Pedra & Cal

Revista da Conservação do Património Arquitectónico
e da Reabilitação do Edificado

Construção & Ambiente

Requalificações urbanas pouco ecológicas

Património e Contemporaneidade

Estudos de Caso

Intervenções no construído sustentadas por caracterização experimental de elementos estruturais

Ano XII – N.º 45 Janeiro/Fevereiro/Março 2010 – Publicação trimestral – Preço € 5,00 (IVA incluído)

1

Conservação e Restauro do Património Arquitectónico, Lda.

4

2

3

5

É hoje patente que a conservação e o restauro do património arquitectónico não podem ser abordados pelos métodos correntes da construção civil, antes constituem uma área de especialização bem identificada e fazem apelo a uma postura radicalmente diferente.

A Monumenta assume-se como empresa vocacionada para a execução de intervenções no edificado antigo, e, em particular, no Património Arquitectónico. A sua vocação apoia-se no conhecimento das construções antigas e no domínio das tecnologias e materiais quer tradicionais, quer resultantes da inovação.

Tirando partido do saber-fazer dos seus operários e da elevada especialização dos seus quadros, a Monumenta está em condições de executar, em obra, intervenções de natureza construtiva e estrutural, privilegiando técnicas pouco intrusivas, como:

- Instalação de despositivos destinados a melhorar as ligações entre elementos estruturais;
- Execução de rebocos estruturais;
- Reforço de alvenarias por confinamento;
- Execução de tirantes de diversos tipos;
- Refechamento de juntas em paramentos de alvenaria de pedra;
- Reparação selectiva de elementos estruturais de madeira;
- Reforço de fundações;
- Limpeza e tratamento de superfícies de pedra;
- Reintegração, consolidação e reforço de cantarias;
- Conservação e restauro do património integrado.

Fotografias:
1, 2 - Instalação de dispositivo de melhoria da ligação piso-parede
3, 4 - Injecção de pregagens de manga flexível para fixação de ancoragem de tirante
5 - Preparação dos trabalhos de injecção de pregagens de manga flexível

R. Pedro Nunes, n.º 27, 1.º Dt.º 1050-170 Lisboa
Tel.: 213 593 361 Fax.: 213 153 659
monumenta@monumenta.pt
www.monumenta.pt

A **Monumenta** é uma empresa do Grupo Stap

Tema de Capa:

Património e Contemporaneidade

Ficha Técnica

Pedra & Cal

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

N.º 45 – Janeiro/Fevereiro/Março 2010

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.: 21 354 23 36, Fax: 21 315 79 96
http://www.gecorpa.pt
E-mail: info@gecorpa.pt
Nipc: 503 980 820
Director: Vítor Cóias
Coordenação: Filipe Ferreira, Joana Gil Morão
Conselho redactorial: Alexandra Antunes, André Teixeira, Catarina Valença Gonçalves, Cátia Teles e Marques, Fátima Fonseca, João Appleton, João Mascarenhas Mateus, Jorge Correia, José Aguiar, José Maria Amador, Luiz Oosterbeek, Maria Eunice da Costa Salavessa, Mário Mendonça de Oliveira, Miguel Brito Correia, Paulo Lourenço, Soraya Genin, Teresa de Campos Coelho
Secretariado: Elsa Fonseca
Colaboram neste número: A. Jaime Martins, Aníbal Costa, António Arêde, Bruno Silva, Carlos Costa, Celeste Almeida, Daniel Oliveira, Elisabete Conceição, Esmeralda Paupério, Filipe Ferreira, João Appleton, João Guedes, João Varandas, Jorge Correia, Jorge Mascarenhas, José Aguiar, Lília Costa, Luís Miranda, Marcos Cóias e Silva, Tiago Ilharco, Valter Lopes, Vítor Cóias
Design gráfico e produção:
Canto Redondo – Edição e Produção, Ld.ª
Rua Cândido dos Reis, 5 – R/C Dt.º
2700 – 142 Amadora
E-mail: geral@cantoredondo.eu
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.: 21 354 23 36, Fax. 21 315 79 96
http://www.gecorpa.pt
E-mail: info@gecorpa.pt
Impressão: Be Profit
Avenida das Robíneas, n.º 10 - Rinchoa
2635 - 545 Rio de Mouro
Distribuição: VASP, S. A.

Depósito legal: 128444/98
Registo no ERC: 122549
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.

Capa

EDITORIAL 2

SÓCIOS APOIANTES 3

EM ANÁLISE 4

Património e contemporaneidade
(Filipe Ferreira)

ESTUDO DE CASO 6

Intervenções no construído
Dois casos de obra
(Esmeralda Paupério, António Arêde, João Guedes, Aníbal Costa)

10

Metodologias não-destrutivas de caracterização geométrica e mecânica de alvenarias
O caso da Torre do Relógio de Caminha
(João Guedes, Luís Miranda, Valter Lopes, Esmeralda Paupério, Aníbal Costa, Bruno Silva)

14

Caracterização de paredes antigas de alvenaria de pedra da cidade do Porto
(Celeste Almeida, João Guedes, António Arêde, Aníbal Costa)

18

Pavimentos antigos de madeira
Avaliação da distribuição de carga através de ensaios *in situ*
(Tiago Ilharco, João Guedes, António Arêde, Aníbal Costa, Esmeralda Paupério)

CONSTRUÇÃO & AMBIENTE 22

Requalificações urbanas pouco ecológicas
(Jorge Mascarenhas)

PATRIMÓNIO & SUSTENTABILIDADE 26

Reabilitação energética de edifícios antigos
Enquadramento e exigências legais
(João Varandas)

PROJECTOS & ESTALEIROS 28

Tecnologias analíticas no diagnóstico patológico de camadas cromáticas EDXRF e o caso prático da Capela de Nossa Senhora da Esperança
(Carlos Costa)

30

O Palácio das Cardosas (Porto) e o Teatro Aveirense (Aveiro)
Dois exemplos de reabilitação urbana
(Daniel Oliveira)

32

Paço dos Duques de Bragança
A problemática da intervenção nas chaminés das coberturas
(Lília Costa)

DIVULGAÇÃO 35

1st International Meeting EAHN European Architectural History Network
(Jorge Correia)

FORMAÇÃO 36

Formar para a contemporaneidade
(Marcos Cóias e Silva)

LIVROS LIDOS 37

Biografia de um Pombalino
Um caso de reabilitação na Baixa de Lisboa
(João Appleton)

AS LEIS DO PATRIMÓNIO 38

O recurso a subcontratados para efeitos de habilitação e qualificação
(A. Jaime Martins)

PERFIL DE EMPRESA 39

Onduline, S. A.

OPINIÃO 40

FEPICOP, ANEOP e AECOPS querem mais construção, mas o País dispensa
(Vítor Cóias)

NOTÍCIAS 41

AGENDA 44

VIDA ASSOCIATIVA 45

LIVRARIA 48

ASSOCIADOS GECoRPA 50

PERSPECTIVAS 52

Paisagens encapsuladas!
(José Aguiar)

Monitorização de patologias estruturais de construções históricas como estratégia de apoio à decisão de necessidade de intervenção no património: o caso do Castelo de Guimarães em fase temporária de observação estrutural.
Fotografia: Instituto da Construção, Núcleo de Conservação e Reabilitação d'Edifícios e Património (ncrep@fe.up.pt)

Reabilitação do património: é agora ou poderá ser tarde de mais!

Muitas das intervenções que têm sido feitas no nosso património pecam por falta de qualidade, denotando falta de respeito pelos edifícios e sítios e sua memória.

Para isso contribuiu a visão economicista com que as intervenções foram feitas, a falta de conhecimento das técnicas do "saber-fazer" e inerente falta de qualificação dos técnicos, bem como das empresas, no conhecimento e tratamento do património.

As consequências estão à vista, com o abandono e falta de vida nos centros históricos.

Assim, é altura de implementarmos uma nova mentalidade, uma forma de olharmos para os nossos monumentos, conjuntos arquitectónicos e sítios e reflectirmos sobre como salvaguardar a herança arquitectónica e cultural que os nossos antepassados nos deixaram.

Um bom processo é a organização de encontros de pessoas e entidades que se preocupam com o património e tratam dele todos os dias. Estes encontros destinam-se a reflectir, divulgar, apresentar e discutir novas formas de o entender, assim como novas práticas e tecnologias para a sua salvaguarda.

É com este espírito que se irá realizar, nos próximos dias 14, 15 e 16 de Abril, o "Congresso Património 2010", organizado pela Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto (FEUP), pela Direcção Regional de Cultura do Norte (DRCN) e pelo Instituto de Gestão do Património Arquitectónico e Arqueológico (IGESPAR) e que tem o apoio do GECoRPA e da *Pedra & Cal*.

No evento, que contará com a participação de individualidades muito conceituadas no nosso meio cultural e técnico, pretende-se apresentar e discutir formas de abordagem ao problema da intervenção no património.

Serão feitas reflexões sobre o tema e abordados estudos de caso – sobre intervenções efectuadas, que publicamos neste número da revista.

Desejo aos organizadores, participantes e a todos os que se preocupam com esta realidade, que atinjam os objectivos a que cada um se propôs, para bem do nosso património!

Filipe Ferreira

Os sócios apoiantes são a base do sucesso do GECoRPA

O GECoRPA manifesta o seu reconhecimento aos sócios apoiantes, cuja continuada dedicação tem permitido avançar na defesa da qualidade na conservação do património arquitectónico e na reabilitação das construções existentes.

Conservação e Restauro do Património Arquitectónico, Lda.

MONUMENTA – Conservação e Restauro do Património, Ld.ª
monumenta@monumenta.pt
www.monumenta.pt

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

OZ - Diagnóstico, Levantamento e Controlo de Qualidade em Estruturas e Fundações, Ld.ª
ger@oz-diagnostico.pt
www.oz-diagnostico.pt

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

STAP - Reparação, Consolidação e Modificação de Estruturas, S. A.
info@stap.pt . www.stap.pt

SOMAFRE CONSTRUÇÕES

A Somafre Construções, S. A., constituída em 1995, lidera o conjunto de empresas que formam o Grupo SOMAFRE. É um grupo dinâmico, essencialmente vocacionado para actuar na área da construção civil, que tem ao seu serviço pessoal fortemente profissionalizado com mais de 20 anos de experiência no sector, procurando em todas as suas intervenções um novo conceito de prestação de serviço completo. Dispõe de uma equipa de arquitectos e engenheiros que permite responder também às necessidades de projectos de arquitectura e de especialidades, incluindo os respectivos licenciamentos dos empreendimentos dos nossos clientes. Com a experiência adquirida na execução de habitação de qualidade, espaços de comércio e serviços, incluindo também obras industriais, aposta fortemente na área de reabilitação, restauro e reconstrução para responder às necessidades emergentes do mercado, principalmente na área da grande Lisboa.

SOMAFRE CONSTRUÇÕES, S. A.
Rua I, Pólo Tecnológico de Lisboa,
Lote 25, 2.º Esq., 1600-546 Lisboa
Tel.: 21 711 23 70 . Fax: 21 711 23 89
mail@somafre.pt . www.somafre.pt

As empresas apoiantes são divulgadas na *Pedra & Cal* e no sítio de Internet do GECoRPA.
Torne-se sócio apoiante e conheça todas as vantagens, contactando o GECoRPA.
E-mail: info@gecorpa.pt Tel.: 21 354 23 36 Fax: 21 315 79 96

Património e contemporaneidade

Fala-se muito, nos nossos dias, sobre "Património", "Conservação e Restauro", "Intervenções com carácter contemporâneo", entre outros temas. Embora seja muito animador verificarmos um crescente interesse por estes assuntos que finalmente despertam o justo interesse da nossa sociedade, sinal de que estão em plena ordem do dia, importa interrogarmo-nos sobre o que é o nosso património, o que representa, o respeito que deveremos ter por ele e que se reflecte, por exemplo, no tipo de intervenções a que o vamos submeter.

Degradação em edifício já reabilitado.

Capela.

O património representa, em termos gerais, uma herança, um conjunto de bens naturais ou culturais, de importância reconhecida num determinado lugar, região, país ou, até, da humanidade. O caso particular do património arquitectónico engloba todos os monumentos, conjuntos arquitectónicos e sítios. Representa a herança cultural de um povo, com os seus costumes e a sua história. Também se aplica às obras modestas que, com o tempo, adquiriram significado cultural. Conseguimos, assim, identificar imediatamente um monumento ou um sítio nas regiões por onde os nossos antepassados andaram e deixaram memória.

É esse o objectivo que se pretende atingir: salvaguardar a herança arquitectónica e cultural de um povo intervindo nela com respeito pelas suas origens, de modo a preservar as partes ou características que transmitem o seu valor histórico, cultural, arquitectónico e simbólico.

É do conhecimento comum o mau estado em que se encontra uma grande parte dos nossos monumentos, conjuntos arquitectónicos e sítios, fruto do abandono, de acidentes, de maus critérios de intervenção, entre outros factores. As razões destes problemas perdem-se no tempo. Poder-se-á referir, por exemplo, o desconhecimento das técnicas tradicionais, postas em causa nos últimos tempos com o desaparecimento da mão-de-obra especializada, e o ritmo cada vez mais elevado exigido à construção nos nossos dias.

No final do século passado, e durante muitos anos, verificou-se um ritmo descontrolado de construção nova, de baixo nível de qualidade, com o abandono e consequente degradação das construções e centros históricos.

Com a construção de novos edifícios para habitação e das grandes superfícies comerciais na periferia dos centros urbanos, os centros históricos ficaram cada vez mais desertificados, não favorecendo a preservação dos valores culturais, ao contrário dos centros históricos de uma grande parte das cidades europeias. Esta situação originou o abandono, delinquência e

desmotivação das pessoas que nos visitam, com reflexos em termos económicos e na imagem que é transmitida. Actualmente, verifica-se, paulatinamente, uma revolução na mentalidade dos cidadãos, em parte fruto da crise no investimento na construção nova e, também, de uma nova maneira de olhar para o nosso património e de o entender. São tempos de reflexão, de acerto de estratégia, considerando a reabilitação como a saída natural para a crise criada com a estratégia errada nos finais do século passado.

Com o alargamento da Europa, em termos de unidade europeia, na sequência da Carta de Veneza e de vária produção doutrinária internacional, surgiu, em 2000, a Carta de Cracóvia. Esta vem sublinhar a grande diversidade das múltiplas identidades que constituem a Europa actual e assegurar o respeito e a coexistência de todas as diferentes identidades, de modo a que o projecto de conservação e restauro do património construído reflicta uma evolução dos seus valores sociais e científicos.

Na conservação dos monumentos e edifícios com valor histórico terá de se ter em conta a sua autenticidade e integridade.

As decisões e escolhas a fazer deverão equacionar-se numa perspectiva de fruição futura, acompanhando o alargamento do conceito de património construído, considerando os vários conceitos de manutenção, reparação, restauro, renovação e reabilitação, bem como a sua consideração em cada caso específico de intervenção.

Ribeira do Porto, vista geral.

Interior de edifício em ruínas.

Para estes objectivos poderem ser atingidos, de modo a não se cometerem os mesmos erros do passado, deverá ser encorajado o recurso a novas tecnologias e novas práticas, fazendo uso dos critérios de eficácia, compatibilidade, durabilidade, reversibilidade e, também, eficiência, de uma forma responsável e sustentada.

A sustentabilidade é, segundo Chrisna du Plessis, "*o regime capaz de permitir a existência continuada do ser humano, possibilitando uma vida segura, saudável e produtiva às sucessivas gerações, em harmonia com a natureza e com os valores culturais e espirituais locais*".

Por último, mas não menos importante para a salvaguarda do nosso património construído, as intervenções deverão ser sempre executadas por empresas com qualificação específica, devendo o lançamento de concursos de obras de intervenção ser realizado em moldes que assegurem que os concorrentes possuem a necessária qualificação. Este requisito vem, aliás, na sequência das cartas e declarações internacionais, que o nosso país subscreveu e se comprometeu a implementar.

Não nos podemos esquecer de que o nosso património é a nossa herança, o que recebemos dos nossos antepassados, mas, também, é o que, por sua vez, iremos deixar aos nossos sucessores. Para isso, deveremos tratá-lo e acarinhá-lo da melhor forma.

FILIPE FERREIRA,
Director do GECoRPA

Intervenções no construído
Dois casos de obra

O presente artigo aborda dois casos de obra acompanhados pelo Núcleo de Conservação e Reabilitação de Estruturas e Património, da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto (NCREP-FEUP), em estruturas patrimoniais tuteladas pela Direcção Regional da Cultura do Norte (DRCN), em que alterações efectuadas na envolvente contribuíram para a instabilidade estrutural das construções.

1 – Vista geral do Aqueduto do Mosteiro de Pombeiro.

2 – Escoramento com esteios de granito nos arcos da zona central.

INTRODUÇÃO

A intervenção no Aqueduto do Mosteiro de Pombeiro, que se encontrava escorado e semi-aterrado devido ao encosto de terras, foi efectuada com recurso a técnicas de construção tradicionais e teve como objectivos devolver-lhe a integridade estrutural e integrá-lo no complexo do convento. No caso do Castelo de Guimarães, o corte dos afloramentos rochosos executado na sua envolvente, no contexto de arranjos urbanísticos efectuados em meados de 1940, é o responsável pela instabilidade verificada em alguns desses afloramentos. Esta situação é particularmente grave dado que estes maciços executam as fundações das torres e das muralhas do castelo. A intervenção realizada centrou-se na consolidação geotécnica do maciço de apoio de uma das torres, onde já se verificava o destacamento do cunhal, e na monitorização desta mesma torre. Os trabalhos de geotecnia foram da responsabilidade do Laboratório de Geotecnia da FEUP. Ambas as intervenções foram efectuadas com o objectivo de repor as

condições iniciais, sem alterar a arquitectura ou o funcionamento estrutural, pretendendo-se, ainda, que fossem pouco intrusivas.

AQUEDUTO DO MOSTEIRO DE POMBEIRO

O Aqueduto do Mosteiro de Pombeiro (fig. 1), situado na zona frontal do referido mosteiro, apresentava importantes deformações para fora do plano, encontrando-se escorado com esteios de granito na zona central dos arcos (fig. 2). Adicionalmente, o aqueduto apresentava-se semi-aterrado junto aos encontros devido ao encosto das terras de um talude de uma via de acesso ao mosteiro, facto que não permitia apreciar o aqueduto em toda a sua extensão.

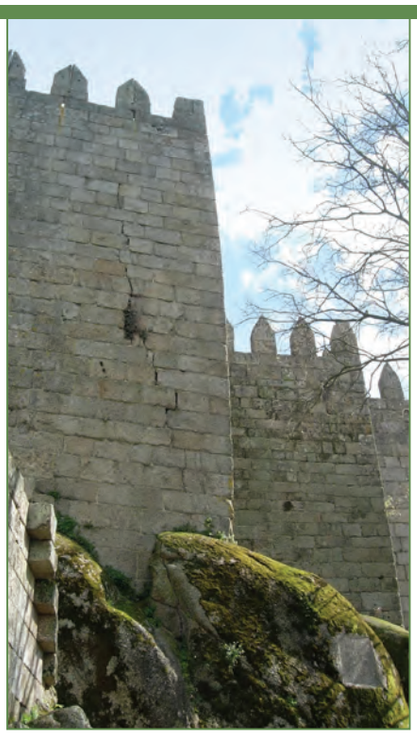
A informação mais antiga existente sobre o aqueduto remonta a uma intervenção de reparação efectuada em 1734, o que pressupõe que a sua edificação se realizou numa data anterior, se bem que desconhecida.

O aqueduto tem um desenvolvimento de cerca de 80m e tem a particularidade de ter dois canais de transporte de água: um a nível superior, como é usual, e outro à cota de arranque dos arcos que, segundo as escassas informações disponíveis, conduziria provavelmente as águas provenientes do chafariz do claustro para a rega dos campos situados na margem esquerda da ribeira, junto ao mosteiro. O aqueduto possui oito arcos de volta redonda e é executado em alvenaria de granito com 70cm a 80cm de espessura, com junta aparentemente seca. Na zona central de atravessamento da ribeira existe um outro arco a cota inferior, cuja pedra de fecho define a cota do pavimento no lado montante da ribeira. Para além dos problemas já referidos, verificou-se, ainda, a descompressão deste arco existente a cota inferior, o que teve como consequência a rotação e o assentamento de uma aduela desse mesmo arco, sendo visível um desnível de cerca de 10cm entre esta e a pedra de fecho.

