, Torres Vedras, Viana do Castelo, Vila Nova de Famalicão, Vila Real e Viseu.

Trata-se de uma obra útil e indispensável para a interpretação do processo de transformação urbana das cidades médias em Portugal.

Editor: Argumentum  
Preço: € 50,00  
Código: ARE.5

## Outros títulos à venda na Livraria GECoRPA

**Lisboa. A Construção da Memória da Cidade**

Autor: Fausto Sanches Rodrigues  
Editor: Casa do Sol  
Preço: € 7,00  
Código: CS.E.3

**Vulnerabilidade Sísmica de um Edifício Pombalino**

Autor: Maria Rafaella Pacheco Carvalho  
Editor: Ministério das Obras Públicas, Transportes e Comunicações  
Preço: € 15,00  
Código: MOPE.1

**Arquitectura de Terra em Portugal / Earth Architecture in Portugal**

Autor: VV. AA.  
Editor: Argumentum  
Preço: € 50,00  
Código: ARE.5

**A arquitectura da indústria, 1925 - 1965**

Autor: VV. AA.  
Editor: Fundação Docomomo Iberico  
Preço: € 35,00  
Código: FDIE.1

**Manual de Educação em Património Arquitectónico**

Autor: Vitor Cid, Catarina Valente Gonçalves (coord.)  
João Carlos Faria, Mário Oliveira (ilustrações)  
Editor: GECoRPA  
Preço: € 10,00  
Código: GE.M.1

**A Construção do Brasil. Relações com a cultura arquitectónica portuguesa**

Autor: Ana Vaz Milhazes  
Editor: FAU.P Publicações  
Preço: € 25,73  
Código: FAU.P.3

Para saber mais sobre estes e outros livros, consulte a Livraria Virtual em [www.gecorpa.pt](http://www.gecorpa.pt)



## GRUPO I

Projecto,  
fiscalização  
e consultoria



A. da Costa Lima, Fernando Ho, Francisco Lubo e Pedro Araújo - Arquitectos Associados, Lda.  
Projectos de conservação e restauro do património arquitectónico.  
Projectos de reabilitação, recuperação e renovação de construções antigas.  
Estudos especiais



BETAR - ESTUDOS E PROJETOS DE ESTABILIDADE, LDA.  
Projectos de estruturas e fundações para reabilitação, recuperação e renovação de construções antigas e conservação e restauro do património arquitectónico.



O futuro em perspectiva segura.  
LEB - Projectistas, Designers e Consultores em Reabilitação de Construções, Lda.  
Projecto, consultoria e fiscalização na área da reabilitação do património construído.



MC arquitectos lda

MC Arquitectos, Lda.  
Projectos de arquitectura.  
Levantamentos, estudos e diagnóstico.



PENGEST - Planeamento, Engenharia e Gestão, S. A.  
Projectos de conservação e restauro do património arquitectónico.  
Projectos de reabilitação, recuperação e renovação de construções antigas. Gestão, Consultadoria e Fiscalização.

## GRUPO II

Levantamentos,  
inspecções  
e ensaios



ERA - Arqueologia - Conservação e Gestão do Património, S. A.  
Conservação e restauro de estruturas arqueológicas e do património arquitectónico. Isppecções e ensaios. Levantamentos.



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

OZ - Diagnóstico, Levantamento e Controlo de Qualidade de Estruturas e Fundações, Lda.  
Levantamentos. Isppecções e ensaios não destrutivos. Estudo e diagnóstico.

## GRUPO III

Execução  
dos trabalhos  
Empreiteiros  
e Subempreiteiros



A. Ludgero Castro, Lda.  
Consolidação estrutural. Construção e reabilitação de edifícios.  
Conservação e restauro de bens artísticos e artes decorativas: estuques, talha, azulejaria, douramentos e polícromias murais.



Alfredo & Carvalhido, Lda.  
Conservação e restauro do património arquitectónico. Conservação e reabilitação de construções antigas.



Alvenobras - Sociedade de Construções, Lda.  
Reabilitação, recuperação e renovação de construções antigas.



AMADOR, Lda.  
Conservação, restauro e reabilitação do património construído e instalações especiais.



Antero Santos & Santos, Lda.  
Conservação e restauro do PA. Reabilitação, recuperação e renovação de CA. Instalações especiais em PA e CA.



AUGUSTO DE OLIVEIRA FERREIRA & Cª, Lda.  
Augusto de Oliveira Ferreira & Cª, Lda.  
Conservação/reabilitação de edifícios. Cantarias e alvenarias. Pinturas. Carpintarias.



BEL - Engenharia e Reabilitação de Estruturas, S. A.  
Conservação e restauro do PA. Reabilitação, recuperação e renovação de CA. Instalações especiais em PA e CA.



**BRERA**  
CONSTRUÇÕES

Brera - Sociedade de Construções e Representações, Ld.<sup>+</sup>  
Construção, conservação e reabilitação de edifícios.



**CBC**  
Construções Borges & Cantante, Lda.

Construções Borges & Cantante, Ld.<sup>+</sup>  
Construção de edifícios.  
Conservação e reabilitação de construções antigas.



**COPC**  
Construção Civil, Lda.

COPC - Construção Civil, Ld.<sup>+</sup>  
Construção de edifícios.  
Conservação e reabilitação de construções antigas. Recuperação e consolidação estrutural.



**Cruzeta**  
ESCULTURA E CANTARIAS  
RESTAURACIÓN, Lda.

Cruzeta - Escultura e Cantarias, Restauro, Ld.<sup>+</sup>  
Conservação e reabilitação de construções antigas. Limpeza e restauro de cantarias, alvenarias e estruturas.



**CVF** - Construtora  
de Vila Franca, Ld.<sup>+</sup>  
Conservação de rebocos e estuques.  
Consolidação estrutural.  
Carpintarias. Reparação de coberturas.



**GECOLIX**  
ESTUDOS DE ARQUITECTURA E CONSTRUÇÃO, LDA.

GECOLIX - Gabinete de Estudos e Construções, Ld.<sup>+</sup>  
Conservação e restauro do património arquitectónico.  
Reabilitação, recuperação e renovação de construções antigas.  
Instalações especiais em património arquitectónico e construções antigas.



**L.N. RIBEIRO**  
CONSTRUÇÕES Lda

L.N. Ribeiro Construções, Ld.<sup>+</sup>  
Construção e reabilitação.  
Construção para venda.



**LISTORRES**  
CONSTRUÇÃO CIVIL E OBRAS PÚBLICAS  
REPRESENTAÇÕES COMERCIAIS

Listorres - Construção Civil e Obras Públicas, S.A.  
Construção e reabilitação de edifícios.



**Edifer**  
Reabilitação

Edifer Reabilitação, S. A.  
Construção, conservação e reabilitação de edifícios.



**MIU**

MIU - Gabinete Técnico de Engenharia, Ld.<sup>+</sup>  
Construção, conservação e reabilitação de edifícios.  
Conservação e reabilitação de património arquitectónico.  
Conservação de rebocos e estuques e pinturas.



**Monumenta**  
CONSERVAÇÃO E RESTAURACIÓN  
do PATRIMÓNIO  
ARQUITECTÓNICO, Lda.

Monumenta - Conservação e Restauro do Património Arquitectónico, Ld.<sup>+</sup>  
Conservação e reabilitação de edifícios. Consolidação estrutural.  
Conservação de cantarias e alvenarias.



**NAESTEIRA**  
SOCIEDADE DE URBANIZAÇÃO E CONSTRUÇÕES, LDA.

Na Esteira, Sociedade de urbanização e Construções, Ld.<sup>+</sup>  
Conservação e restauro do PA.  
Reabilitação, recuperação e renovação de CA. Instalações especiais em PA e CA.