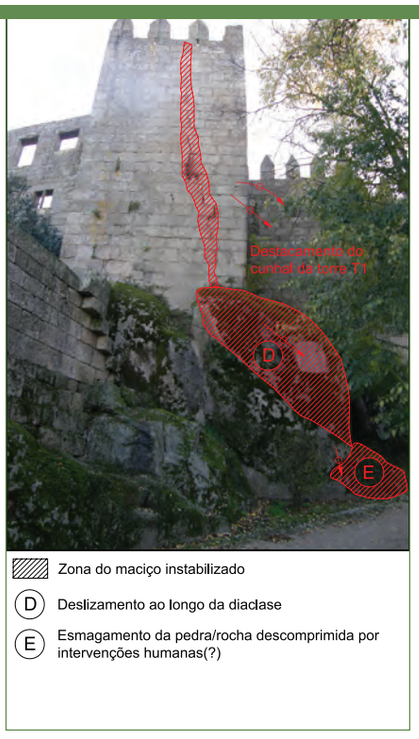
3 – Remonte na zona central com reposição da verticalidade.

A intervenção teve como principal objectivo repor a estabilidade da estrutura, de modo a permitir a remoção do escoramento e das terras de encosto, recuperando-se, assim, o aqueduto e a envolvente do Mosteiro de Pombeiro, no âmbito da Rota do Românico do Vale do Sousa. A intervenção foi definida com base na inspecção e diagnóstico efectuados pelo NCREP-FEUP (Costa *et al,* 2008a) tendo a obra sido acompanhada pela Divisão de Serviços de Bens Culturais da DRCN. Os procedimentos definidos para a obra foram os seguintes: *i)* Numeração dos arcos e medição de desaprumos; *ii)* Cimbragem dos arcos centrais onde se iriam desenvolver os trabalhos; *iii)* Numeração das pedras com tinta removível e realização de painel fotográfico; *iv)* Escoramento provisório dos muros tímpanos; *v)* Desmonte e remonte da estrutura entre os três arcos centrais de forma a corrigir o desaprumo existente, mantendo-se a junta seca existente (fig. 3). Na zona do arranque dos arcos, a correcção do desaprumo foi realizada pela rotação de 180º das pedras da base de modo a contrariar o movimento verificado e, em alguns casos, pela colocação de pedras de calço cujo talho permitisse contrariar a inclinação verificada; *vi)* Por fim, fez-se a correcção do posicionamento da pedra adjacente à pedra de fecho do arco existente a cota inferior.

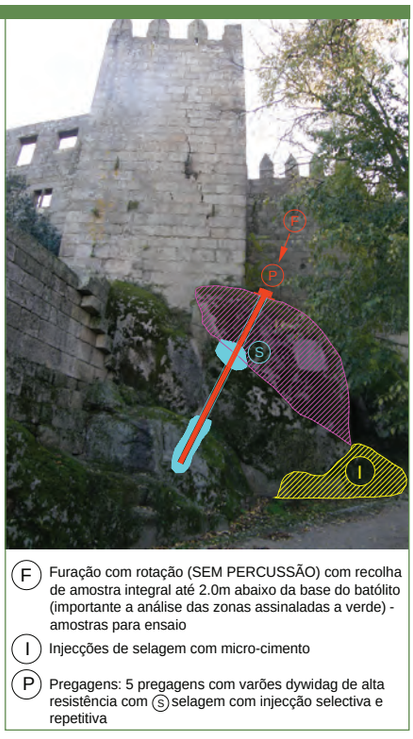
Os trabalhos foram efectuados usando técnicas tradicionais, tendo-se reaproveitado toda a pedra existente, quer das aduelas dos arcos, quer dos muros tímpanos, ajustando-se o seu talho ou rodando-a de posição. Com o desaterro da estrutura e a reposição da sua verticalidade, o aqueduto integra-se, agora, com toda a sua dignidade no complexo do convento, relembrando a importância que os sistemas hidráulicos tiveram nos complexos monásticos.



4 – Cunhal da torre T1 do Castelo de Guimarães.



5 – Esquema de danos no afloramento rochoso e na torre T1 (Viana da Fonseca, 2008).



6 – Esquema de pregagem e de injecções no afloramento rochoso (Viana da Fonseca, 2008).

CASTELO DE GUIMARÃES

Uma das oito torres integrantes da muralha do Castelo de Guimarães, designada como torre T1 no relatório do NCREP-FEUP (Costa *et al*, 2008b), apresentava abertura de juntas com desenvolvimento em forma em V com o vértice na base do cunhal, o que indiciava o destacamento deste cunhal por rotação. No paramento norte, simultaneamente com a abertura de junta, observou-se, ainda, a fractura pontual de algumas das pedras da cantaria com origem provável no esmagamento das pedras por compressão, em consequência do acréscimo de tensões resultante da rotação do cunhal. Como causas destas avarias, apontaram-se alterações do afloramento rochoso onde, à semelhança das restantes torres e muralhas do castelo, a torre T1 do Castelo de Guimarães está fundada (fig. 4). Este maciço que, na zona de apoio do cunhal da torre T1 atinge cerca de 3,5m de altura, apresenta uma diáclase e uma acentuada degradação na base. O posicionamento da diáclase no maciço rochoso é consentâneo com o sentido da abertura de junta verificada no paramento norte, onde esta é mais acentuada. Assim, foi definida e efectuada uma intervenção de cariz geotécnico para contenção dos movimentos do afloramento rochoso e consequente estabilização da torre.

Uma observação mais atenta dos maciços rochosos de apoio das estruturas construídas do castelo revelou que estes foram cortados verticalmente, aparentemente a fogo, de acordo com as marcas visíveis. Estes cortes, efectuados no âmbito do arranjo urbanístico da envolvente do castelo em meados da década de 1940, debilitaram os maciços, deixando-os ainda, nalguns casos, "descalços". Para além das alterações das condições de apoio das estruturas construídas, os maciços ficaram ainda mais vulneráveis aos efeitos da erosão devido às alterações das condições de escoamento das águas pluviais. No caso particular da torre T1, o cunhal apoia-se sobre a zona superior do maciço diaclasado, potenciando o seu deslizamento segundo esta linha, facto agravado pelas alterações das suas condições de apoio no solo provocadas pelo corte do maciço (fig. 5).

Assim, a opção da intervenção na torre T1 do Castelo de Guimarães passou pela consolidação do maciço rochoso de apoio desta torre, pelo refechamento das juntas dos paramentos da torre, evitando assim a entrada de água no interior da estrutura, e pela implementação de um plano de monitorização dos paramentos da torre T1 que permita identificar e quantificar os movimentos desta estrutura.

De modo a estabilizar o referido maciço, optou-se pela execução de pregagens ao substrato rochoso firme (fig. 6). Algumas destas pregagens foram definidas com orientações e inclinações que garantissem a compressão das faces da diáclase, inibindo, assim, eventuais deslizamentos que nesta pudessem vir a ocorrer. Pontualmente, foram ainda efectuadas algumas reposições de material pétreo na base do maciço com o intuito de o calçar e de, simultaneamente, evitar a formação de percursos de águas pluviais favoráveis à sua degradação. Refira-se que o efeito das águas é bastante pernicioso neste tipo de estruturas pois, para além da erosão, os ciclos gelo/degelo são responsáveis pelo quebramento das rochas. Nas zonas em que já se verificava a desagregação do maciço rochoso foram efectuadas injecções com consolidantes (fig. 6).

Quanto aos paramentos da torre T1, efectuou-se o refechamento das juntas, utilizando uma argamassa compatível com a estrutura, o qual foi precedido de uma limpeza da vegetação que nestas se instalara. Este procedimento, para além de impedir a entrada de água no interior da torre, permite ainda uma monitorização adicional por visualização do comportamento das juntas.

O plano de monitorização da torre T1 prevê uma monitorização contínua,

7 – Monitorização do cunhal após consolidação de maciços e refechamento de juntas.

a efectuar durante um período de três anos, que permita quantificar os movimentos que possam vir a ocorrer e efectuar uma avaliação global da estrutura. Os pontos de colocação da instrumentação foram definidos em função das avarias verificadas e dos movimentos globais expectáveis (fig. 7). A monitorização inclui quatro fissurómetros eléctricos para controlo da abertura de juntas, um clinómetro bidireccional para avaliação de rotações e, ainda, um sensor de temperatura que permitirá relacionar esses movimentos com as temperaturas e a sazonalidade (Verão/Inverno). Este plano foi alargado à parede da alcáçova anexa à torre com a colocação de dois fissurómetros eléctricos e de um sensor de temperatura, pois esta apresentava também sinais de alguns movimentos. A informação da monitorização é transmitida, através de rede *wireless* de banda larga, para o Laboratório de Engenharia Sísmica e Estrutural (LESE) da FEUP, onde os dados são analisados.

NOTAS FINAIS

São inúmeros os casos em que a estabilidade das estruturas é posta em causa por alterações na envolvente cujo impacto é deficientemente avaliado, provocando, por vezes, perdas irremediáveis do património construído. Os casos de obra, aqui apresentados, constituem dois exemplos de situações desta natureza em que intervenções atempadas permitiram evitar situações mais graves, nomeadamente o colapso das construções.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

COSTA, A., ARÊDE, A., PAUPÉRIO, E. (2008a) *Aqueduto do Mosteiro de Pombeiro - Procedimentos para as Obras de Reabilitação*. Núcleo de Conservação e Reabilitação de Estruturas e Património, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto.

COSTA, A., MIRANDA GUEDES, J., PAUPÉRIO, E., ALMEIDA, C., RIBEIRO, R., LOPES, V. (2008b) *Castelo de Guimarães - Diagnóstico Estrutural e Construtivo*. Núcleo de Conservação e Reabilitação de Estruturas e Património, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto.

VIANA DA FONSECA, A. (2008) *Avaliação das Causas dos Danos e Riscos de Ruína e Soluções de Estabilização do Torreão/Baluarte Poente da Muralha Medieval do Castelo de Guimarães*. Núcleo de Geotecnia, Instituto da Construção, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto.

ESMERALDA PAUPÉRIO,
Instituto da Construção, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto
ANTÓNIO ARÊDE, JOÃO GUEDES,
Departamento de Engenharia Civil, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto
ANÍBAL COSTA,
Departamento de Engenharia Civil da Universidade de Aveiro

Metodologias não-destrutivas de caracterização geométrica e mecânica de alvenarias

O caso da Torre do Relógio de Caminha

Pretendendo a Câmara Municipal de Caminha (CMC) tornar visitável a Torre do Relógio através da empreitada de "Requalificação e valorização da Torre do Relógio: criação do Núcleo Museológico do Centro Histórico de Caminha", foi pedida a avaliação do estado da estrutura da torre ao Instituto da Construção, da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto (IC-FEUP). Uma vez que a CMC não possuía em arquivo quaisquer elementos sobre intervenções passadas, nem elementos que permitissem avaliar por comparação o estado estrutural da torre, decidiu-se efectuar uma campanha de acções que permitisse caracterizar e estimar, de forma não destrutiva, a situação actual da estrutura de cantaria de granito da torre.

1 – Alçado principal da Torre do Relógio de Caminha.

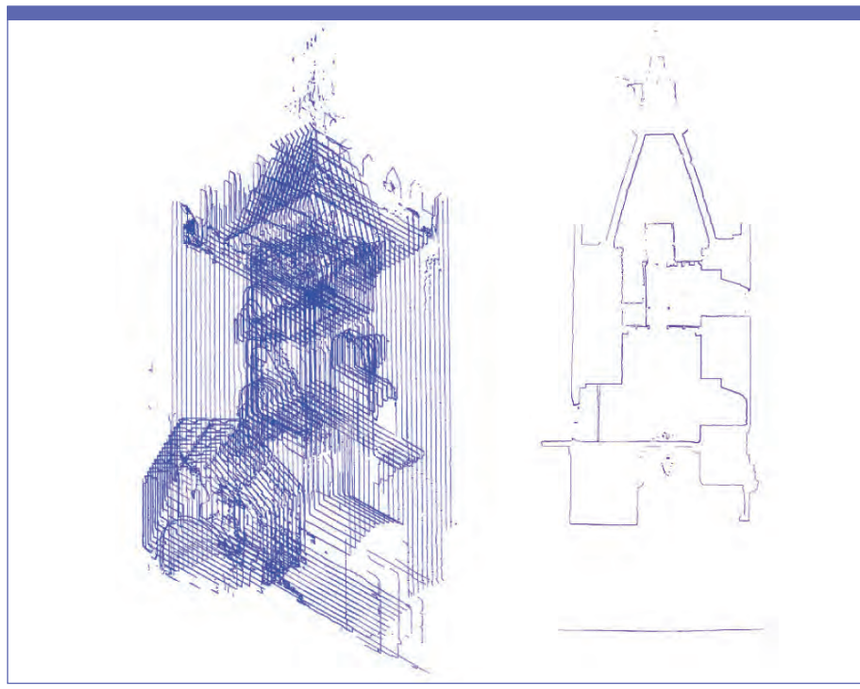
A TORRE DO RELÓGIO DE CAMINHA

A Torre do Relógio de Caminha (fig. 1), datada do século XIII, é a única torre intacta que resta do castelo medieval que envolvia o burgo de Caminha, sendo designada por Porta de Viana. Em 1673, o relógio foi colocado no cimo da torre, justificando o seu actual nome[1]. Trata-se de uma torre ameada, de planta regular, com 7,8 x 7m^2, em cantaria de granito e com uma altura de cerca de 17m. A torre é constituída por três pisos: um piso sobre o arco de acesso ao burgo (piso um), um piso intermédio (piso dois) e por um caminho de ronda sobre as paredes, à cota da base da cobertura (piso três). Estruturalmente, a torre é constituída por paredes portantes em cantaria de granito, com

uma espessura de aproximadamente 2m. Estas são de duas folhas com enchimento. A cobertura da torre apresenta uma forma piramidal, de base quadrada, e é construída em cantaria simples de granito com 0,30m de espessura. A cobertura está truncada no topo por uma superfície plana em lajedo de pedra, sobre o qual encastra a estrutura em ferro forjado que sustenta o sino do relógio.
A estrutura do piso um é em laje de betão armado e a do piso dois em estrutura de madeira. Existe ainda um meio-piso, de estrutura semelhante à do piso dois, situado à cota de acesso ao caminho de ronda, onde se localiza o maquinismo do relógio. A comunicação vertical entre pisos é efectuada por escadas de madeira.

LEVANTAMENTO DO ESTADO DA ESTRUTURA DA TORRE

Por decisão da equipa de arqueologia, foi levantado o lajedo envolvente da torre e feita uma escavação junto às suas fundações, permitindo a sua inspecção. Apesar de não ter sido observada nenhuma anomalia estrutural grave, verificou-se a perda pontual de material, pelo que foi recomendada a reposição de material pétreo nessas zonas. À data das sondagens, foi ainda verificada a existência de vários tubos de drenagem de águas pluviais que, devido a rotura, estariam a permitir a infiltração de água. Esta situação foi revista com os técnicos da CMC, tendo os sistemas de drenagem sido reformulados e retirados das imediações das fundações da torre. Após estas obras, o solo foi compactado por camadas, repondo-se, por fim, o lajedo de granito.
Em relação à estrutura acima das fundações, em linhas gerais, a inspecção visual à torre permitiu observar o estado avançado de ruína da estrutura interna dos pisos e das escadas em madeira. Quanto à estrutura das paredes em cantaria de granito, apresentava um razoável estado de conservação, não se considerando que a abertura de juntas e a fissuração, observada em algumas das pedras, pudessem indiciar anomalias estruturais graves[2].
No entanto, a falta de elementos que permitissem a caracterização das paredes de cantaria, nomeadamente o estado do material interno e as propriedades mecânicas de comportamento global da estrutura que pudessem indiciar debilidades, quer ao nível local das paredes, quer da estrutura no seu todo, aconselhou a execução de uma campanha de acções não-destrutivas de avaliação das características geométricas e mecânicas destes elementos estruturais. O trabalho, que aqui se apresenta, foca apenas os aspectos relacionados com os ensaios e a intervenção efectuados na estrutura de cantaria da torre.



2 – Levantamento 3D por varrimento laser: perspectiva e corte.

ACÇÕES DE CARACTERIZAÇÃO GEOMÉTRICA E MECÂNICA DA ESTRUTURA DA TORRE

Foram considerados dois tipos de acções para caracterização e avaliação da estrutura das paredes da torre: acções de caracterização geométrica e acções de caracterização mecânica. As primeiras consistiram num levantamento tridimensional (3D) da estrutura, através da tecnologia de Varrimento Laser (VL – *Laser Scanning*); as segundas em ensaios de propagação sónica, para análise da consistência das paredes na sua espessura, e ensaios de identificação dinâmica, para caracterização do comportamento global da estrutura apoiados na geometria definida pelo VL.

Levantamento Geométrico – Varrimento Laser

A caracterização geométrica da torre foi efectuada através dum levantamento geométrico 3D com recurso à tecnologia VL (fig. 2), efectuado por uma empresa privada. O levantamento foi realizado pelo exterior e pelo interior da torre, permitindo obter as espessuras das paredes[2].
Para além do conhecimento da geometria detalhada da estrutura, este

levantamento, dentro do rigor da tecnologia utilizada, permitirá futuramente, e por comparação, monitorizar a torre. Ao contrário da utilização de outros aparelhos de aplicação mais local (fissurómetros, inclinómetros, comparadores, etc.), a leitura da estrutura, no seu todo, permite a sua visão integral e a detecção de empenos e (ou) movimentos globais existentes e a ocorrer no futuro, servindo como uma interessante ferramenta de diagnóstico.

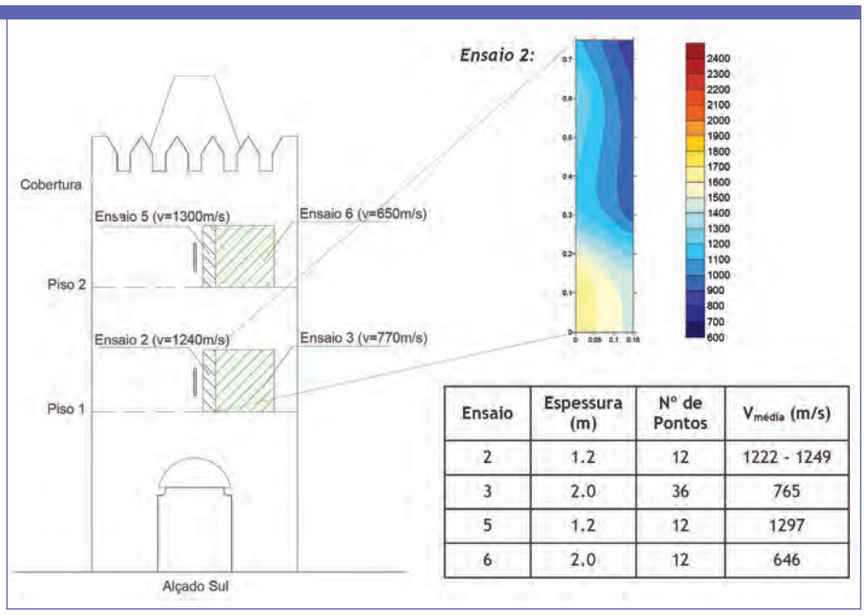
Ensaios Sónicos

De forma a avaliar o estado das paredes portantes da Torre do Relógio de Caminha, foi realizada uma campanha de ensaios de propagação sónica. Este ensaio permite, com base na velocidade de propagação de uma onda ao longo da espessura da parede, por exemplo, estimar a sua compacidade, homogeneidade e (ou) degradação média[3]. Embora tratando-se de um teste que, para paredes de alvenaria, estima as características referidas, tendencialmente, de forma qualitativa, para materiais homogéneos esta técnica permite avaliar o módulo de elasticidade do material.

Esta campanha envolveu a realização de dez ensaios sónicos distribuídos pelos quatro alçados da torre, ao longo dos três pisos e em zonas consideradas representativas da estrutura das paredes. Para além dos troços de parede com espessura de 2m (troços com enchimento) foram ensaiados troços de parede no contorno das seteiras com espessuras de 1,2m (troços sem enchimento). Foram, ainda, realizados ensaios na estrutura de cantaria simples de granito da cobertura. Na figura 3, apresenta-se o resumo dos resultados obtidos em alguns troços do alçado sul, detalhando-se o ensaio 2 através de um mapa de iso-velocidades a cores.

Com base nos resultados dos ensaios sónicos, concluiu-se ser justificável a realização de injecções no enchimento das paredes, como medida preventiva, uma vez que as velocidades baixas obtidas indiciavam, por um lado, um granito deteriorado (velocidades de 1300m/s nos ensaios 2 e 5 inferiores às de granitos sãos que apresentam velocidades da ordem dos 3000-4000m/s) e, por outro, a existência no interior das paredes de material pouco coeso, ou com um índice de vazios importante, denunciado pela descida acentuada de velocidade nos troços de parede com enchimento (ensaios 3 e 6, em oposição aos ensaios 2 e 5).

Salienta-se ainda que esta análise se encontrava em concordância com o diagnóstico efectuado pelos restauradores da pedra que, face às eflorescências existentes na superfície dos paramentos, admitiam que o enchimento das paredes da torre possuía um elevado grau de humidade, pelo que poderia encontrar-se bastante degradado.