**POLIOBRA**  
CONSTRUÇÕES CIVIS, LDA.

Poliobra - Construções Civis, Ld.<sup>+</sup>  
Construção e reabilitação de edifícios. Serralarias e pinturas.



**Quinagre** construções, s.a.

Quinagre - Estudos e Construções, S. A.  
Construção de edifícios.  
Reabilitação. Consolidação estrutural.



**JOSÉ MOREIRA**

Sociedade de Construções José Moreira, Ld.<sup>+</sup>  
Execução de trabalhos especializados na área do património construído e instalações especiais.



**Sofranda** - Empresa  
de Construção Civil, S. A.

Sofranda - Empresa de Construção Civil, S.A.  
Conservação e restauro do PA.  
Reabilitação, recuperação e renovação de CA. Instalações especiais em PA e CA.



**SOMAFRE**  
CONSTRUÇÕES

Somafre - Construções, Ld.<sup>+</sup>  
Construção, conservação e reabilitação de edifícios. Serralarias. Carpintarias. Pinturas.



**STAP**

Reparação, Consolidação e Modificação de Estruturas, S.A.

STAP - Reparação, Consolidação e Modificação de Estruturas, S. A.  
Reabilitação de estruturas de betão.  
Consolidação de fundações.  
Consolidação estrutural.



**Tecnasol FGE**  
Fundações e Geotecnia, SA

Tecnasol FGE - Fundações e Geotecnia, S.A.  
Fundações e Geotecnia. Conservação e restauro do património arquitectónico. Conservação e reabilitação de construções antigas.



Empty box

**GRUPO IV**  
Fabrico e/ou  
distribuição  
de produtos  
e materiais

**blau**

BLAU, Lda.  
Distribuição de produtos e materiais  
vocacionados para o Património  
Arquitectónico e Construções  
Antigas.

**BLEU LINE**

BLEU LINE - Conservação e  
Restauro de Obras de Arte, Lda.  
Materiais para intervenções de  
conservação e restauro em  
construções antigas. Conservação  
de cantarias.

**Onduline**

**ROOF SYSTEMS**

SUSTÉLLA - PANEL SANDWICH



ONDULINE - Materiais  
de Construção, S. A.  
Produção e comercialização de  
materiais para construção.

**Robbialac**

Tintas Robbialac, S. A.  
Produção e comercialização de  
produtos de base inorgânica para  
aplicações não estruturais.

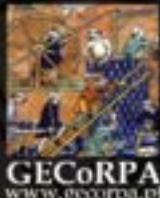


Materiais  
e Tecnologias  
para a Reabilitação  
Estrutural, Lda.

Tecnoconcrete - Materiais  
e Tecnologias de Reabilitação  
Estrutural, Lda.  
Produção e comercialização  
de materiais para a reabilitação.

Para mais informações acerca dos associados GECoRPA, das suas actividades e dos seus contactos,  
visite a rubrica "associados" no nosso site [www.gecorpa.pt](http://www.gecorpa.pt)

## Traga um Novo Associado!



GECoRPA  
[www.gecorpa.pt](http://www.gecorpa.pt)

A representatividade e a  
actuação do GECoRPA assenta  
nos seus Associados.

Não basta que sejamos bons, é  
preciso que sejamos muitos!

O GECoRPA pretende agregar  
empresas de conservação,  
restauro e reabilitação do  
património construído. Não só  
da construção, mas também  
do projecto, consultoria,  
instalações especiais...

Associe-se ao GECoRPA, ou,  
no caso de já pertencer ao  
nossa Grémio, traga um novo  
associado e contribua para o  
fortalecimento desta associação  
empresarial.

Tel: 213 542 336

Fax: 213 157 996

E-mail: [info@gecorpa.pt](mailto:info@gecorpa.pt)



**Grémio das Empresas de Conservação e Restauro do Património Arquitectónico**

*Pela Excelência na Conservação e na Reabilitação do Património Construído*

Finalmente, ela move-se

## A reabilitação urbana já está no terreno

Ao cabo de alguns anos de intenções anunciadas e de iniciativas legislativas, a reabilitação urbana avança, lenta mas seguramente. A prova está nas notícias que diariamente nos chegam pela Imprensa.

No Porto, município pioneiro nesta matéria, um projecto ambicioso e emblemático já foi lançado, além de vários outros: o do quarteirão das Cardosas, na principal praça da cidade. Em Castelo Branco e no Fundão, o Instituto Nacional de Habitação, através do programa Prohabita, financia a reabilitação de dezenas de prédios para habitação social e é anunciada a criação do Observatório da Habitação e da Reabilitação. Um pouco por todo o país, muitos municípios criam Sociedades de Reabilitação Urbana (SRU). Na capital, as SRU dão os primeiros passos e é criado o Comissariado da Baixa-Chiado com uma agenda muito clara neste domínio. Mais recentemente, a criação da Porta 65 - marco histórico que assinala a substituição da *política de habitação social* por uma *política social de habitação* - irá repercutir-se favoravelmente em toda esta problemática.

Ao mesmo tempo, enquanto a recente lei do arrendamento urbano põe a tônica na reabilitação, a nova lei das Finanças Locais permite que, para este fim, sejam ultrapassados os limites ao endividamento dos municípios. E declarações reiteradas de responsáveis políticos não deixam lugar para dúvidas. O secretário de Estado da Administração Local, Eduardo Cabrita, afirma que a reabilitação urbana vai ser uma prioridade no próximo Quadro Comunitário de Apoio e João Ferrão, Secretário de Estado do Ordenamento do Território e das Cidades, tem defendido, no quadro da ampla discussão pública do Progra-



ma Nacional de Políticas do Ordenamento do Território (PNPOT), que esse é também um dos grandes objectivos do governo. Estes propósitos são entretanto também assumidos pela sociedade e pelo mercado, com empresas de construção, do imobiliário e da banca a abrirem-se a este novo desafio.

É claro que algumas das medidas anunciadas pecam ainda por uma certa timidez, que se espera possa ser ultrapassada no confronto com as realidades. É o caso do Imposto Municipal sobre Imóveis, que passará a ser duplicado para os fogos devolutos. Este agravamento deveria ser fortemente progressivo, para obrigar efectivamente os respectivos proprietários a colocá-los a curto prazo no mercado, com um duplo efeito: aumentar substancialmente o número de habitações disponíveis, fazendo, em consequência, baixar os preços, por forma a torná-los mais acessíveis.

Numa outra frente da maior im-

portância, também se registam notórios avanços, com o surgimento de novas empresas especializadas e a publicação de obras técnicas relativas à reabilitação, da autoria de autores consagrados. Isto, na continuidade de estudos que têm sido regularmente levados a efeito pelo LNEC, constituindo tudo isso uma base sólida para a correção das intervenções. Mais atrasada parece entretanto - e por isso carente de passos significativos - a formação de mão-de-obra qualificada, tarefa a que as empresas construtoras e o ensino público deveriam conferir a maior prioridade. De qualquer modo, o caminho já encetado parece irreversível, sendo justo assinalar o laborioso e persistente trabalho que a "Pedra & Cal" e o GECOPA desenvolveram ao longo de anos para que tal viesse a acontecer.

NUNO TEOTÓNIO PEREIRA,  
Arquitecto



## CONSTRUÇÃO - REABILITAÇÃO - RESTAURO - RECONSTRUÇÃO - REMODELAÇÃO

Trabalhando na reabilitação à cerca de 20 anos, somos uma empresa dinâmica, essencialmente vocacionada para actuar na área da construção civil, que tem ao seu serviço, pessoal fortemente profissionalizado e com larga experiência no sector, procurando em todas as suas intervenções, um novo conceito de prestação de serviços.