Ensaio	Espessura (m)	Nº de Pontos	$V_{média}$ (m/s)
2	1.2	12	1222 - 1249
3	2.0	36	765
5	1.2	12	1297
6	2.0	12	646

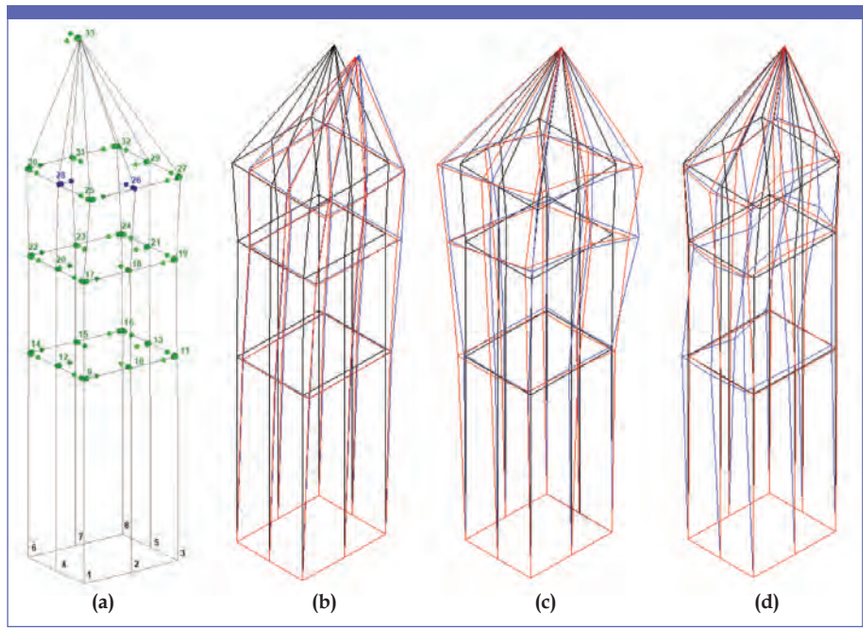
3 – Resultados de ensaios sónicos no alçado sul da Torre de Caminha.

Ensaios de Identificação Dinâmica com Vibração Ambiental

Com o objectivo de determinar as propriedades mecânicas da estrutura da torre, foi realizada uma campanha de ensaios dinâmicos de vibração ambiental. Estes ensaios permitiram avaliar a resposta dinâmica da torre na sua situação *in situ*[4], detectar singularidades no seu comportamento e, sobretudo, determinar o módulo de elasticidade médio da cantaria das paredes, permitindo avaliar as características mecânicas globais da torre.

Numa primeira fase, foi definido o *setup* de ensaio (fig. 4a) que permitisse identificar os modos de vibração de flexão e torção globais e, ainda, os modos de flexão das paredes para fora do seu plano. O ensaio foi realizado com recurso a quatro acelerómetros uniaxiais, encontrando-se dois deles fixos, assinalados a azul na figura 4a, enquanto os restantes percorreram as posições assinaladas a verde na mesma figura. Os resultados obtidos foram devidamente processados, permitindo identificar as frequências e deformadas modais próprias de vibração, e os

coeficientes de amortecimento modais da torre.
Numa segunda fase, foi construído um modelo de elementos finitos volumétricos com base na geometria proveniente do levantamento por VL e nas condições de fronteira encontradas no local. O comportamento dinâmico da torre, obtido numericamente, foi comparado com a resposta experimental em termos de frequências próprias e deformadas modais, ajustando-se o valor do módulo de elasticidade médio da alvenaria, de modo a aproximar as duas respostas (figs. 4b a 4d). A convergência de resultados foi obtida para um módulo de elasticidade de 1.40GPa, um valor dentro dos limites espectáveis para o tipo de cantaria encontrada, confirmando, de algum modo, as conclusões iniciais que apontavam para uma cantaria em razoável estado de conservação.



4 – (a) Setup com indicação a azul dos pontos de leitura fixa. Deformadas modais experimentais (azul) confrontadas com deformadas modais numéricas (vermelho); (b) 1.º Modo numérico vs 3.º Modo experimental; (c) 7.º Modo numérico vs 11.º Modo experimental; (d) 10.º Modo numérico vs 14.º Modo experimental.

CONCLUSÕES

A campanha de ensaios não destrutivos efectuada na Torre do Relógio de Caminha forneceu dados importantes para os trabalhos de intervenção estrutural. Desde logo, destaca-se o levantamento geométrico realizado com recurso à tecnologia de Varrimento Laser que, para além de providenciar as informações necessárias respeitantes à geometria da torre, permitirá, no futuro, efectuar a sua monitorização por comparação no tempo de diferentes leituras. Para além disso, permitiu, de uma forma global, verificar a não existência de empenos ou deformações globais da estrutura e servir de suporte ao modelo numérico utilizado posteriormente na identificação dinâmica.
Relativamente aos ensaios sónicos, realça-se a importância dos seus resultados que vieram confirmar as suspeitas da equipa dos técnicos de restauro da pedra que, face às eflorescências existentes na superfície dos paramentos, apontavam para que o material de enchimento das paredes se encontrasse degradado. Estes resultados mostraram ainda que, para além do material de enchimento, também o granito da cantaria das paredes da torre se encontraria alterado, suportando a decisão de consolidar as paredes e colmatar as fissuras existentes, de modo a evitar a entrada de água no interior das paredes.
Por fim, destaca-se a relevância do ensaio dinâmico de vibração ambiental na caracterização mecânica da torre. De facto, para além da informação relativa ao comportamento dinâmico da estrutura, permitiu, ainda, determinar um valor médio para o módulo de elasticidade da cantaria das paredes da Torre do Relógio de Caminha e concluir que este parâmetro apresentava um valor concordante com os limites espectáveis para alvenarias desta natureza.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] www.monumentos.pt
[2] MIRANDA, L., LOPES, V., SILVA, B., GUEDES, J., PAUPÉRIO, E., COSTA, A., "Ensaios sónicos e dinâmicos. Relatório de Diagnóstico – Torre do Relógio, Caminha." 2008, FEUP, Porto.
[3] BINDA, L., "Role of a Rilem Committee: Calibration of Proposed Test Methods." 1995, RILEM, Padua.
[4] CAETANO, E., "Identificação experimental de parâmetros dinâmicos em sistemas estruturais." Mestrado em Estruturas de Engenharia Civil, 1992, FEUP, Porto.

JOÃO GUEDES, LUÍS MIRANDA, VALTER LOPES,
Departamento de Engenharia Civil, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto
ESMERALDA PAUPÉRIO,
Instituto da Construção, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto
ANÍBAL COSTA,
Departamento de Engenharia Civil da Universidade de Aveiro
BRUNO SILVA,
Department of Construction and Transportation Engineering, University of Padova

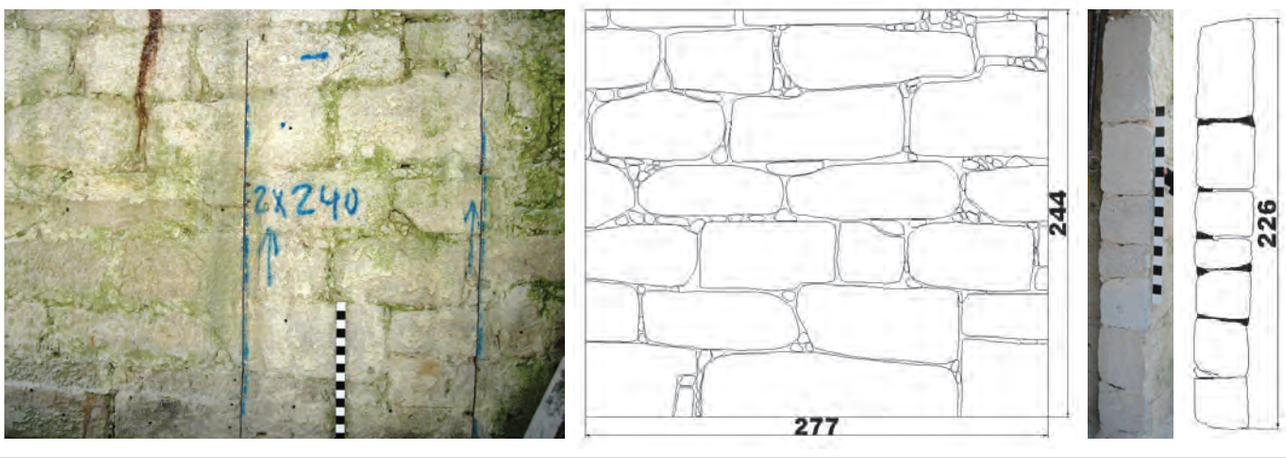
Caracterização de paredes antigas de alvenaria de pedra da cidade do Porto

A reabilitação de edifícios é um tema que tem suscitado grande interesse, quer do ponto de vista técnico, quer de salvaguarda do edificado. Embora Portugal seja um país com um vasto património construído, o investimento em reabilitação continua a representar uma parcela muito pequena no mercado da construção civil. Uma parte significativa deste património corresponde a edifícios em centros históricos, na maioria, constituídos por paredes em alvenaria de pedra, com pavimentos e cobertura em madeira, infelizmente em avançado estado de degradação. Intervir neste tipo de construções pressupõe uma avaliação prévia das estruturas, do seu estado e capacidade resistente.

Focando em particular as paredes em alvenaria de pedra, e atendendo à diversidade existente, é necessário definir uma sequência sistematizada de procedimentos que permita identificar e, posteriormente, classificar estas paredes. Esta classificação deverá ter por base a análise de diversos factores, nomeadamente:

- Materiais: pedra e argamassa (forma, dimensão, origem, estado de conservação, propriedades físicas, químicas e mecânicas…).
- Constituição da secção transversal (número de paramentos e existência, ou não, de ligação entre eles, avaliação de índices de pedra, argamassa e vazios…).
- Identificação do paramento exterior (alvenaria de pedra aparelhada, ordinária ou de pedra seca, presença de calços…).

Na avaliação de propriedades mecânicas de alvenarias, a obtenção de amostras de parede de dimensão apreciável e representativa consiste numa tarefa complexa, sendo mais frequente a recolha isolada dos seus elementos constituintes (pedra e argamassa) para ensaiar em laboratório. Estes ensaios podem ser complementados com experimentação *in situ* recorrendo a técnicas não destrutivas, como é o caso dos ensaios de propagação sónica e de identificação dinâmica, ou a técnicas ligeiramente destrutivas recorrendo a ensaios com macacos planos, por exemplo. Alguns autores procuraram quantificar parâmetros mecânicos das alvenarias reproduzindo e ensaiando em laboratório



1 – Levantamento geométrico e material no alçado e na secção transversal (30cm de espessura).

2 - Painéis de parede: corte, extracção e transporte para o laboratório.

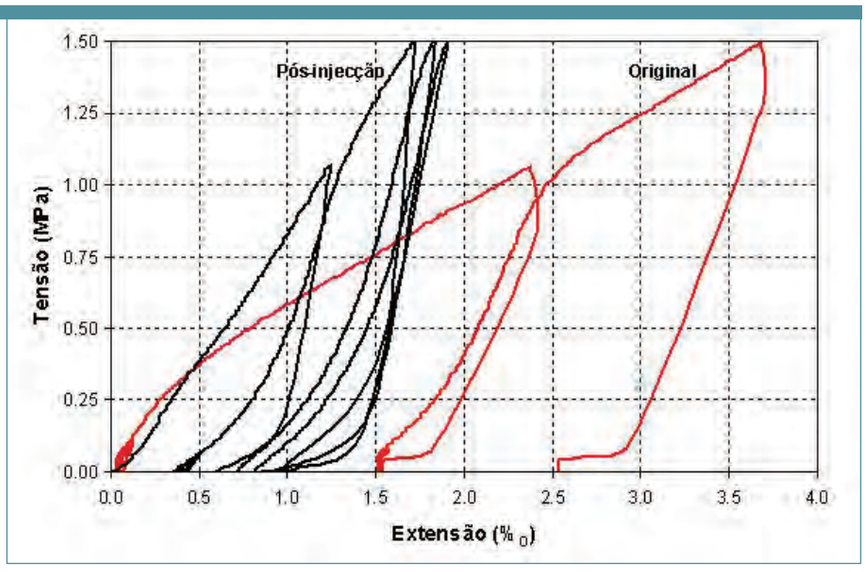
paredes representativas de situações reais[1, 2]. Em Itália e nos Açores (ilha do Faial), campanhas de ensaios de caracterização mecânica *in situ* têm sido aplicadas em edifícios danificados pelos sismos e envolvendo a análise de painéis de alvenaria[3, 4].

O estudo de alvenarias antigas está condicionado ao acesso a estruturas reais que permitam uma caracterização física e mecânica das paredes, quer através de ensaios, quer através da simples observação e medida. Na realidade, são escassos os casos de estudos que permitem efectuar uma análise exaustiva de caracterização de alvenarias, nomeadamente de levantamento geométrico e material, bem como de caracterização mecânica através da realização de ensaios experimentais.

CARACTERIZAÇÃO DAS ALVENARIAS DO PORTO

Na cidade do Porto, sobretudo no seu centro histórico, predominam os edifícios de fachada estreita e uma altura que pode chegar aos seis pisos, com duas a três aberturas, portas e (ou) janelas, por piso. Este tipo de construção é denominado de casa burguesa. Apesar de menos frequente, a casa denominada de nobre caracteriza-se por uma maior dimensão em planta, normalmente de dois pisos, apresentando numerosas portas e janelas de fachada por piso.

No âmbito de uma tese de Doutoramento, actualmente em fase de desenvolvimento na FEUP, estão a ser estudadas as tipologias de paredes de edifícios antigos na cidade do Porto, procurando relacionar características geométricas com propriedades mecânicas. Da inspecção e levantamento efectuados em edifícios sujeitos a obras de reabilitação foi possível verificar que predominam as alvenarias de granito de junta argamassada, com pedras, por vezes, de grande dimensão. Em geral, a secção transversal das paredes de fachada e de tardoz são de pano duplo, enquanto as paredes de empena são de pano único e constituem os elementos resistentes principais. Estas últimas são geralmente meeiras e comuns a edifícios adjacentes, apresentando espessuras variáveis entre 30 e 50cm. Por outro lado, pelo facto de conterem um significativo número de aberturas de grande dimensão, as paredes de fachada e de tardoz apresentam maiores espessuras, entre 50 e 70cm. Apesar



3 – Diagrama tensão-extensão antes e após injecção da parede.

de, em geral, estas paredes não servirem de suporte ao vigamento dos pisos, garantem a continuidade das paredes de empena, servindo de travamento à estrutura dos pisos e de apoio à cobertura.

Neste trabalho, apresenta-se o estudo realizado num edifício localizado na Rua António Carneiro, datado do início do século XX, que foi sujeito a obras de reabilitação. Trata-se de uma construção típica da cidade do Porto, caracterizada por paredes estruturais em alvenaria de pedra, a maioria rebocadas, pavimentos em vigamento de madeira cobertos por soalho e cobertura em telha cerâmica sobre asnas de madeira. Durante o processo de reabilitação os pavimentos e a cobertura foram substituídos, o reboco das paredes foi removido, colocando, temporariamente a pedra à vista, e procedeu-se à demolição total de uma parede estrutural interior, bem como à demolição parcial de alguns troços de parede. Na caracterização geométrica dos panos de parede das empenas foram seleccionadas diferentes zonas com a finalidade de identificar o tipo de aparelho, de assentamento e a tipologia da secção transversal, avaliando as percentagens de pedra, de argamassa e de vazios, em alçado e na secção transversal mediante registo fotográfico. Na figura 1 observam-se os resultados relativos a uma das três paredes estudadas.

De uma forma genérica, trata-se de uma alvenaria em bom estado de conservação, de junta argamassada, constituída por pedras de média/grande dimensão (50 a 90cm medidos na diagonal), dispostas segundo um alinhamento regular, evidenciando um significativo número de calços com pequenos fragmentos de pedras. A argamassa das juntas possui espessura variável, entre 0,5 e 2cm, desempenha funções de enchimento e assentamento e apresenta-se bastante friável. A secção transversal das paredes é constituída por um pano único, com espessura variável entre 30 e 50cm, observando-se ausência de material no interior da secção. A evolução da percentagem dos materiais para as diferentes espessuras de pano de parede analisadas (30, 40 e 50cm) permitiu constatar que a percentagem de calços, argamassa e vazios aumenta com o aumento da espessura da parede.

ESTUDO EXPERIMENTAL

Dado o interesse no estudo deste tipo de alvenarias e atendendo à dificuldade em encontrar estruturas disponíveis para serem testadas, a parede interior a demolir foi seccionada em vários painéis e transportada para o laboratório para ser ensaiada. A parede, com cerca de 30m de desenvolvimento, foi dividida em vários troços de largura variável entre 1,20 e 1,60m, com cerca de 2,50m de altura e 0,40m de espessura, recorrendo a uma máquina de corte com disco de serra diamantado. Foi necessário estudar um sistema de confinamento que permitisse a extracção, a elevação e o transporte para o laboratório em adequadas condições de segurança. Os trabalhos tiveram o apoio da empresa Mota-Engil na definição do sistema de acondicionamento e de transporte, tendo-se adoptado uma estrutura da Doka-Cofragens (fig. 2).

Três dos painéis transportados para o laboratório foram submetidos a ensaios de compressão uniaxial, com alguma pressão de confinamento, realizados na prensa do Laboratório de Materiais de Construção (LMC) da FEUP, no sentido de

avaliar parâmetros de resistência e de deformabilidade. Os resultados obtidos nas duas primeiras paredes ensaiadas revelaram valores de resistência dentro do intervalo previsto (2 a 3MPa) e valores de rigidez muito inferiores ao esperado (0,22 a 0,33GPa), em particular quando comparados com os valores de resistência e com os rácios entre estes dois valores referidos na bibliografia. Numa primeira análise, atribui-se a deformabilidade registada aos vazios observados no interior da parede. O padrão de fissuração foi essencialmente vertical, sendo mais evidente a meia altura da parede.

Neste sentido, após um primeiro ensaio até um nível de carga bastante inferior à sua capacidade resistente, a terceira parede foi injectada com uma argamassa pobre, compatível com a original, de modo a preencher os vazios existentes e ensaiada novamente. Efectivamente, verificou-se que o preenchimento dos vazios internos conduziu a um aumento da rigidez para mais do dobro da obtida previamente. Paralelamente, a parede apresentou um aumento da resistência para valores na ordem dos 5,4MPa. Apesar de se tratar de uma parede de paramento único, constituída por pedras de considerável dimensão, os vazios internos influenciam significativamente a deformabilidade da estrutura. Tal é observável na figura 3, onde se ilustram as curvas obtidas no ensaio da parede original e após a injecção, para níveis de carga inferiores à rotura.

COMENTÁRIOS FINAIS

A reabilitação de edifícios antigos em alvenaria de pedra deve passar por uma inspecção cuidada dos seus elementos constituintes, nos quais se incluem as paredes resistentes. A catalogação destas paredes necessita de uma investigação exaustiva da geometria e das técnicas de construção adoptadas, tendo em conta os elementos constituintes, tipo de aparelho e de secção transversal, de modo a identificar grupos homogéneos, não apenas em relação a uma mesma geometria, mas também em termos de propriedades mecânicas idênticas.

No âmbito da tese de Doutoramento já mencionada, estão a ser estudadas paredes antigas em alvenaria de pedra. Os resultados obtidos, até ao momento, evidenciaram alguns aspectos importantes, nomeadamente em relação a paredes de blocos de granito de pano único. A partir do levantamento geométrico da secção transversal foi possível observar grandes vazios no interior deste tipo de paredes, imperceptíveis pela análise do seu paramento exterior. Ensaios de compressão realizados em paredes originais extraídas do local revelaram uma deformabilidade muito superior à esperada, não consonante com os rácios de rigidez e resistência aceites na bibliografia. A operação de injecção de uma argamassa de cal num dos painéis permitiu obter apreciáveis ganhos de rigidez e de resistência.

Apesar do número limitado de casos analisados, estes resultados servem como ponto de partida para a compreensão deste tipo de alvenarias, alertando para o facto de que a aplicação de expressões regulamentares pode conduzir a resultados distantes da realidade.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a colaboração prestada pela empresa Mota-Engil durante as operações de acondicionamento e transporte das paredes para o laboratório, à arq.ª Adriana Florêt, ao eng.º Domingos Martins e à empresa 3M2P, pela cedência do edifício como caso de estudo, bem como pelo apoio concedido durante a execução dos trabalhos em obra, em particular, o especial empenho do encarregado da obra, Sr. Albertino e do pessoal do LESE, Sr. Valdemar Luís e Sr. André Martins. Este trabalho inclui pesquisas realizadas com o apoio financeiro da Fundação para a Ciência e a Tecnologia (FCT), através da unidade de investigação CEC (Centro de Estudos de Construção da FEUP) e da bolsa de doutoramento concedida à primeira autora.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] ARÊDE, A., MENDES, P., SILVA, B., GUEDES, J., FARIA, J., COSTA, A. (2008), "Experimental Assessment of a Seismic Strengthening Solution for Stone Masonry Walls Using a Wooden Structure", Proceedings of the 14th WCEE, Beijing.

[2] VALLUZZI, M. R., PORTO, F., MODENA, C. (2001), "Behaviour of multi-leaf stone masonry walls strengthened by different intervention techniques", University of Padua, Department of Structural and Transportation Engineering, Padua, Italy.

[3] CORRADI, M., BORRI, A., VIGNOLI, A. (2002), "Experimental study on the determination of strenght of masonry walls", Construction and Building Materials 17, p. 325–337.

[4] COSTA, A. A., ARÊDE, A., COSTA, A., OLIVEIRA, C.S. (2008), "Estudo experimental *in situ* de paredes em alvenaria do Faial, Açores". "Sismo 1998 - Açores. Uma década depois". Livro editado por C. Sousa Oliveira, Aníbal Costa, João C. Nunes. Capítulo 35, pp. 397-418.

CELESTE ALMEIDA,
Doutoranda da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto
JOÃO GUEDES, ANTÓNIO ARÊDE,
Professores Auxiliares da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto
ANÍBAL COSTA,
Professor Catedrático da Universidade de Aveiro

Pavimentos antigos de madeira

Avaliação da distribuição de carga através de ensaios *in situ*

É possível melhorar o comportamento dos pavimentos de madeira, adequando-o aos padrões de conforto actuais, através de intervenções que reduzam os seus níveis de deformação e de vibração. Para isso é fundamental conhecer as suas características, nomeadamente o papel dos tarugos e do soalho no aumento de rigidez e na distribuição de cargas entre vigas. Tendo em vista a avaliação destas características, o Núcleo de Conservação e Reabilitação de Estruturas e Património (NCREP), integrado na Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto (FEUP), tem vindo a realizar vários ensaios, *in situ* e laboratoriais, em pavimentos de madeira antigos.

1 – Pavimento ensaiado.

INTRODUÇÃO

No processo de reabilitação do património edificado, a conservação dos pavimentos antigos de madeira afigura-se como um aspecto essencial. Estas estruturas são, normalmente, constituídas por vigas de madeira de castanho, carvalho, pinho, com secção circular ou rectangular, tarugadas, e por uma camada de soalho. Os danos que apresentam resultam, maioritariamente, de ataques de agentes bióticos e de deficientes disposições construtivas, podendo originar estruturas com excessiva deformabilidade e amplitude de vibração ou, em último caso, a rotura dos seus elementos estruturais. Esta situação leva a que frequentemente os pavimentos de madeira sejam substituídos, em detrimento da sua reabilitação, com evidentes perdas para a identidade cultural, construtiva e histórica dos edifícios.

No presente artigo referem-se os ensaios de carga realizados num pavimento de um edifício do Porto, do início do século XX (Ilharco, 2008), constituído por vigas de madeira de castanho (*Castanea sativa* Mill) com 5,5m de comprimento, diâmetro entre 0,15m e 0,20m, espaçamento médio de 0,50m, por tarugos com diâmetro de 0,10m, espaçados de 2,0m, e por um soalho com 0,27m de espessura (fig. 1).

O SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO DE CARGA EM PAVIMENTOS DE MADEIRA

Observam-se, com frequência, pavimentos que, mesmo apresentando graves danos estruturais, não sofrem colapsos integrais devido ao

facto da sua estrutura ser consideravelmente mais complexa do que se admite nas análises teóricas habituais. Na realidade, o efeito estrutural proporcionado pelo soalho e pelos tarugos é preponderante no comportamento do pavimento, sobretudo pela mobilização do efeito de diafragma (Appleton, 2003), que se traduz pelo designado factor de distribuição da carga, contabilizado no Eurocódigo 5 (CEN, 2004), através do parâmetro K_{sys}.

Segundo Blass (1995), este factor aumenta a resistência global do pavimento, permitindo que as cargas sejam repartidas de forma proporcional à rigidez das vigas, fazendo com que se dê uma homogeneização do comportamento do pavimento. Se a rigidez de um elemento diminui devido a fendilhação ou a deformações plásticas, a carga é redistribuída pelo sistema para os elementos mais rígidos e o elemento parcialmente degradado continua a contribuir para a capacidade de carga do pavimento. Blass (1995) determinou um factor de distribuição de carga de 1,15, muito próximo do definido pelo EC5 (1,1), referindo que para o aumentar é necessário aumentar o rácio da rigidez do sistema de distribuição em relação à rigidez média dos elementos do pavimento.

ENSAIO DE CARGA

Setup do ensaio

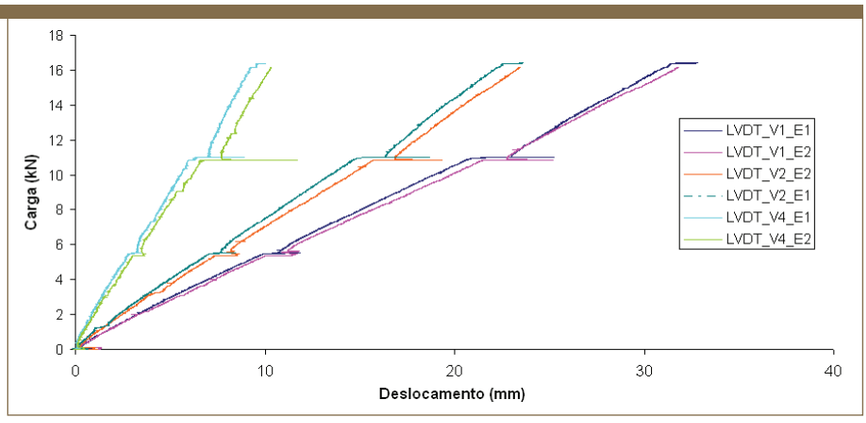
O ensaio de carga consistiu num carregamento vertical monotónico na zona central de uma faixa de pavimento com 3,5m de largura, constituída por sete vigas, através de três reservatórios com água, perfazendo um total de 18,0kN, e materializando duas cargas de cutelo transversais às vigas numa extensão de 1,1m e separadas de 1,0m (fig. 2). As deformações verticais nas cinco vigas centrais foram medidas com recurso a LVDTs.

2 – Reservatórios utilizados para o ensaio.

O ensaio foi realizado com o pavimento em três situações distintas: E1 – com tarugos e soalho; E2 – apenas com soalho; E3 – vigas isoladas. Procurou-se não ultrapassar o comportamento elástico da estrutura, sendo que a resposta em regime último foi analisada *a posteriori*, através de ensaios laboratoriais em vigas do mesmo pavimento. Nos ensaios E1 e E2 monitorizou-se a viga central (V1) em cinco pontos, as duas mais próximas da central (V2 e V3) em três pontos e as duas mais distantes (V4 e V5) num ponto. No ensaio E3 carregaram-se apenas as duas vigas centrais (V1 e V2), tendo-se monitorizado cada uma delas em cinco pontos.

Resultados obtidos

A análise dos resultados, em particular das curvas carga/deslocamento, mostra um comportamento linear sem inflexão, i.e., sem indícios de tendência para uma rotura imediata, embora nestes materiais seja expectável uma rotura frágil sem "patamar de deformação plástica", comportamento típico de estruturas de madeira quando submetidas a esforços de flexão/tracção. Através da utilização de uma expressão da Resistência dos Materiais, que traduz uma situação de carga semelhante à do ensaio, foi possível analisar a percentagem de carga repartida pelas vigas. Na figura 3 apresentam-se as curvas carga/deslocamento para as vigas V1 (central), V2 (mais próxima da V1) e V4 (mais afastada da V1) nos ensaios E1 e E2. Os valores das flechas máximas das vigas nos ensaios E1 e E2 apresentam-se na tabela 1. No ensaio E1 é interessante verificar que a viga central recebe apenas 42% da carga total, sendo a restante repartida pelas vigas V2 e V3 (22% e 15%) e V4 e V5 (10% cada). Esta divisão representa o factor de distribuição de carga conferido por soalho e tarugos que contribui para um aumento da rigidez e da capacidade resistente local do pavimento, diminuindo, consideravelmente, o nível de esforço da viga carregada. No ensaio E2 a viga central recebeu, mais uma vez, apenas 42% da carga, tendo as vigas V2 e V3 recebido 22% e 15% e as V4



3 – Gráfico carga-deslocamento para as vigas V1, V2 e V4 nos ensaios de carga E1 e E2.

e V5 cerca de 10% cada, distribuição muito semelhante à do ensaio E1.
No ensaio E3 a carga máxima aplicada foi de 7,4kN em cada viga, tendo-se chegado a uma deformação de 36,5mm na viga V1 e de 67,1mm na viga V2. Esta diferença deveu-se ao maior diâmetro médio da viga V1 (19cm) em relação à viga V2 (17,5cm) e à inexistência de um sistema de distribuição de carga (soalho e tarugos) que permitisse repartir a carga proporcionalmente à rigidez das vigas. Também por esse motivo, e para o mesmo valor de carga, o ensaio E3 resultou em maiores deformações das vigas V1 e V2 em relação aos ensaios E1 e E2.

Tabela 1 – Contribuição das várias vigas do pavimento nos ensaios de carga E1 e E2.

Viga	Diâmetro médio (mm)	Ensaio E1		Ensaio E2	
		u (mm)	% carga por viga	u (mm)	% carga por viga
V1	190	31,22	42,3%	31,83	42,3%
V2	175	22,37	21,8%	23,45	22,4%
V3	154	25,80	15,1%	25,79	14,8%
V4	172	9,55	8,7%	10,33	9,2%
V5	172	13,31	12,1%	12,58	11,2%

CONCLUSÕES

Conclui-se que a remoção dos tarugos não implicou mudanças na distribuição de carga entre as vigas, sendo o soalho o principal responsável por esta distribuição. Esta situação corrobora o documento TRADA (2005), que refere que a melhoria das deformações é conseguida com mais sucesso através da instalação de uma camada mais espessa e rígida de soalho do que com tarugos adicionais. No entanto, convém mencionar que as características dos tarugos do pavimento em estudo, com secções variáveis e reduzida linearidade geométrica, bem como a sua fraca ligação às vigas, levaram a que a sua contribuição para a melhoria do comportamento do pavimento para cargas verticais fosse mais reduzida. Sendo assim, a existência de ligações eficazes entre as vigas e os restantes elementos estruturais, em particular o soalho, é fundamental para um correcto funcionamento dos pavimentos de madeira, permitindo uma maior homogeneização de esforços nas vigas e um menor nível de deformação. O mesmo se aplica aos tarugos que, apesar de poderem apresentar uma reduzida eficácia na distribuição de cargas verticais, particularmente em pavimentos com elementos de secção transversal irregular, devido ao seu posicionamento no plano das vigas, terão uma maior eficácia e um papel importante na distribuição das cargas horizontais.
Refira-se, finalmente, que o facto de, nos ensaios E1 e E2, a viga central ter recebido menos de metade do valor da carga total indica que o factor K_{sys} poderá ser, eventualmente, maior do que o considerado no EC5. A quantificação rigorosa deste factor poderá ser de grande utilidade para a realização de intervenções de reabilitação cuidadas, permitindo tirar um melhor partido das potencialidades dos pavimentos de madeira e manter algumas destas estruturas que estariam, à partida, destinadas a ser substituídas. Nesse sentido, procurar-se-á, em futuros projectos, quantificar este factor através de ensaios em pavimentos de madeira antigos, a realizar no Laboratório de Engenharia Sísmica e Estrutural (LESE) da FEUP.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

APPLETON, J. 2003. *Reabilitação de Edifícios Antigos – Patologias e tecnologias de intervenção.* Amadora, Edições Orion.
BLASS, H. J. 1995. *Load Sharing. Timber Engineering – Step 1. Lecture B16.* Holanda, Almere Centrum Hout.
EN 1995-1-1: EUROPEAN STANDARD. 2004. *Eurocode 5: Design if timber structures – Part 1 –1: General – Common rules and rules for buildings.* CEN.
ILHARCO, T. 2008. *Pavimentos de madeira em edifícios antigos. Diagnóstico e intervenção estrutural.* Tese de Mestrado em Reabilitação do Património Edificado. FEUP, Porto.
TRADA. 2005. *Strutting in timber floors.* Hughenden Valley, High Wycombe, Bucks, TRADA Technology Ltd.

TIAGO ILHARCO, JOÃO GUEDES, ANTÓNIO ARÊDE,
Departamento de Engenharia Civil, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto
ANÍBAL COSTA,
Departamento de Engenharia Civil, Universidade de Aveiro
ESMERALDA PAUPÉRIO,
Instituto da Construção, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto

Avaliação
da segurança dos edifícios face aos sismos

Grande parte dos edifícios que constituem o parque habitacional do país, em particular os mais antigos e aqueles que foram projectados e construídos anteriormente à actual regulamentação estrutural, não estão dotados de capacidade resistente suficiente para suportarem um abalo sísmico intenso.

As intervenções de reabilitação desses edifícios não se devem, portanto, cingir aos aspectos estéticos ou de conforto e habitabilidade, antes devem envolver, também, os aspectos estruturais.

Para abordar esta questão, a Oz propõe a seguinte metodologia, em três passos:

a) Realização de uma inspecção visual preliminar, com uma primeira avaliação do estado do edifício, do ponto de vista estrutural;

b) Realização, se necessário, de inspecções e levantamentos complementares, caracterizando a construção, a sua estrutura e os materiais que a constituem, bem como as anomalias que eventualmente a afectem, com elaboração de estimativas de custo dos eventuais trabalhos;

c) Elaboração do projecto de execução da reabilitação estrutural do edifício, se tal se revelar necessário.

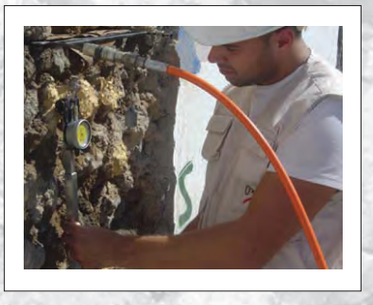


Fig. 1

Fig. 2

Fig. 3

Exemplo de ensaios de caracterização de construções antigas:

Fig. 1 - Ensaios com macacos planos em paredes resistentes de alvenaria para caracterização mecânica dos materiais estruturais (nomeadamente a avaliação da resistência e do módulo de deformabilidade) e determinação do estado de tensão.

Fig. 2 - Ensaios de resistografia nos elementos estruturais de madeira para detecção de zonas da secção das peças com variações anormais de densidade.

Fig. 3 - Ensaios de arrancamento de uma hélice com o objectivo de avaliar da resistência dos materiais de assentamento das paredes resistentes de alvenaria.

Rua Pedro Nunes n.º 45, 1.º Esq. 1050-170 Lisboa
Tel: 213 563 371 Fax: 213 153 550
E-mail: ger@oz-diagnostico.pt Web: www.oz-diagnostico.pt

Requalificações urbanas pouco ecológicas

Em muitas cidades do país assistimos, recentemente, a grandes obras de "requalificação". Na maioria dos casos, estas incidiram sobre zonas de troços de rios que atravessam as cidades. Seria de esperar que as intervenções procurassem restabelecer algum equilíbrio ecológico entre o rio e as zonas urbanas. Porém, talvez por desconhecimento, estão longe de restituir as condições para um bom funcionamento do ecossistema do rio, o que criaria condições de bem-estar, a longo prazo, para as populações que vivem nas zonas urbanas adjacentes.

As intervenções de requalificação das margens dos rios são complexas, dada a dualidade de matérias em causa: por um lado, as questões relativas à construção civil e, por outro, a sensibilidade para as matérias da Biologia. Mas, neste ano, que a Assembleia Geral da ONU declarou como «Ano Internacional da Biodiversidade», queremos chamar a atenção para alguns aspectos das intervenções que põem em causa a biodiversidade.

Nos últimos anos, por todo o país, registaram-se obras de requalificação de cidades que se limitaram a artificializar as margens dos rios através de operações de higienização com margens pavimentadas, açudes, espelhos de água, paredões de betão, relvados, etc.. É certo que muitos troços dos rios estavam bastante degradados, mas, qualquer requalificação deveria procurar repor o equilíbrio ecológico e nunca adoptar soluções que conduzam à artificialização dos rios. Neste sentido, podemos estar a transmitir aos nossos jovens, que vivem nas cidades, uma ideia errada de um rio…

Talvez devido ao grande deslumbramento que, actualmente, as pessoas têm pela natureza, grande parte das obras incidiu, de forma intensiva, em troços de rios, no interior das cidades, procurando criar condições de desfrute das margens através de uma higienização. Esta, feita através de uma artificialização das margens e do rio, agrava a perda de biodiversidade, de que grande parte dos nossos rios padece.

Não podemos esquecer que, tanto a nível mundial, como no nosso país, a biodiversidade de água doce é a mais ameaçada, encontrando-se a níveis muito alarmantes. A título de exemplo, diga-se que, das quarenta espécies de peixes conhecidas dos rios portugueses, uma boa parte está em risco de desaparecer.

Ao contrário de outros países europeus, nos rios do sul da Europa, em especial de Portugal, devido à irregularidade das chuvas e às variações de solos nas diversas bacias (granitos, calcários e xistos), certas espécies evoluíram de forma independente, criando espécies genéticas únicas a nível mundial. É o caso dos mexilhões de água doce, que apresentam muito polimorfismo das conchas devido às variações de solos.

Para melhor se perceber o que está em causa, nas três páginas seguintes, explicamos como funciona um troço médio de um rio, alguns aspectos preocupantes das intervenções e, por fim, algumas soluções da Engenharia Natural para se requalificar os rios.

BIBLIOGRAFIA

Environmental Science, G. Tyler Miller, 11.ª ed., Ed. Thomson, International Student Edition, 2006.

Enciclopédia do Conhecimento, Ciência e Tecnologia, Os Animais, Ed. Resomnia Editores, Lisboa, 1990.

Earth Science and the Environment, Turk Jonathan, Ed. Thompson, International Student Edition, 2007.

Enviromental Science, A Global Concern, William P. Cunningham e Mary Ann Cunningham, 10ª ed., International Edition, 2007.

Habitats Naturais e Seminaturais de Portugal Continental, ICNB, Ed. Assírio & Alvim, Lisboa, 2009.

JORGE MASCARENHAS,
Doutor em Arquitectura,
Professor Coordenador do Instituto Politécnico de Tomar

FUNCIONAMENTO DE UM TROÇO MÉDIO DO RIO

FUNCIONAMENTO DE UM TROÇO MÉDIO DO RIO

DADA A HUMIDADE DISPONÍVEL JUNTO ÀS MARGENS, NO ESTADO NATURAL, OS RIOS SÃO ENVOLVIDOS POR UMA VEGETAÇÃO EXUBERANTE DESIGNADA POR GALERIA RIPÍCOLA.

ESTA GALERIA É IMPORTANTE EM VÁRIOS ASPECTOS, TAIS COMO:

- PERMITE E FAVORECE A DESLOCAÇÃO DE VÁRIAS ESPÉCIES AO LONGO DO RIO
- É UM IMPORTANTE INTERFACE ENTRE O MEIO TERRESTRE E AQUÁTICO.
- CONTROLA O FLUXO DE ENTRADA DE ÁGUA, NUTRIENTES E SEDIMENTOS
- MANTÉM A ÁGUA FRESCA E REDUZ A EVAPORAÇÃO.
- CRIA UM MICRO-CLIMA FAVORÁVEL À ACTIVIDADE METABÓLICA DOS SERES QUE VIVEM NAS MARGENS OU NO INTERIOR DO RIO
- VALORIZA MUITO A PAISAGEM

- NOS LOCAIS ONDE OS ARROIOS DESEMBOCAM NOS RIOS, ACUMULA-SE ALGUMA TERRA E PEDRAS CRIANDO UMA ZONA POUCO PROFUNDA COM MARGENS BAIXAS QUE, EM GERAL, FICAM TEMPORARIAMENTE ALAGADAS. ESTAS ZONAS SÃO IMPORTANTES PORQUE:
  - PERMITEM O DESENVOLVIMENTO DE PLANTAS FILTRADORAS (MACRÓFITAS) QUE RETÊM OS RESÍDUOS E POLUENTES.
  - SÃO PROPÍCIAS PARA A POSTURA PARA MUITOS SERES DEVIDO À POUCA CORRENTE E PROFUNDIDADE.
- A PEQUENA PROFUNDIDADE PERMITE AOS JUVENIS ESTAREM PROTEGIDOS DOS PREDADORES
- A POUCA PROFUNDIDADE PERMITE QUE AS AVES SE ALIMENTEM E POSSAM NIDIFICAR EM SEGURANÇA.
- A LUZ FAVORECE O DESENVOLVIMENTO DO FITOPLANCTON (BASE DA CADEIA ALIMENTAR DOS ANIMAIS DO RIO).