Temos como lema a rapidez, aliada ao rigor na qualidade de execução, respeitando o cumprimento de prazos e disponibilizando-nos em horários e trabalho flexíveis. A rentabilização e controle dos custos de estrutura, proporciona baixo custo de produção, tornando a nossa empresa bastante competitiva.

Com sede no Centro de Lisboa e estaleiro Central em Loures, estamos aptos para resolver prontamente qualquer tipo de actividade no âmbito da construção civil.

A experiência do grupo na construção abrange desde a área da reabilitação e restauro como construção de habitação de qualidade, obras industriais, comércio e serviços.

1. EMBAIXADA DA SUIÇA
2. EDIFÍCIO NA RUA ALEXANDRE SÁ PINTO
3. EDIFÍCIO NA CALÇADA DA ESTRELA
4. EDIFÍCIO NA AVENIDA DA LIBERDADE
5. CAPELA NA BASE AÉREA Nº1 - SINTRA
6. MORADIA NO RESTELO
7. EPCOS COPONENTES ELECTRÓNICOS - ÉVORA
8. ESSILOR PORTUGAL - RIO DE MOURO



# 10 bons motivos para a sua empresa se associar ao GECoRPA

## 1 EXPERIÊNCIA

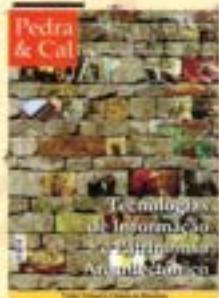
Contacto com outras empresas do segmento da reabilitação. Fórum para discussão dos problemas do sector. Ambiente favorável à excelência.

## 2 REPRESENTATIVIDADE

Eficácia na defesa dos interesses comuns e capacidade de diálogo nas relações com as entidades oficiais, para melhor defesa da especificidade do sector. Definição de critérios de adjudicação mais adequados, colaboração com outros agentes no estabelecimento dos princípios a que devem obedecer as intervenções de conservação e restauro.

## 3 PUBLICAÇÕES

Revista *Pedra & Cal*. Desconto nas publicações vendidas na Livraria Virtual (a primeira em Portugal inteiramente vocacionada para os temas da reabilitação, conservação e restauro).



## 4 PUBLICIDADE E MARKETING

O GECoRPA distingue as empresas associadas em todas as suas actividades: desde o sítio Internet e revista *Pedra & Cal*, até aos seminários e certames onde participa. Condições vantajosas na publicidade da *Pedra & Cal*. Publicação de notícias, estudos de casos e experiências. Acesso a um conjunto de produtos de merchandising.



## 5 INFORMAÇÃO

Recolha e divulgação de informação técnica sobre o tema da reabilitação, conservação e restauro do edificado. Acesso a informação técnica e legislativa, bem como aos concursos públicos da área.

## 6 GESTÃO DA QUALIDADE

O GECoRPA proporciona apoio à implementação de sistemas de gestão da qualidade e à certificação, oferecendo aos sócios condições vantajosas.

## 7 CONCORRÊNCIA LEAL

O GECoRPA defende os associados contra a concorrência desleal de empresas sem as necessárias qualificações e de entidades indevidamente presentes no mercado.

## 8 REFERÊNCIA

Muitos donos de obra procuram junto do GECoRPA os seus fornecedores de serviços e produtos. Pertencer ao GECoRPA constitui, desde logo, uma boa referência.

## 9 FORMAÇÃO

Formação e aperfeiçoamento dos quadros dirigentes e do pessoal executante. Racionalização dos métodos de trabalho e da qualidade das relações humanas nas empresas. Oferta regular de seminários e ações de formação.



## 10 PRESENÇA NA INTERNET

Todos os associados estão representados na Internet, pelo menos através do sítio da associação. Construção e alojamento de sítios próprios de cada empresa associada. Bolsa de Emprego on-line dedicada ao segmento da reabilitação do edificado e da conservação e restauro do património arquitectónico.