OS LEITOS DE CHEIA

SÃO ZONAS INUNDÁVEIS PRATICAMENTE PLANAS, ADJACENTES AO RIO, COM QUATRO FUNÇÕES PRINCIPAIS:

- FORNECIMENTO DE NUTRIENTES AO RIO. NO LEITO DE CHEIA CRESCEM ÁRVORES E ARBUSTOS DE FOLHA CADUCA COMO CHOUPOS, SALGUEIROS, FREIXOS, ULMEIROS, RAMOS, ETC.. AS FOLHAS, CASCAS E RAMOS QUE CAEM AO LONGO DO ANO, NA ALTURA DAS CHEIAS, SÃO ARRASTADAS PARA DENTRO DO RIO GARANTINDO:
  - ALIMENTO PARA MUITOS SERES DO RIO.
  - NUTRIENTES IMPORTANTES PARA OS ESTUÁRIOS
  - COMPOSTOS IMPORTANTES PARA O SUBSTRATO DO RIO
- DURANTE O PICO DE UMA CHEIA, O LEITO DE CHEIA RECEBE UMA PARTE DA ÁGUA EM EXCESSO DO RIO, REDUZINDO OS EFEITOS NEFASTOS DA CHEIA A JUSANTE.
- OS LEITOS DE CHEIA AJUDAM TAMBÉM A INJECTAÇÃO DAS ÁGUAS PARA RECARREGAMENTO DOS LENÇÓIS DE ÁGUA
- O SOLO DO LEITO DE CHEIA, MESMO NO VERÃO, MANTÉM-SE HÚMIDO AJUDANDO A REGULAR A HUMIDADE AMBIENTE NOS DIAS QUENTES DE VERÃO

O FUNDO DO RIO

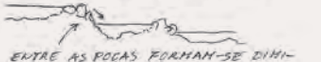
NOS SEDIMENTOS ACUMULADOS NO FUNDO DO RIO HABITAM MILHARES DE MICROORGANISMOS (BACTÉRIAS E FUNGOS) QUE DECOMPÕEM A MATÉRIA ORGÂNICA SERVINDO TAMBÉM DE SUBSTRATO PARA A FIXAÇÃO DE ALGAS.

COMPORTAMENTO DO RIO NO VERÃO

COMO NESTA ALTURA DO ANO O RIO POSSUI MENOS ÁGUA, ESTA NÃO CORRE EM TODA A LARGURA DO RIO MAS SIM POR CANAIS. ESTE COMPORTAMENTO É IMPORTANTE PORQUE:

- AO CORRER POR CANAIS, A ÁGUA CONSEGUE TER ALGUMA PROFUNDIDADE MANTENDO-SE FRESCA E SERVINDO DE REFÚGIO SEGURO PARA VÁRIOS SERES.
- OS CANAIS, AO ATINGIREM ALGUMA PROFUNDIDADE, APROXIMAM-SE DO AQUÍFERO QUE FORNECE ÁGUA SE NECESSÁRIO

- OS CANAIS TENDEM A DERIVAR E AO FAZÊ-LO RENOVAM O FUNDO E ACABAM POR ENCOSTAR AS MARGENS SOMBREADAS PELA VEGETAÇÃO
- SE O ESTIO FOR MUITO RIGOROSO OS SEDIMENTOS DO FUNDO DISPÕEM-SE DE FORMA A CRIAR POÇAS QUE AJUDAM A RETER A PRECIOSA ÁGUA



ENTRE AS POÇAS FORMAM-SE DIMINUTAS CASCATAS OU REDEMOINHOS QUE AJUDAM A OXIGENAR A ÁGUA

NO INVERNO AS POÇAS SERVEM DE ABRIGO AOS PEIXES CONTRA A CORRENTE FORTE →

IMPORTÂNCIA DAS PLANTAS DAS MARGENS

ÁRVORES E ARBUSTOS

MUITAS ESPÉCIES ASSUMEM TANTO A FORMA DE ÁRVORE COMO ARBUSTO.

- SOMBREIAM O RIO
  - A ÁGUA MAIS FRESCA É MAIS FÁCIL DE OXIGENAR
  - COM SOMBRA AS CANAS (INVASORAS) NÃO CRESCEM
  - COM SOMBRA AS ALGAS NÃO SE DESENVOLVEM EM DEMASIA
  - CONSEGUE-SE MANTER UMA BOA HUMIDADE RELATIVA
- FORNECEM ALIMENTOS (FOLHAS, BAGAS, RAMOS, ETC.)
- SERVEM DE ABRIGO E PROTECÇÃO A MUITAS ESPÉCIES COMO COBRAS, RATOS, RAPOSAS E CORUJAS

- AS FOLHAS SERVEM DE ALIMENTO PARA MUITOS ANIMAIS DOMÉSTICOS E SELVAGENS EM PERÍODOS DE SECA
- AS RAÍZES E RAMOS RASTEIROS IMPEDEM A ENTRADA SÚBITA DE SEDIMENTOS PARA O INTERIOR DO RIO.
- AS RAÍZES FILTRAM POLUENTES E SEDIMENTOS.

(LEMBRE-SE QUE ANTIGAMENTE PUNHA-SE UM SALGUEIRO ENTRE A FOSSA E O POÇO)

- AS RAÍZES QUE ALCANÇAM NO INTERIOR DA ÁGUA SERVEM DE ABRIGO AOS PEIXES
- AS RAÍZES SEGURAM AS MARGENS EVITANDO A EROSÃO QUE PODERIA MUDAR O LEITO DO RIO

PLANTAS EMERGENTES

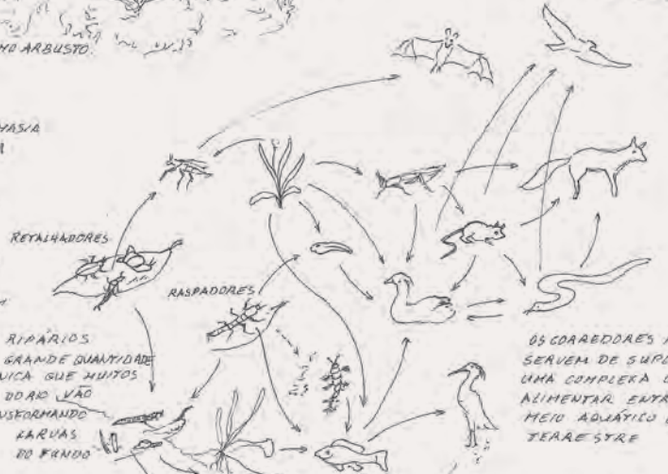
- AJUDAM A MELHORAR A ÁGUA CONTROLANDO O EXCESSO DE NUTRIENTE
- SERVEM DE ABRIGO E ALIMENTO

PLANTAS FLUTUANTES

- SERVEM PARA A FIXAÇÃO DE OVOS
- SERVEM DE REFÚGIO
- SERVEM DE PLATAFORMA PARA AS LARVAS ADQUIRIREM ASAS

PLANTAS SUBMERSAS

- OXIGENAM A ÁGUA
- SERVEM DE ALIMENTO
- REDUZEM A VELOCIDADE DA ÁGUA E EVITANDO CHEIAS A JUSANTE
- CONSOLIDAM, COM AS SUAS RAÍZES, O FUNDO DO RIO



OS CORREDORES RIPÁRIOS FORNECEM UMA GRANDE QUANTIDADE DE MATÉRIA ORGÂNICA QUE MUITOS SERES NO INTERIOR DO RIO VÃO SUCESSIVAMENTE TRANSFORMANDO

OS CORREDORES RIPÁRIOS SERVEM DE SUPORTE A UMA COMPLEXA CADEIA ALIMENTAR ENTRE O MEIO AQUÁTICO E TERRESTRE

OS INSECTOS SÃO IMPORTANTES POIS NA FASE LARVAR SERVEM DE ALIMENTO AOS PEIXES E ANFÍBIOS E QUANDO ADQUIREM ASAS POLINIZAM MUITAS PLANTAS

ALGUMAS ESPÉCIES SÃO IMPORTANTES PARA O CONTROLO DE OUTRAS. EXEMPLOS:

- AS COBRAS CONTROLAM OS RATOS
- OS MORCEGOS CONTROLAM OS INSECTOS
- AS RÃS CONTROLAM OS INSECTOS

©Jorge Mascarenhas

ALGUNS ASPECTOS PREOCUPANTES NAS REQUALIFICAÇÕES

1-CONSTRUÇÃO DE AÇUDE

CONSTRUÍDO COM O OBJECTIVO DE CRIAR UM ESPELHO DE ÁGUA PARA O MELHORAMENTO PAISAGÍSTICO E A UTILIZAÇÃO RECREATIVA, ACABA POR TER UM PROFUNDO IMPACTO NO ECOSSISTEMA ALTERANDO IRREVERSIVELMENTE A BIODIVERSIDADE TANTO DAS MARGENS COMO DO MEIO AQUÁTICO.

- TRANSFORMA A MASSA DE ÁGUA, QUE SEMPRE FOI DO REGIME LÓTICO A PREDOMINANTEMENTE LÊNTICO CERTAS ESPÉCIES NÃO TOLERAM ESTA MUDANÇA E DESAPARECEM.
- A MASSA DE ÁGUA PARADA E EXPOSTA AO SOL AQUECE TORNANDO A OXIGENAÇÃO DIFÍCIL.
  - COM A TEMPERATURA ELEVADA O METABOLISMO DE VÁRIOS SERES ACELERA CONSUMINDO MAIS OXIGÉNIO
  - COM A EXCESSIVA EXPOSIÇÃO À LUZ A PRODUÇÃO PRIMÁRIA É FAVORECIDA AUMENTANDO DEMASIADO AS ALGAS QUE À NOITE CONSOMEM MUITO OXIGÉNIO E QUANDO MORREM, O EXCESSO DE MATÉRIA ORGÂNICA PODE CONDUZIR A REACÇÕES ANÓXICAS.
- A SUBIDA DO NÍVEL DAS ÁGUAS INUNDA AS ZONAS DE POUCA PROFUNDIDADE PROPÍCIA À REPRODUÇÃO DE MUITOS SERES E ZONAS DE ALIMENTAÇÃO DE AVES.

  ACABAM POR RESISTIR APENAS OS SERES QUE SE ADAPTAM A UMA MAIOR PROFUNDIDADE.
- UMA MASSA DE ÁGUA PRIVADA DE MOVIMENTO SOFRE ALTERAÇÕES FÍSICO-QUÍMICAS DEGRADANDO A SUA QUALIDADE.
- NO INVERNO A MASSA DE ÁGUA PARADA AO SOL AQUECE E À NOITE LIBERTA O CALOR NA FORMA DE NEVOEIROS QUE DIFICULTAM A VISIBILIDADE DOS CONDUTORES E AUMENTAM AS HUMIDADES NO INTERIOR DOS EDIFÍCIOS ADJACENTES.
- O AÇUDE RETÉM NUTRIENTES E SEDIMENTOS IMPORTANTES PARA ZONAS A JUSANTE

  A ACUMULAÇÃO DE MATERIAIS FAZ DIMINUIR A PROFUNDIDADE OBRIGANDO A OPERAÇÕES DE LIMPEZA COM MÁQUINAS
- O AÇUDE É UMA BARREIRA FÍSICA AO LIVRE FLUXO DE VÁRIAS ESPÉCIES DE PEIXE (ESPECIALMENTE PARA AS MIGRATÓRIAS QUE SÃO UM SUSTENTO IMPORTANTE PARA MUITAS FAMÍLIAS

  ESPÉCIES DE GRANDE VALOR COMERCIAL COMO O SÁVEL E A LAMPREIA VÃO DESAPARECENDO.
- O DESEQUILÍBRIO DO ECOSSISTEMA FAVORECE O APARECIMENTO E MULTIPLICAÇÃO DE ESPÉCIES INVASORAS.

  O CONFINAMENTO DA MASSA DE ÁGUA É UM CONVITE À INTRODUÇÃO DE ESPÉCIES EXÓTICAS PARA FINS DA PESCA DESPORTIVA.
- POR BAIXO DO RIO CORRE UM AQUÍFERO QUE FUNCIONA COMO UMA ESPONJA (RECEBE ÁGUA DO RIO QUANDO ESTE VAI CHEIO E FORNECE AO RIO EM ÉPOCAS OU ALTURAS DO ANO EM QUE ESTA ESCASSEIA).

  AS TROCAS SÃO IMPORTANTES PARA A REGULARIDADE DO RIO E PARA A MANUTENÇÃO DE VEGETAÇÃO NAS MARGENS. QUANDO SE CONSTRÓI UM AÇUDE ASSEGURA-SE QUE A ÁGUA NÃO VAI PASSAR POR BAIXO DA ESTRUTURA POIS SE TAL ACONTECER, DESCALÇARIA A ESTRUTURA.

  ASSIM FAZEM-SE INJECÇÕES DE CALDA DE CIMENTO OU FUNDAÇÕES COM ESTACAS QUE INTERROMPEM O NORMAL FLUXO DO AQUÍFERO, QUE DEVERIA CORRER POR BAIXO DO RIO.
- A ACUMULAÇÃO DE SEDIMENTOS NO FUNDO FAZ DIMINUIR A SECÇÃO DO RIO, PROVOCANDO UMA MAIOR EROSÃO DAS MARGENS.

2-PASSAGEM PARA PEIXES

- A SENSIBILIDADE DOS DIVERSOS PEIXES À CORRENTE, AO AREJAMENTO E À TURBULÊNCIA VARIA MUITO
- NO MEIO DE UMA CASCATA LINEAR SÓ POR SORTE OS PEIXES CONSEGUEM ENCONTRAR A ENTRADA DO SISTEMA
- OUTRO INCONVENIENTE É QUE ESTAS PASSAGENS TENDEM A FICAR OBSTRUÍDAS COM DETRITOS.

3-INTERRUPÇÃO DA GALERIA RIPÍCOLA PARA SE DESFRUTAR O RIO

A INTERRUPÇÃO DA GALERIA RIPÍCOLA PROVOCA DIVERSOS PROBLEMAS:

- FRAGMENTA O ECOSSISTEMA DAS MARGENS AO DIFICULTAR O FLUXO DE DIVERSOS SERES AO LONGO DAS MARGENS
- A BIODIVERSIDADE DAS MARGENS VAI-SE ERODINDO
- AUMENTA A ENTRADA DA POLUIÇÃO DIFUSA E DE SEDIMENTOS PARA O INTERIOR DO RIO.
- SEM VEGETAÇÃO QUE SIRVA DE ABRIGO PARA COBRAS E CORUJAS, OS RATOS PROSPERAM SENDO O SEU CONTROLO APENAS POSSÍVEL COM VENENOS QUE ACABAM POR ENTRAR NA CADEIA ALIMENTAR DE DIVERSOS SERES.

4-CANALIZAÇÃO DO RIO COM PAREDÕES DE BETÃO OU GABIÕES NAS MARGENS.

A CANALIZAÇÃO DE UM RIO TEM DIVERSOS INCONVENIENTES

- ESTREITAM O RIO PROVOCANDO UMA ACELERAÇÃO DA VELOCIDADE DA ÁGUA O QUE PODE ORIGINAR CHEIAS SÚBITAS A JUSANTE.
- O AUMENTO DA VELOCIDADE DA ÁGUA PROVOCA UM MAIOR STRESS NO LEITO QUE ACABA POR FAZER DERROCAR ESTAS ESTRUTURAS
- OS PAREDÕES DE BETÃO IMPEDEM QUE, EM ALTURA DE CHEIAS, A ÁGUA TRANSBORDE DO RIO PARA O LEITO DE CHEIA AUMENTANDO, ASSIM, A ENERGIA DA CHEIA A JUSANTE.
- O LENÇOL FREÁTICO QUE ACOMPANHA O RIO TENDE A CORRER POR DETRÁS DESTAS ESTRUTURAS PODENDO PROVOCAR A SUA DERROCADA. OS TÚNEIS ESCAVADOS PELOS ANIMAIS TENDEM A ACELERAR ESTE PROCESSO.

5-CONSTRUÇÃO EM LEITO DE CHEIA

A CONSTRUÇÃO DE EDIFÍCIOS E OUTROS EQUIPAMENTOS EM LEITOS DE CHEIA TEM OS SEGUINTES INCONVENIENTES:

- REDUZ A CAPACIDADE DE RECEPÇÃO DA ÁGUA EM EXCESSO NO RIO DURANTE UMA CHEIA.
- PÕE EM PERIGO PESSOAS E BENS.
- MUITAS VEZES, ESTAS CONSTRUÇÕES CRIAM UMA BARREIRA NAS LIGAÇÕES ANTERIORMENTE EXISTENTES ENTRE O ECOSSISTEMA DO RIO E OUTROS ECOSSISTEMAS NATURAIS EXISTENTES NO INTERIOR DA CIDADE COMO: MATAS, PARQUES, JARDINS BOTÂNICOS, TAPADAS, MATAS DE BACIOS, ETC.

6-RELVADOS EM LEITO DE CHEIAS

OS RELVADOS TÊM VÁRIOS INCONVENIENTES

- CONSOMEM MUITA ÁGUA QUE PERDEM FACILMENTE POR EVAPORAÇÃO, PELO QUE SE EXECUTAM EUROS PARA A SUA REGA
- OS RELVADOS CONSOMEM MUITOS ADUBOS QUÍMICOS. QUANDO CHOVE OU QUANDO A ÁGUA DO RIO TRANSBORDA, OS ADUBOS SÃO LIXIVIADOS PARA O INTERIOR DO RIO, GERANDO EXPLOSÕES DE ALGAS QUE PODEM LEVAR À SUA EUTROFISAÇÃO
- EM ALTURAS DE MAIOR CRESCIMENTO, OS RELVADOS SÃO APARADOS DE 25 EM 25 DIAS, O QUE SIGNIFICA UM CONSUMO DE ENERGIA, POLUIÇÃO SONORA E RESÍDUOS QUE, PARA SEREM DEPOSITADOS EM ATERRO, TÊM CUSTOS IMPORTANTES.
- COMO AS FOLHAS SÃO CONSTANTEMENTE CORTADAS JUNTO AO SOLO ADQUIREM FACILMENTE DOENÇAS, SENDO POR ISSO NECESSÁRIO TRATÁ-LOS COM PRODUTOS FITO-SANITÁRIOS. QUANDO CHOVE ESTES PRODUTOS SÃO LIXIVIADOS PARA O RIO TENDO CONSEQUÊNCIAS SOBRE OS DIVERSOS ORGANISMOS.
- PARA MUITOS INSECTOS DO RIO E OUTROS QUE INTERLIGAM OS ECOSSISTEMAS, COMO BORBOLETAS E ABELHAS, OS RELVADOS NÃO SÃO MAIS QUE UMA MANCHA CINZENTA SEM QUALQUER INTERESSE.

7-AS POUCAS ÁRVORES

NORMALMENTE, NOS ANTIGOS LEITOS DE CHEIA FICAM POUCAS ÁRVORES.

AS ÁRVORES APRESENTAM GRANDES VANTAGENS EM RELAÇÃO AOS RELVADOS:

- CONSOMEM MUITO MENOS ÁGUA
- AS FOLHAS QUE CAEM SÃO UMA IMPORTANTE FONTE DE NUTRIENTES PARA O RIO
- AS ÁRVORES DÃO SOMBRA REFRESCANDO O AMBIENTE EM DIAS QUENTES.
- AS ÁRVORES FUNCIONAM TAMBÉM COMO UMA BARREIRA AOS NEVOEIROS GERADOS NO RIO.

8-PAVIMENTAÇÃO DOS LEITOS DE CHEIA

A PAVIMENTAÇÃO DOS LEITOS DE CHEIA POSSUI VÁRIOS INCONVENIENTES.

- EM DIAS QUENTES, OS LEITOS DE CHEIA PAVIMENTADOS NÃO REGULAM A HUMIDADE DA ATMOSFERA, TENDO ATÉ UM EFEITO CONTRÁRIO. PARA REFRESCAR O AMBIENTE NESTAS PRAÇAS CONSTATAM-SE REPUXOS QUE CONSTITUEM UM IMPORTANTE FOCO DE DISSEMINAÇÃO DA PERIGOSA "LEGIONELLA"
- QUANDO A CHUVA LAVA ESTAS ÁREAS PAVIMENTADAS TRANSPORTAM DIRECTAMENTE PARA O RIO POLUENTES E SEDIMENTOS. OS SEDIMENTOS TURVAM A ÁGUA ESCONDEM AS FOLHAS DAS ALGAS REDUZINDO A FOTOSSÍNTESE

©Jorge Mascarenhas

UMA MAIOR EROSÃO DAS MARGENS.

©Jorge Mascarenhas

9-NECESSIDADE DE LIMPEZAS CONSTANTES DO RIO.
-AS MARGENS, SEM A SOMBRA DAS ÁRVORES SÃO CONVIDATIVAS PARA O CRESCIMENTO DE SILVAS E DE CANAS.
-A ACUMULAÇÃO CONTÍNUA DE SEDIMENTOS ATRÁS DO AÇUDE REDUZ A PROFUNDIDADE DAS ÁGUAS, OBRIGANDO A UMA CONSTANTE LIMPEZA COM MÁQUINAS.
A INTRODUÇÃO DE MÁQUINAS NO INTERIOR DO RIO CRIA VÁRIOS PROBLEMAS
-ESMAGA A VIDA BIOLÓGICA DO SUBSTRACTO
-AO ESCAVAR INTERSECTA O AQUÍFERO SEM NECESSIDADE
-DESTRÓI A IRREGULARIDADE DO LEITO TORNANDO-O PLANO.

10-VARANDAS METÁLICAS SOBRE O RIO
COMO É SABIDO, NEM TODAS AS ESPÉCIES DE PEIXES SE PODEM CRIAR EM SISTEMAS DE AQUACULTURA PORQUE A PRESENÇA HUMANA CRIA STRESS NOS PEIXES LEVANDO ALGUMAS ESPÉCIES A DEFINHAR COM DEFORMAÇÕES.
A CRIAÇÃO DE PLATAFORMAS EM CONSOLA SOBRE O RIO, COMO ESPLANADAS OU ZONAS DE PASSAGEM, SÃO UM IMPORTANTE ELEMENTO PERTURBADOR.

11-CAVES DE PRÉDIOS OU PARQUES DE ESTACIONAMENTO SUBTERRÂNEOS
-PERTURBAM O FLUXO NORMAL DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS QUE ALIMENTAM O AQUÍFERO DO RIO

-DEVIDO A UMA INADEQUADA CONSTRUÇÃO SURGEM INFILTRAÇÕES PARA O INTERIOR DAS CAVES PELO QUE EXISTEM DISPOSITIVOS QUE BOMBEIAM A ÁGUA DO AQUÍFERO PARA OS ESGOTOS PLUVIAIS.
A CONTÍNUA BOMBAGEM TENDE A REBAIXAR O NÍVEL FREÁTICO PODENDO PROVOCAR A MORTE DE ÁRVORES EM ALGUMAS ZONAS DA CIDADE.

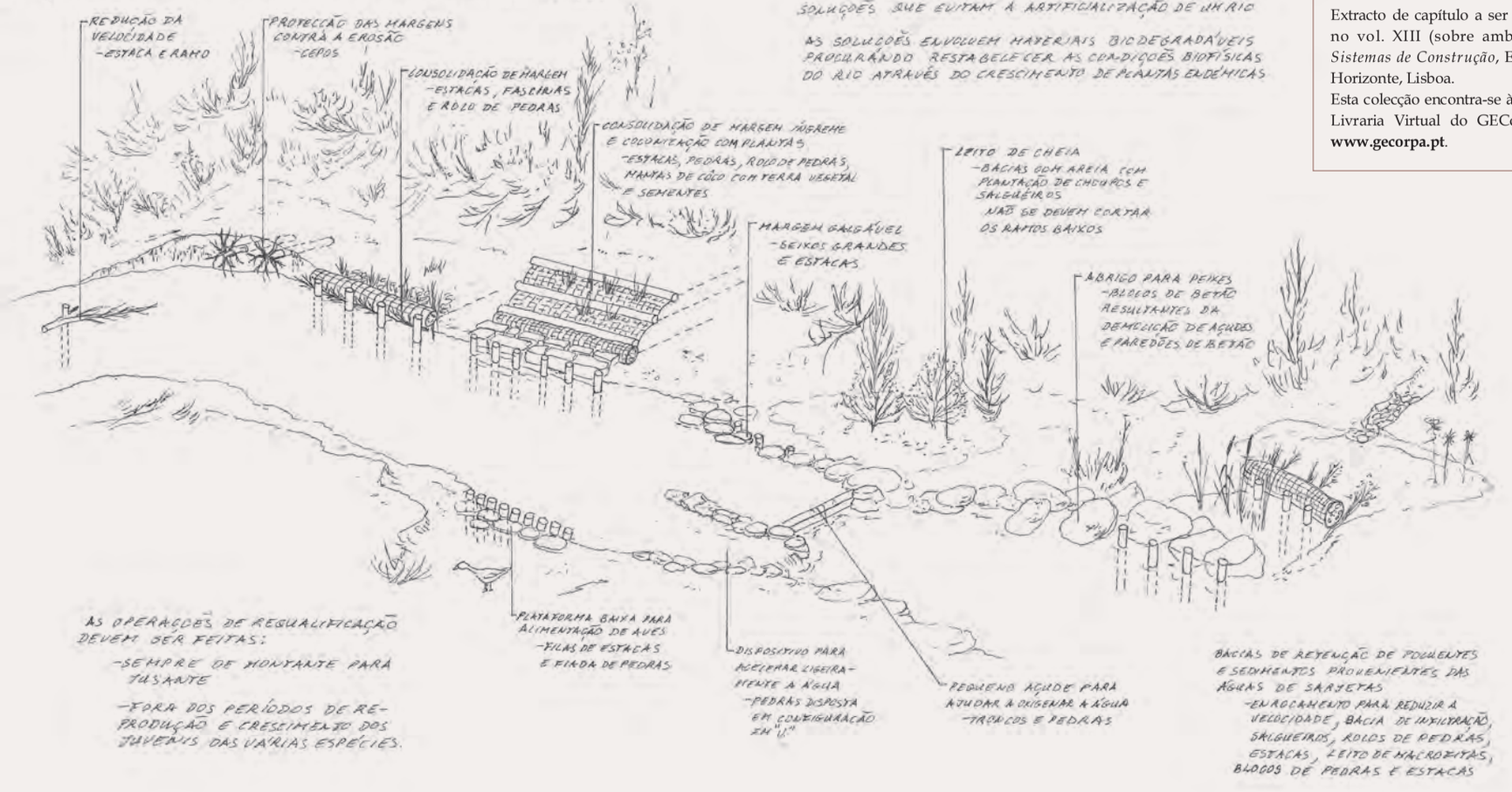
12-SARJETAS DE PARQUES DE ESTACIONAMENTO E DE ARRUAMENTOS.
DEVE-SE TER A NOÇÃO DE QUE TUDO O QUE ENTRA NUMA SARJETA VAI TER AO MEIO AQUÁTICO DO RIO E QUE O RIO É TÃO SENSÍVEL COMO UM AQUÁRIO. PARA SE EVITAR ESTA IMPORTANTE POLUIÇÃO DIFUSA, AS ÁGUAS DAS SARJETAS DEVERIAM PASSAR PRIMEIRO POR LEITOS DE SALGUEIROS CONSTRUÍDOS NAS MARGENS.

13-CICLOVIAS SINUOSAS
ACABAM POR NÃO LIGAR OS AGENTES DE MAIOR ATRACTIVIDADE NUMA CIDADE ATRAVÉS DE PERCURSOS CURTOS E DIRECTOS. EM GERAL VÃO PERCURSOS SINUOSOS PARA ACOMPANHAR AS MARGENS DE RIOS, SENDO POR ISSO POUCO CONVIDATIVAS PARA A UTILIZAÇÃO DA BICICLETA NO DIA-A-DIA
AO EXISTIREM EM ZONAS PEDONAIS PÕEM EM PERIGO OS PEÕES (AO DAREM PRIORIDADE AS BICICLETAS SOBRE OS PEÕES). CURIOSAMENTE, AS CICLOVIAS DESAPARECEM EM ZONAS COM TRÁFEGO AUTOMÓVEL INTENSO ONDE O CICLISTA PRECISA DE PROTECÇÃO.

SOLUÇÕES DA ENGENHARIA NATURAL PARA REQUALIFICAR OS RIOS

NO ÂMBITO DA ENGENHARIA NATURAL, EXISTEM MUITAS SOLUÇÕES QUE EVITAM A ARTIFICIALIZAÇÃO DE UM RIO

AS SOLUÇÕES ENVOLVEM MATERIAIS BIODEGRADÁVEIS PROCURANDO RESTABELECER AS CONDIÇÕES BIOFÍSICAS DO RIO ATRAVÉS DO CRESCIMENTO DE PLANTAS ENDÉMICAS



AS OPERAÇÕES DE REQUALIFICAÇÃO DEVEM SER FEITAS:
-SEMPRE DE MONTANTE PARA JUSANTE
-FORA DOS PERÍODOS DE REPRODUÇÃO E CRESCIMENTO DOS JUVENIS DAS VÁRIAS ESPÉCIES.

BACIAS DE RETENÇÃO DE POLUENTES E SEDIMENTOS PROVENIENTES DAS ÁGUAS DE SARJETAS
-ENROCAMENTO PARA REDUZIR A VELOCIDADE, BACIA DE INFILTRAÇÃO, SALGUEIROS, ROLOS DE PEDRAS, ESTACAS, LEITO DE MACRÓFITAS, BLOCOS DE PEDRAS E ESTACAS

Extracto de capítulo a ser publicado no vol. XIII (sobre ambiente) de *Sistemas de Construção*, Ed. Livros Horizonte, Lisboa.
Esta colecção encontra-se à venda na Livraria Virtual do GECoRPA, em **www.gecorpa.pt**.

©Jorge Mascarenhas

Reabilitação energética de edifícios antigos

Enquadramento e exigências legais

Com a introdução, no início de 2009, da exigência legal relativa à caracterização do comportamento térmico do parque edificado, constituída pela realização de um certificado energético (CE) – obrigatório no acto de transacção, compra ou arrendamento de imóveis –, os proprietários e utilizadores passaram a dispor de vasta informação relativa às características dos imóveis, no âmbito do seu comportamento energético, e à identificação dos pontos fracos e métodos correctivos aplicáveis na melhoria dessas mesmas características.

Fachada sem elementos arquitectónicos relevantes, revestida por sistema de isolamento térmico exterior tipo "cappotto".

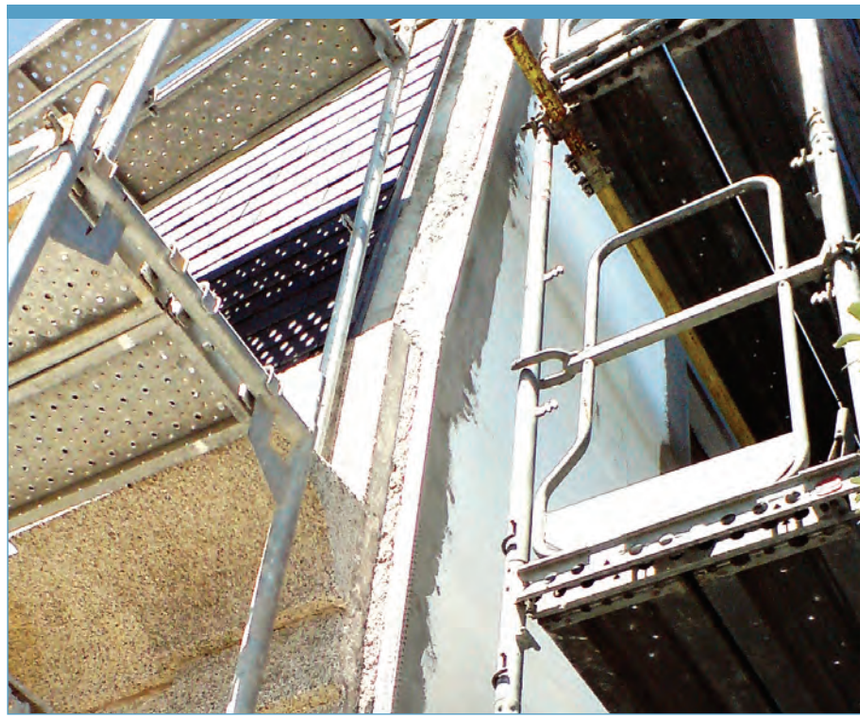
De elevada importância no seu objectivo final – melhorar a qualidade geral dos imóveis e reduzir as emissões de carbono associadas aos consumos energéticos de climatização e aquecimento de águas quentes sanitárias – a introdução da exigência de um certificado energético (CE) veio sensibilizar e despertar os utilizadores das habitações e serviços, criando-se uma grande dinâmica e interesse no conhecimento das intervenções de reabilitação dos imóveis.
O Decreto-lei n.º 80/2006 regula as metodologias de estudo dos imóveis neste âmbito. Este exige que quando um imóvel careça de uma intervenção, na sua reabilitação, de valor superior a 25% do seu custo de referência (definido por portaria, actualmente entre € 587,22/m^2 e € 741,48/m^2, conforme zona do pais), as recomendações patentes num eventual CE passem a ser de implementação obrigatória, uma vez que o modelo de caracterização passa a ser passível de licenciamento num formato prévio de uma Declaração de Conformidade Regulamentar (DCR), onde as exigências legais no âmbito construtivo são idênticas às de um novo edifício.
Dividem-se, então, em dois campos as exigências no âmbito da certificação energética de imóveis antigos:
a) Os que não necessitam de obras de reabilitação, renovação ou requalificação ou cujo valor não ultrapassa 25% do custo de referência anteriormente indicado, sendo exigida a realização de um CE, de carácter unicamente informativo e de análise simplificada, onde os valores máximos admissíveis pela legislação podem ser ultrapassados;
b) Os que necessitam de uma intervenção de valor superior a 25% do custo de referência, sendo exigido uma DCR vinculativa, onde esses valores máximos não podem ser ultrapassados, obrigando a intervenções, por vezes profundas, nos elementos construtivos dos imóveis, interferindo com o que os caracteriza e diferencia, como sejam os revestimentos existentes e os sistemas construtivos utilizados.

Embora exista uma excepção na legislação referente a intervenções de remodelação, recuperação e ampliação de edifícios, em zonas históricas ou em edifícios classificados, é certo que muito do parque habitacional – localizado quer em zonas rurais, quer nas periferias das cidades, assim como na malha urbana mas fora das zonas denominadas históricas – possui características que importa preservar, obrigando a um estudo detalhado de cumprimento da legislação, da forma menos intrusiva possível.
As soluções de reabilitação energética mais correntes aplicáveis a imóveis consistem, no âmbito dos elementos construtivos, na aplicação de isolamento térmico em paredes e pavimentos exteriores ou em contacto com espaços não aquecidos, assim como nas lajes de transição para desvão de cobertura ou coberturas em contacto directo com o exterior, passando, igualmente, pela renovação de caixilharias ou inserção de novo caixilho pelo interior, formando janelas duplas.
No âmbito dos sistemas de climatização, as soluções assumem uma elevada importância. Estas são caracterizadas pela instalação ou melhoria dos sistemas existentes, pela optimização dos sistemas de aquecimento de águas sanitárias (devendo ser adoptado, logo que disponível, o combustível gás natural em detrimento da

electricidade) e na implementação de energias renováveis, preferencialmente com reduzido impacto na arquitectura, nobre ou vernácula, a preservar.
A aplicação destas metodologias, nomeadamente as de carácter construtivo, cria alguns constrangimentos que devem ser aprofundados no estudo para a sua implementação. Alguns desses aspectos são:

a) Os isolamentos térmicos correntes, constituídos por materiais expandidos, possuem propriedades optimizadas no seu baixo coeficiente de transmissão térmica mas com um impacto negativo pela sua reduzida massa específica, com implicações directas na inércia térmica do imóvel. Esta é, em edifícios antigos, frequentemente caracterizada por "média" ou "forte", com vantagens na preservação de uma temperatura constante e com menor propensão a rápidas variações térmicas, originadas quer por radiação solar directa, quer pela renovação do ar.
Privilegia-se, assim, a aplicação de isolamento térmico contínuo pelo exterior, com a vantagem da supressão de pontes térmicas planas (ver ponto seguinte), mas cuja implementação poderá trazer resultados menos favoráveis no âmbito da preservação da leitura e interpretação do imóvel anulando, eventualmente, características que o tipificam e diferenciam.

b) A exigência do limite do coeficiente de transmissão térmica nas pontes térmicas planas, constituídas por elementos construtivos de diferentes características existentes no mesmo plano e cujo coeficiente seja superior ao dobro do elemento imediatamente adjacente, cria constrições na manutenção de certos elementos construtivos (como sejam, a título de exemplo, as molduras de vãos aparentes, constituídas em cantaria, que comuniquem com o interior, assim como outros elementos que importa manter visíveis na reabilitação do imóvel).
Menores restrições existem na opção dos sistemas de climatização e aquecimento de águas sanitárias a instalar ou renovar, assim como na implementação de energias renováveis, devendo-se optar por sistemas de elevada eficiência, com recurso a combustíveis de emissões reduzidas e cuja opção, em alternativa a um sistema de menor qualidade, é de impacto visual reduzido e com elevados benefícios energéticos.
Esta última opção consiste na solução ideal de compensação de imóveis que não possuam características optimizadas na sua envolvente, contribuindo, em muito, para o cumprimento do objectivo de redução de consumos energéticos e emissões de CO_2 associadas, não substituindo, no entanto, o tratamento da envolvente para cumprimento dos requisitos mínimos legalmente admissíveis em caso de obrigatoriedade de tratamento do imóvel no âmbito da emissão de uma DCR.



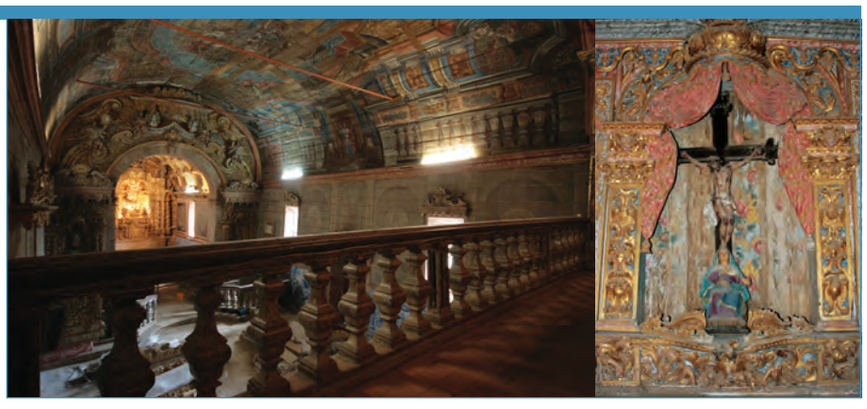
Transição de fachada com elementos em cantaria e revestimentos a preservar, isolada termicamente pelo interior, para fachada comum revestida com isolamento exterior por sistema tipo "cappotto".

JOÃO VARANDAS,
Gerente - Strutt Património, Ld.ª
Perito Qualificado RCCTE (PQ00758)
joaovarandas@struttpatrimonio.pt

Tecnologias analíticas no diagnóstico patológico de camadas cromáticas

EDXRF e o caso prático da Capela de Nossa Senhora da Esperança

A aplicação de novas tecnologias em projectos de reabilitação, conservação e restauro está, em larga medida, associada ao desenvolvimento e aplicação de novas tecnologias analíticas de inspecção e diagnose, não obstante o aparecimento de novos materiais e técnicas de intervenção constituir um real factor de associação do património à nossa contemporaneidade.



Vista geral do interior da Capela de Nossa Senhora da Esperança e do grupo escultórico.

INTRODUÇÃO

A fluorescência de raio-X constitui uma metodologia de análise altamente desenvolvida que permite, com grande facilidade, rapidez e rigor, identificar materiais, com forte repercussão na selecção de metodologias de intervenção a aplicar. Exemplo prático disso foi a obra de reabilitação, conservação e restauro da Capela de Nossa Senhora da Esperança, em Sátão (Viseu): num grupo escultórico, até hoje datado do século XVIII, foi identificado o uso do pigmento azul ultramarino sintético, um pigmento artificial e sintetizado somente após 1828-30, o que nos remete para uma produção oitocentista, ou mesmo, posterior.

TECNOLOGIAS DE DIAGNÓSTICO E ANÁLISE

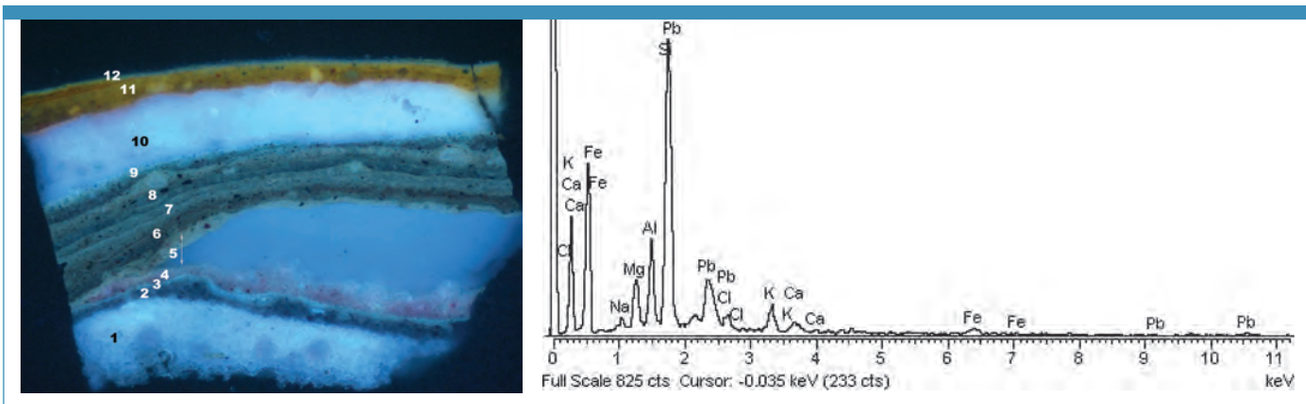
A microfluorescência de raios-X dispersiva de energia (EDXRF)

O uso de fontes documentais e de constatações sensoriais é imprescindível para o estudo e conhecimento aprofundado do património, sendo fundamental a realização de exames científicos que permitam veicular tais informações. A realização destes deverá estar, no entanto, dirigida à obtenção de resultados concretos e definidos, que passam pela determinação de materiais constitutivos, percepção de técnicas de execução, diagnóstico de alterações e respectivas causas, e selecção de metodologias e materiais de conservação a adoptar.

A não definição de objectivos a alcançar fará com que a realização de um estudo analítico passe por desmesurado. Tal abordagem não corresponderia, com efeito, à necessidade de prática de estudo ou resolução de problemáticas ou patologias, tendo por agravante que a análise pontual de um resultado, quando inserida em campanhas de conjunto, poderá levar a interpretações e conclusões erróneas.

A espectrometria por fluorescência de raio-X constitui uma metodologia de análise elementar de detecção e quantificação de materiais inorgânicos, sendo hoje um dos meios instrumentais de análise mais eficientes, rápidos e seguros para detecção de composições elementares em amostras cromáticas. Apresenta-se, por si só, como uma análise não destrutiva, podendo ser realizada *in loco*, directamente sobre o objecto: metal, vidro, cerâmica ou pigmentos, por exemplo.

Os raios-X possuem propriedades características, podendo ser absorvidos, reflectidos, difractados ou refractados. A absorção da radiação pela matéria depende de múltiplos factores, como a densidade, composição e espessura do material, bem como a intensidade da radiação. A EDXRF requer o uso de radiação por ionização, de modo a excitar a amostra, seguindo-se a detecção e análise das partículas de raio-X excitadas, características de cada elemento presente na amostra. O sinal correspondente a cada partícula é enviado para um espectrómetro que cria uma imagem topográfica da superfície analisada. O espectro então



Imagem, obtida ao microscópio óptico, da secção transversal da amostra recolhida e espectro, obtido por microfluorescência de raios-X, sobre a camada 2 (camada supostamente original, onde foram identificados os elementos químicos característicos da presença de pigmento azul ultramarino artificial).

obtido deverá ser interpretado como uma sobreposição de resultados, que constituem todos os elementos presentes no campo da análise (análise multielementar), estando a altura ou intensidade do pico relacionada com a concentração do elemento presente na amostra.

CAPELA DE NOSSA SENHORA DA ESPERANÇA – UM CASO PRÁTICO

A intervenção de reabilitação, conservação e restauro da Capela de Nossa Senhora da Esperança, exemplo singular de uma tipologia religiosa barroca, é aqui apresentada como ilustração prática da aplicabilidade da EDXRF. Durante esta intervenção (realizada entre Dezembro de 2007 e Agosto de 2009, sobre todo o recheio artístico da capela – talha dourada, pintura sobre madeira, mobiliário e escultura), surgiu a necessidade de se realizar um levantamento estratigráfico num grupo escultórico da sacristia (Cristo Crucificado e Virgem das Dores), tendo em vista o levantamento de sucessivas camadas de repinturas adjacentes à cromia original. Tal exame levou a conclusões inesperadas, sobretudo ao nível da identificação dos materiais presentes. Com efeito, a identificação na camada original do pigmento azul ultramarino sintético permitiu concluir que, muito possivelmente, as esculturas que haviam sido datadas do século XVIII, deveriam ser posteriores a 1830, não sendo, portanto, contemporâneas do restante conjunto.

O azul ultramarino pode ser encontrado natural (de origem mineral extraído a partir da pedra semipreciosa lápis-lazúli – $Na_8[Al_6Si_6O_{24}]S_n$ – e utilizado desde a Antiguidade), ou pode ser sintetizado artificialmente – um silicato de sódio e de alumínio ($Na_2OSAl_2O_3SiO_2$), sendo que, por simples observação, os dois azuis são difíceis de diferenciar: as suas características são muito semelhantes podendo, no entanto, ao microscópio ser observadas diferenças ao nível da dimensão e homogeneidade dos cristais. Com efeito, apenas a partir de cerca de 1830 foi possível sintetizar e produzir em larga escala o ultramarino artificial, devendo-se tal facto ao químico alemão Guimet que, em 1828, o sintetizou.

O recurso à EDXRF permitiu perceber e definir com rigor os objectivos que pretendíamos alcançar quando optámos por estudar em laboratório este grupo escultórico e os seus materiais constituintes – classificámos a sua estratigrafia e definimos com rigor que camadas de repintes e que tipo de material queríamos remover (por forma a definir os produtos a aplicar). No entanto, o campo de aplicação desta poderosa ferramenta de análise levou à constatação de outros factos que, à partida, não visaríamos obter. O conhecimento documental e a análise sensorial, aliadas à aplicação de novas tecnologias de diagnose, permitiram hoje perceber e caracterizar melhor este património, revestindo-o, deste modo, de uma *nova contemporaneidade*.

BIBLIOGRAFIA

BENNETT, H., OLIVER, G., *XRF Analysis of Ceramics, Minerals and Allied Materials*, ed. Wiley, England, 1992.

DEVOS, W., MOENS, L, "Ultra-Microanalysis of Inorganic Pigments on Painting Objects by Total Reflection X-Ray Fluorescence Analysis", in *Studies in Conservation*, n.º 40, Received in 3 March of 1994, pp. 153-162.

FERRETI, M., MIAZZO, L., "The application of a Non-Destructive XRF Method to identify different alloys in the Bronze Statue of the Capiteline Horse", in *Studies in Conservation*, n.º 42, Received in 23 September of 1996, pp. 241-246.

RENÉ, E., MARKOWICZ, A., *Handbook of X--Ray Spectrometry – Methods and Techniques*, New York, 1993.

CARLOS COSTA,
Conservador-restaurador, sócio-gerente
Atelier Samthiago – Conservação e Restauro
ccosta@samthiago.com

O Palácio das Cardosas (Porto) e o Teatro Aveirense (Aveiro)

Dois exemplos de reabilitação urbana

Ainda que em ritmo inferior ao desejado, é hoje crescente, nas entidades públicas e privadas, o desejo de conservar e recuperar o edificado existente, embora sejam sobejamente conhecidas as exigências e obstáculos implícitos a este tipo de obras, sendo bem superiores, quando comparadas com obras novas.

Intervenção no Palácio das Cardosas, no Porto.

Manter ou demolir é, certamente, uma das opções de projecto que pode comprometer, desde logo, uma intervenção adequada no edificado, com identidade própria e necessidade de revitalização, tendo que submeter, paralelamente, estas vontades às entidades licenciadoras que estão habilitadas a validar as soluções de intervenção.

Após a obtenção desse compromisso de adaptabilidade do construído aos novos conceitos, é necessário que o promotor se municie de todos os técnicos que, de uma forma multidisciplinar, lhe disponibilizem as ferramentas necessárias a uma intervenção digna nos espaços, permitindo, desde modo, o renascimento da sua "adormecida" importância nas nossas cidades, dado que constituem uma parte indelével do nosso percurso.

As intervenções obrigam, muitas vezes, a recorrer a soluções "criativas", sendo este um dos principais desafios desta área. Com efeito, no sentido de se adequarem os espaços disponíveis ao novo Programa Funcional, muitas vezes diferente da utilização inicial – com um maior nível de exigência, com necessidade de maiores volumes, com adaptação a nova legislação que ainda não está devidamente adaptada para a reabilitação –, prescreve-se muita ponderação e uma exigente procura de soluções e técnicas que possam, em simultâneo, garantir a conservação do edifício e a sua adaptação à nova era.

A VHM – Vítor Hugo, Coordenação e Gestão de Projectos, S. A., operando nas áreas de projectos, coordenação e fiscalização de empreitadas, tem, por repetidas vezes, acompanhado processos desta natureza, e apoiado aqueles que têm que decidir, tendo já, igualmente, tomado as suas próprias decisões nesta matéria. Seguem-se dois exemplos de intervenções nas quais participámos.

HOTEL INTERCONTINENTAL – PALÁCIO DAS CARDOSAS (PORTO)

Ano da intervenção – 2009 (ainda em curso)

O objectivo proposto visa a reconstrução e adaptação de um edifício secular, denominado Palácio das Cardosas, inserido numa zona especial de protecção (Património Mundial da UNESCO), para hotel de cinco estrelas da cadeia Intercontinental, que a empresa SOLITAIRE – Empreendimentos Hoteleiros, S. A. pretende implementar no edifício situado na frente sul da Praça da Liberdade.

Intervenção no Teatro Aveirense, em Aveiro.

Do edifício principal, original do século XIX, restam apenas as fachadas orientadas para o Largo dos Lóios, Praça da Liberdade e Praça Almeida Garret. O alçado, ao nível do piso térreo, foi sofrendo alterações ao longo do tempo mas, com excepção da ruptura provocada pela instalação da Farmácia Vitália, manteve-se o essencial da imagem do imóvel.

No interior do edifício, com excepção de algumas paredes transversais em granito que se vão manter, nada subsiste da construção original. Esta situação levou à demolição dos elementos "adulterados" e à execução de uma nova estrutura interior que permitisse recriar o espaço interior adaptando-o às actuais necessidades, com soluções interiores que recriam o *glamour* dos palácios do século XIX. O edifício possui, como unidades de alojamento, dezasseis suites e oitenta e nove quartos duplos, sendo dois destinados a clientes com mobilidade condicionada.

RECUPERAÇÃO DO TEATRO AVEIRENSE (AVEIRO)

Ano da intervenção – 2000

O objectivo proposto visava a recuperação de um edifício simbólico para a cidade, o Teatro Aveirense. O edifício original, datado de 1881, foi construído com pedra desmobilizada da muralha, contando já no seu currículo com uma intervenção, realizada em 1947, nesta fase com vários elementos em betão armado.

O programa estipulado, e o consequente projecto, obrigava não só à manutenção do edifício existente, mas, também, ao aumento do espaço disponível, para dar cumprimento às necessidades do novo edifício. A dificuldade na observância destas duas premissas colocava-se, em concreto, na manutenção de todas as paredes em alvenaria de pedra, na envolvente do auditório e palco, aumentando, no entanto, um piso de cave com quatro metros de pé-direito em toda a área.

Desde logo, verificou-se que a solução de paredes moldadas (projecto base) era desajustada, sendo substituída por estacas por *jet-grouting* que, em conjunto com micro-estacas estrategicamente colocadas, permitiriam fazer o trabalho de contenção da envolvente em todo o perímetro da cave.

A solução funcionou para quase todo o perímetro, pois esta metodologia construtiva permitiu, com recurso a equipamentos de pequeno porte, executar uma cortina de estacas que estabilizou o terreno e as fundações existentes, que se encontravam, sensivelmente, a dois metros acima da cota de fundo da escavação. Fez parte desta solução o complemento com um muro de betão armado, betonado contra a própria cortina pelo seu interior.

Deste modo, conseguiu-se ultrapassar o desafio de dotar o edifício de novas funcionalidades, adaptando-o às necessidades contemporâneas e não se descurando toda a representatividade do edifício na cidade, no seu património cultural, encontrando-se perfeitamente enquadrado no quarteirão.

A VHM – Vítor Hugo, Coordenação e Gestão de Projectos, S. A., participou igualmente em obras com idêntica dicotomia Contemporaneidade *vs*. Património, salientando-se as mais recentes intervenções no **Centro Cultural Vila Flor,** em Guimarães (onde se adaptou um antigo palácio e os seus jardins românticos), e no **Hotel Aquapura, em Lamego** (Quinta Vale Abraão), no Douro.

DANIEL OLIVEIRA,
VHM – Vítor Hugo, Coordenação e Gestão de Projectos, S. A.

Paço dos Duques de Bragança

A problemática da intervenção nas chaminés das coberturas

O Paço dos Duques de Bragança encontrava-se num processo de degradação desde finais do século XVI. Em meados do século passado, sofreu uma complexa intervenção de restauro, levada a cabo pela DGEMN e conduzida pelo arquitecto Rogério de Azevedo. Essa intervenção respeitou a tipologia existente, marcada por coberturas de declive acentuado, pautadas com altas chaminés, de clara influência dos palácios do norte da Europa. Marcadas pela "verdade dos materiais", as trinta e nove chaminés que caracterizam o conjunto ficaram com tijolo à vista, deixando assim, a marca do seu tempo no monumento.

1 - Paço dos Duques de Bragança.

INTRODUÇÃO

As dez coberturas, com estrutura em madeira de carvalho, sofreram deformações naturais e os elementos cerâmicos encontravam-se em elevado grau de degradação (fig. 1). O edifício, transformado em museu, sofria as consequências destas deficiências e o seu acervo estava ameaçado pelas constantes infiltrações.

A intervenção, posta a concurso pela DRCN/DSBC, com um projecto da autoria do arq.º Jorge da Costa (DRCN/DSBC), do prof. Paulo Lourenço (Universidade do Minho) e do prof. José Cardoso Teixeira (Universidade do Minho), propõe o melhoramento de todos os elementos constituintes da cobertura.

A AOF, entidade executante da empreitada, deparou-se inicialmente com o problema da instalação do estaleiro de obra, que teria de contornar as adversidades do local. Foi executada uma complexa estrutura de andaime, com cobertura provisória, que iria envolver os dez telhados, assim como as chaminés a eles adossadas (figs. 2 e 3).

Respeitando os materiais originais e assegurando o valor estético do monumento, a intervenção foi apoiada por comprovadas técnicas de conservação e restauro, tendo em consideração o respeito pelas diferentes épocas do conjunto.

A intervenção nas coberturas abrangeu diversas áreas, tais como: coberturas inclinadas revestidas com telha cerâmica; coberturas planas revestidas com chapa de zinco; substituição de pára-raios e conservação e restauro das chaminés.

Foi opção, neste texto, referir apenas a intervenção nas chaminés.

PATOLOGIAS DAS CHAMINÉS

Podem identificar-se dois conjuntos distintos de chaminés. As quatro pertencentes à construção original, possivelmente do século XVI, e as trinta e cinco acrescentadas no século XX. Em ambos os casos têm uma altura de aproximadamente 7,5m e um diâmetro de 0,90m. Foram construídas em blocos de tijolo maciço sendo que, possivelmente, as antigas foram revestidas com argamassa de recobrimento (camada de sacrifício), facto que não se verificou nas novas, construídas nos finais dos anos cinquenta (fig. 4).

O fuste da chaminé é constituído por uma parede circular simples,

composta por tijolos que apresentam uma ligeira curvatura, adaptando-se à forma da chaminé.
Após inspecção visual, puderam detectar-se as seguintes patologias:

- Desgaste da superfície dos tijolos – pulverização/esfoliação do material cerâmico (fig. 5);
- Perdas volumétricas dos elementos cerâmicos (fig. 6);
- Deterioração das argamassas das juntas;
- Colonização biológica através de fungos e líquenes (fig. 7).

Estas patologias podem verificar-se em toda a extensão das chaminés antigas e, pontualmente, nas chaminés novas. A exposição a sul apresenta, em geral, maior desgaste na superfície da alvenaria. A degradação da alvenaria resulta da precipitação de eflorescências por combinação com elementos provenientes da poluição atmosférica.
Em termos estruturais, as chaminés não apresentavam indícios de anomalias, à excepção de uma chaminé voltada a poente, que apresentava uma fenda horizontal, possivelmente provocada por um sismo. Esta, à data de início da obra, encontrava-se com um escoramento provisório, efectuado em 2003, devido ao risco de ruína (fig. 8).

2 e 3 – Andaime e cobertura provisória.

4 – Vestígios de argamassa de recobrimento.

5 – Elementos cerâmicos em processo de pulverização.

6 – Perda volumétrica em elemento cerâmico.

7 – Colonização biológica.

8 – Escoramento provisório.

9 – Extracção de sais.

INTERVENÇÃO NAS CHAMINÉS

Foram implementadas as seguintes medidas de intervenção, na alvenaria exterior:

- Limpeza a seco;
- Pré-consolidação das peças deterioradas;
- Dessalinização pontual em zonas afectadas;
- Extinção da actividade biológica;
- Limpeza química da alvenaria exterior;
- Reparação dos tijolos e argamassas;
- Consolidação exterior das alvenarias;
- Hidrofugação exterior das alvenarias;
- Reforço estrutural, com recurso a pregagens, na chaminé afectada.

Limpeza a seco
A intervenção iniciou-se com a limpeza a seco de toda a superfície exterior da chaminé, removendo os lixos atmosféricos superficiais.

Pré-consolidação
Nos tijolos em avançado processo de pulverização, foi efectuada uma pré-consolidação, aplicada a pincel, com um produto à base de silicato de etilo. Este procedimento garante a preservação do tijolo degradado, durante o processo de conservação.

Extracção de sais solúveis
Pontualmente, aplicaram-se pachos de algodão embebidos em água desmineralizada para extracção de sais solúveis, de modo a evitar a degradação do material cerâmico (fig. 9). Pretendeu-se, assim, evitar a exposição da área afectada a mais sais (quaternários) usados na extinção da actividade biológica.

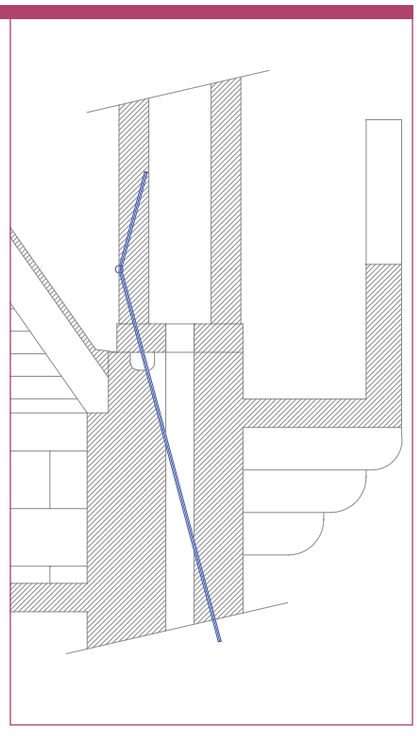
Extinção da actividade biológica
Foram aplicados sais quaternários de amónia.

Limpeza química
Para remover os agentes potenciadores da degradação da superfície, procedeu-se a seguir à limpeza por

10 – Refechamento de juntas.

11 – Reconstrução volumétrica de elemento cerâmico.

13 e 14 – Pregagens.



12 – Corte esquemático de posicionamento de pregagens.

via húmida, com detergente neutro e escovas de *nylon,* sobre toda a superfície cerâmica.

Reparação de tijolos e das argamassas das juntas e de recobrimento

As argamassas das juntas apresentavam forte degradação nas zonas com grande actividade biológica.

Procedeu-se à remoção de uma camada aproximadamente de 3mm de espessura, no início com ponteiro e, depois, com a ajuda de um berbequim com catrabucha de *nylon*. As argamassas contaminadas e inapropriadas, colocadas em intervenções anteriores, foram removidas para que fosse restabelecida a homogeneidade estética.

Após a limpeza, constatou-se que alguns tijolos estavam presos apenas por justaposição. Para esta situação, ajustaram-se as ferramentas de trabalho, de modo a obter um resultado eficaz.

Reconstituiu-se a argamassa existente, tendo em conta as análises laboratoriais do Centro Tecnológico da Cerâmica e do Vidro (CTCV), que definiam os traços de argamassa, à base de cal e areia, usados nas juntas pré-existentes. Foram respeitadas a granulometria e cor originais (fig. 10).

As argamassas de recobrimento, que ainda persistiam, foram consolidadas.

Principalmente nas chaminés do século XVI, as perdas volumétricas eram consideráveis. Assim, procedeu-se à reconstrução volumétrica de algumas peças cerâmicas. Neste processo, apenas foram reconstituídos os tijolos que, pelo seu estado, afectavam a noção visual de conjunto (fig. 11).

Protecção final

Para que, futuramente, seja reduzida a deterioração da alvenaria, foi aplicado um consolidante até à saturação. Servindo de capa protectora às agressões do meio, foi aplicada, em toda a superfície, um produto hidrofugante à base de polissiloxanos.

Escoramento definitivo da chaminé afectada estruturalmente

Foi executado um reforço definitivo na chaminé afectada, através de cinco pregagens na alvenaria, recorrendo ao sistema *Cintec.* Esta metodologia consiste na utilização de varões em aço inox, envolvidos numa manga de poliéster com capacidade expansiva, que retém os agregados e permite a passagem do ligante de base cimentícia não retráctil. Garante-se, assim, uma boa ligação mecânica e química à alvenaria, ficando os varões a funcionar por aderência e sem pré-esforço.

Começou-se por executar as furações na alvenaria de acordo com as inclinações pré-definidas, seguindo-se o posicionamento das pregagens e posterior injecção das caldas. O roço na alvenaria foi fechado, recorrendo à reconstrução volumétrica dos tijolos e argamassas afectadas (figs. 12 a 14).

LÍLIA COSTA,
Arquitecta
AOF – Augusto de Oliveira Ferreira & C.ª, Ld.ª

1st International Meeting EAHN
European Architectural History Network

A Escola de Arquitectura da Universidade do Minho e a *European Architectural History Network (EAHN)* estão a organizar o ***1st International Meeting of the EAHN,*** que decorrerá entre os dias 17 e 20 de Junho de 2010, no Centro Cultural de Vila Flor, em Guimarães.

A *European Architectural History Network* apoia a investigação e a educação através da promoção de um fórum de disseminação do conhecimento na área das histórias da arquitectura. A necessidade da criação de uma rede de trabalho neste campo desde há muito que se fazia sentir. Baseada na Europa, serve historiadores da arquitectura e investigadores em áreas afins sem restrições de áreas de estudo, procurando ultrapassar barreiras impostas por fronteiras nacionais ou convenções institucionais. Este primeiro congresso assume-se como uma das iniciativas mais ambiciosas na construção deste projecto.

Com esse objectivo, o encontro integrará investigadores com percursos académico-profissionais diversificados (arquitectos, urbanistas, historiadores da arte, geógrafos, conservadores, agentes do património, paisagistas, engenheiros). Eis o programa dos painéis:

SESSIONS

- Spaces and Practices of Leisure in Early Modern Europe
- Local Dynamics in global empires
- Architecture in Nineteenth--century Photographs
- Architectures of the Suburb
- The Changing Role of Women in Architecture between the Great War of 1914 and the 1925 "Exposition des Arts et Industrie" in Paris
- The Urban City. Cultural urbanism in the heyday of functionalism
- Fictionalising the City
- The European Welfare State Project – Ideals, Politics, Cities and Buildings
- Museum of architecture / Architecture in the museum
- 'Authors' of Architectural History from the Ottoman Empire to Nation-States
- Port Architecture of Ancient Roman and Medieval Europe
- Modernizations of Eastern Mediterranean
- The Italian Civic Palace in the Age of the City-Republics
- Remembering Totalitarianism: The Redemption of Former Rule in the Built Environment
- Common housing in pre-industrial Western cities
- The Emergence of the Professional Architect in Early Modern Europe
- Princely Palaces in Renaissance Italy
- Village architecture in the age of sustainable future
- Open Session 1: Early Modern Topics / Village Planning History in the 20th Century
- Open Session 2: Regionalism, Nationalism, and Politics in Architecture and Urbanism

ROUND TABLES

- Medieval Architectural Heritage: What is real?
- Still on the margin: Reflections on the persistence of the canon in architectural history
- Setting a research agenda for colonial architecture and urban planning
- Return to the Material
- Beyond the Spatial Turn: redefining space in architectural history

Para além deste programa científico, foram convidados quatro *keynote speakers* – Paulo Varela Gomes, Denise Scott Brown, Gulsum Baydar e Antoine Picon – com responsabilidades e modalidades diferentes para o fecho de cada dia de trabalhos. Complementa o congresso uma série de visitas de estudo locais e regionais, procurando criar, na cidade e na região, oportunidades de conhecimento do legado construído e urbano.

Estão abertas as inscrições – *registration* entre os dias 1 de Março e 30 de Abril de 2010; *late registration* a partir de 1 de Maio de 2010. Incluem o acesso a todos os painéis paralelos, sessões plenárias, jantares e livro de resumos (com CD de *papers*). Todas as informações sobre programa, visitas de estudo, inscrição e alojamento (entre outras) estão disponíveis em **www.eahn2010.org**.

JORGE CORREIA,
General Chair EAHN 2010
Escola de Arquitectura,
Universidade do Minho

Formar para a contemporaneidade

Demonstração efectuada no ciclo dedicado à reabilitação de construções antigas em alvenaria e madeira.

Demonstração efectuada no ciclo dedicado às inspecções e ensaios na reabilitação de edifícios.

A OZ tem ministrado diversos ciclos e cursos de formação, em Gestão de Obras de Reabilitação Construtiva e Estrutural, os quais possuem uma vertente de formação genérica e uma vertente de formação específica, com duas opções: "Reabilitação Construtiva e Estrutural de Construções Recentes" e "Conservação e Restauro do Património Arquitectónico e Reabilitação de Construções Antigas".

A OZ obteve, em Julho de 2005, a acreditação pelo então Instituto para a Qualidade na Formação (IQF), como entidade formadora nos domínios de organização/promoção e desenvolvimento/execução de intervenções ou actividades formativas nas áreas da Arquitectura, Construção Civil e Engenharia Civil, entre outras. Em Dezembro de 2007, foi concedida à empresa a renovação da acreditação pela Direcção-Geral do Emprego e das Relações de Trabalho (DGERT), organismo que passou a integrar o Sistema de Acreditação de Entidades Formadoras do entretanto extinto IQF, nos domínios e áreas referidas.
Ao longo de 2009, a OZ desenvolveu diversas acções de formação e de sensibilização, de entre as quais destacamos as seguintes:

- Implementação do Sistema Integrado de Gestão, Qualidade, Ambiente e Segurança (SIGQAS): a OZ, em parceria com o Grupo STAP, organizou e promoveu uma acção de formação interna subordinada ao tema da implementação do SIGQAS, quando são amplamente conhecidas e divulgadas as vantagens da integração dos processos e componentes das diversas áreas (da qualidade, do ambiente e da segurança) num só sistema, que centralize todos os procedimentos.
- Acção de sensibilização sobre reabilitação energética de edifícios: trata-se de um serviço que permite responder às necessidades de melhoria do desempenho energético do edificado no nosso País, procurando-se tornar a gestão das construções existentes mais eficiente do ponto de vista económico e ecológico.
- Acção de sensibilização sobre reabilitação sísmica de edifícios: sem dúvida, uma área de formação importante. Os sismos são uma preocupação para a população em geral, pois vivemos num país onde, apesar da sismicidade não ser muito intensa nem frequente, já ocorreram no passado, e podem vir a ocorrer no futuro, sismos com elevada magnitude e intensidade. Procurou-se, portanto, alertar para a necessidade de avaliar a resistência sísmica das construções e proceder a intervenções de reforço sísmico, sempre que necessário, de modo a torná-las mais seguras face a este tipo de eventos, potencialmente devastadores. Ambas as acções de sensibilização decorreram na Universidade do Algarve (com a colaboração da delegação sul da STAP), integrando um painel de oradores externos altamente qualificados nas matérias analisadas.

A OZ, em parceria com o Grupo STAP, organizou e promoveu uma acção de formação interna, em Novembro de 2009, com a duração de 16 horas, subordinada ao tema da introdução à informática, visando uma familiarização com as tecnologias da informação e o incremento acelerado e generalizado do uso da Internet, na óptica do exercício pleno dos direitos de cidadania, numa estratégia de combate à info-exclusão. O público-alvo desta acção consistiu em empregados activos com a escolaridade mínima obrigatória, nomeadamente, encarregados gerais, técnicos de obra e chefes de equipa.

MARCOS CÓIAS E SILVA,
OZ – Diagnóstico, Levantamento e Controlo de Qualidade em Estruturas e Fundações, Ld.ª

Biografia de um Pombalino

Um caso de reabilitação na Baixa de Lisboa

No princípio foi o terramoto de 1 de Novembro de 1755, que destruiu uma cidade e permitiu a modernidade que hoje é conhecida como a Lisboa Pombalina. E é por aí que começa a *Biografia de um Pombalino – Um caso de reabilitação na Baixa de Lisboa*, que assim localiza um edifício e a sua história, marcada pela abertura de uma nova rua que tem um nome que é, ele mesmo, um símbolo, dos Carvalhos da Rua Formosa que puseram e dispuseram de Lisboa, em tempos de muitas angústias e de maiores oportunidades.

O capítulo inicial deste livro, de que são autores os arquitectos João G. Appleton e Isabel Domingos, é, deste modo, dedicado à contextualização do edifício estudado e intervencionado, dando conta, de forma sucinta, do que foram os aspectos dominantes dos acontecimentos iniciados naquele extraordinário dia de Todos-os-Santos, que de Lisboa nenhum se lembrou ou sequer apiedou. Sem muitas delongas, mas com traços fortes se faz a história desses dias, em que dos destroços de uma calamidade nunca vista emergiu um notável grupo de arquitectos, engenheiros, construtores, que deram o seu génio e o seu labor à cidade nova.

Nesta Rua Nova do Carvalho, aberta para melhor ligar a Baixa a São Paulo através dos Remolares, se localiza o edifício que havia de ser erguido nos finais do século XVIII, com fachada que já apropria um piso adicional, disfarçado de acrescento tardio, mas em quase tudo um pombalino, como usa chamar-se, na qualidade estrutural e construtiva e até mesmo nos lambris azulejados, os poucos que não foram vandalizados, nas portas e janelas, nas cantarias e telhados.

Todas essas características são minuciosamente descritas no primeiro dos dois capítulos dedicados à fase de projecto, em que os autores começam por traçar primeiro o bilhete de identidade do edifício e depois a sua ficha clínica, através de uma apresentação muito pormenorizada de tudo o que é relevante no prédio e que lhe traduz a personalidade e por uma descrição igualmente minuciosa de todas as maleitas que o afligem e cuja resolução constitui parte essencial da intervenção que foi concebida, projectada e executada. A ilustração fotográfica que acompanha os textos é muito rica e esclarecedora.

A proposta arquitectónica, complementada pelas linhas essenciais de toda a intervenção projectada, é seguidamente apresentada e justificada, através de elementos desenhados, evidenciando-se a forma como se conjugou, com rara felicidade, a vontade do promotor com o respeito máximo pelo edificado, numa lógica de interpretação patrimonialista de um edifício comum que, precisamente por ser ainda comum, mais de duzentos anos após a sua feitura, representa o espírito mais autêntico daquele sítio que se estabeleceu como um dos eixos da reconstrução.

Os dois últimos capítulos são dedicados à fase de obra, primeiro com a apresentação muito ilustrada de diversas fases da construção, acompanhando-se a par e passo os trabalhos de reabilitação, cuidando os autores de garantir que os seus leitores podem aperceber-se das dificuldades vividas e dos sucessos alcançados, sendo as fotografias a prova irrefutável da viabilidade das escolhas e da exequibilidade técnica das diferentes operações. Depois, quase como uma banda desenhada, acompanhada por legendagens minimalistas, o edifício acabado passa, página a página, à frente dos olhos do leitor, que apenas tem que se deixar levar por uma visita acompanhada em que da rua passa à escada, e desta a cada casa, limpa e vazia ainda, brilhante nas madeiras que exibe e nos estuques brancos que iluminam os espaços.

Uma referência ainda para o notável prefácio do arquitecto Victor Mestre, que valoriza, com a sua visão sobre este património, o trabalho realizado; e para a ficha técnica final que, além de fazer referência aos diversos intervenientes neste processo de reabilitação, apresenta ainda a síntese dos dados essenciais sobre os seus custos e sobre os prazos de execução do projecto e da obra, informação importante mas pouco comum em apresentações desta natureza e que, no presente caso, constituirá uma boa surpresa, sobretudo para os mais relutantes na valorização das intervenções de reabilitação de edifícios antigos.

NOTA

Livro disponível na *Livraria Virtual* do GECoRPA, em **www.gecorpa.pt**.

JOÃO APPLETON,
Engenheiro

O recurso a subcontratados para efeitos de habilitação e qualificação

O Código dos Contratos Públicos aprovado pelo Decreto-lei n.º 18/2008, de 29 de Janeiro, na redacção que lhe foi conferida pelo Decreto-lei n.º 278/2009, de 02 de Outubro, prevê a possibilidade dos concorrentes num procedimento de concurso público ou os candidatos num procedimento de concurso limitado por prévia qualificação, em ambos os casos, com vista à celebração dum contrato de empreitada de obras públicas, se habilitarem no concurso público com recurso ao alvará de terceiros que pretendam subcontratar e no concurso limitado se aproveitarem da capacidade técnica desse terceiro para preencherem os requisitos relativos a essa mesma capacidade.

No concurso público, para que o concorrente se aproveite da habilitação de terceiro, basta que, além do referido alvará da entidade a subcontratar, apresente um compromisso incondicional de realização da obra emitido pelo futuro subcontratado, desde que os trabalhos que se identifique na proposta como sendo a executar pelo subcontratado sejam subsumíveis na respectiva habilitação emitida pelo InCI, I. P. (art. 81.º, n.º 3 do CCP).

Também no concurso limitado por prévia qualificação é permitido ao candidato socorrer-se da capacidade técnica de terceiro que se comprometa subcontratar para preencher os requisitos de capacidade técnica exigidos no programa do procedimento.

Efectivamente, em matéria de capacidade técnica, num concurso limitado, pode ser exigido aos candidatos, designadamente, que façam prova da sua experiência curricular na execução de obras similares à obra concursada, que tenham nos seus quadros recursos humanos com determinadas qualificações e experiência, que possam afectar à obra determinados equipamentos, que possuam determinada capacidade organizacional, nomeadamente, no que tange à existência de sistemas de controlo de qualidade e capacidade para adoptarem medidas de gestão ambiental na execução do contrato a celebrar (art. 165.º, n.º 1 al. a) a e) do CCP).

Verifica-se, pois, que o CCP, dando, aliás, cumprimento à Directiva Comunitária 2004/18, de 31 de Março, do Parlamento e do Conselho, permite que o concorrente num concurso público ou um candidato num concurso limitado por prévia qualificação se façam valer das valências de terceiros sem as quais não teriam habilitação para concorrer ou capacidade técnica para se candidatarem.

Acontece que, se tal bem se percebe por ser normal que uma empresa com habilitação de empreiteiro geral recorra a terceiros com "menos" alvará, mas com alguma subcategoria que aquela não detenha. Já não se compreende tão bem - nem foi o que se quis - que um empreiteiro com um alvará "menos musculado" se habilite através dum empreiteiro com um alvará de classe superior, propondo-se subcontratá-lo, mas que este depois não chegue a entrar em obra, apresentando *a posteriori* o adjudicatário, já em fase de execução da obra, um subempreiteiro menos qualificado e muitas vezes sem habilitação para os trabalhos.

O que faz com que, naqueles concursos, **as mais das vezes se verifique que desde o empreiteiro adjudicatário ao subempreiteiro em obra, nenhum executor tem habilitação (alvará) ou capacidade técnica para executar os trabalhos concursados**. *(continua na próxima edição da revista Pedra & Cal)*

A. JAIME MARTINS,
Advogado
ATMJ – Sociedade de Advogados, RL
a.jaimemartins@atmj.pt

Onduline
ROOF SYSTEMS
SUB-TELHA • PAINEL SANDWICH

A Onduline Portugal está sediada em Vila Nova de Gaia e comercializa essencialmente produtos e soluções de impermeabilização direccionadas para o mercado da Reabilitação. A máxima da empresa é "Simplicity, Reliability & Commitment".

A Onduline Portugal é uma filial da empresa Onduline, S. A., multinacional com sede em Paris e que está presente em mais de 100 países do mundo. Produz basicamente placas e telas betuminosas para coberturas, em dez modernas fábricas, distribuídas pela Europa, América e Ásia, sendo líder mundial no mercado das Placas Fibro-betuminosas.

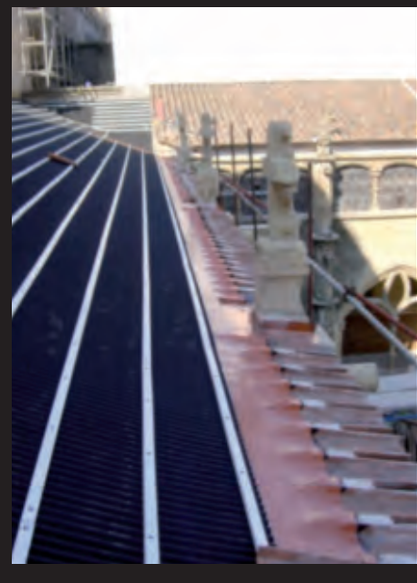
Em Portugal, está presente desde 1989, comercializando os seus produtos através de uma criteriosa rede de distribuidores que tem como actividade o comércio de materiais de construção.

A Onduline é formada por uma equipa jovem e de alta qualificação técnica, sendo a sua sede em Vila Nova Gaia.

É uma empresa certificada pela APCER, sob a norma ISO 9001, e associada da APCMC (Associação Portuguesa dos Comerciantes de Materiais de Construção) e do GECoRPA (Grémio das Empresas de Conservação e Restauro do Património Arquitectónico).

O grupo Onduline é líder na sua área de actuação. Durante 60 anos inventou, criou, inovou e cresceu, tornando-se, graças a esta visão, cada vez maior e mais forte. A Onduline desenvolveu um *know-how* único num mercado industrial forte e competitivo, no qual a capacidade de inovação é fundamental para sobreviver. Todos estes desenvolvimentos têm, no entanto, que estar direccionados para satisfazer as crescentes necessidades dos *end-users* e aumentar o seu grau de satisfação.

info@onduline.pt
www.onduline.pt



As soluções Onduline estão especialmente vocacionadas para o mercado da reabilitação lançando, desde a sua nascença e, em particular, a partir dos anos 80, no mercado produtos e serviços para esta área específica.

Como solução, em particular, podemos indicar o sistema de impermeabilização de coberturas tradicionais inclinadas com placas de Sub-telha Onduline, que visa incrementar a impermeabilização do telhado sem alterar a traça inicial dos edifícios.

Eng.º Miguel Silva
Director Técnico-Comercial

FEPICOP, ANEOP e AECOPS querem mais construção, mas o País dispensa

Num artigo recente (*Jornal da Construção*, 2010-02-18, pág. 2), a FEPICOP e a AECOPS insistem na necessidade de se avançar com os grandes projectos de infra-estruturas realizados através das parcerias público-privadas, regime muito valorizado pelos grandes empreiteiros. Interessa chamar a atenção para o facto deste regime resultar no assumir de compromissos milionários para as próximas décadas, compromissos que, injustamente, vão recair sobre as gerações que vêm a seguir.
Um estudo recente (*Público*, 2009-03-30, pág. 3) sobre as novas concessões das Estradas de Portugal (EP) mostra que o primeiro impacto deverá ser sentido já em 2014, altura em que começam a chegar as facturas das doze novas concessionárias, entretanto criadas, o que vai elevar a factura das rendas a pagar pela EP para sete mil milhões de euros/ano. No artigo do *Jornal da Construção* faltou, também, dizer que Portugal já se encontra entre os países da Europa com mais auto-estradas por km^2 e que, em certos troços, como entre Albergaria e Ermesinde, chegam a ser três, paralelas e a poucos quilómetros umas das outras.
Uma outra razão de queixa daquelas associações é a grande quebra verificada na construção habitacional. Como justificação, apontam uma redução da produção deste segmento, em 2009, para 48% da que foi atingida em 2001. Faltou referir que, no início dos anos 2000, o volume de construção rondava as 110 mil habitações por ano e que o sector da construção em Portugal crescia a uma taxa de mais de dez vezes a média da EU! Interessa, também, lembrar que as necessidades de novos edifícios de habitação em Portugal seriam da ordem de apenas 40 mil por ano... se não dispusésemos, em resultado dos excessos cometidos, de mais de 600 000 fogos devolutos, dos quais cerca de 200 000 são novos. A redução da produção de habitações é, portanto, uma correcção saudável dos excessos de construção do passado recente, que só peca por ser tardia.
O investimento em construção não é a solução para o País. Em Portugal, o imobiliário e a construção captam um volume excessivo de recursos financeiros. Segundo o vice-presidente da ANEOP (*Público*, 2009-08-10), do total dos empréstimos concedidos pelo sector bancário em 2008, 78% foram direccionados para o *cluster* da construção. Tais aplicações não se traduzem no aumento da competitividade do País, como reconhece a maioria dos economistas que se têm debruçado sobre esta questão: *"O nosso ponto fraco estrutural não reside no nível de investimento na economia, mas na excessiva alocação de recursos aos sectores de bens não transaccionáveis (exemplos: imobiliário, infra-estruturas), em detrimento dos sectores expostos à concorrência internacional. É neste domínio que essencialmente se joga nos mercados a evolução da capacidade competitiva..."* (Eduardo Catroga em Pinho, Manuel – *Produtividade e Crescimento em Portugal* – Economia Pura, Lisboa, 2002).
O investimento em construção também não contribui para o aumento da produtividade do País. Para o período de dez anos, de 2000 a 2009, a ANEOP calcula que o contributo da construção para o PIB foi em média de 5,7%, empregando, em média, 11,2% da população activa. Com base nos dados da própria ANEOP, a produtividade, em milhares de euros por trabalhador, estimada para o mesmo período, ficou, em média, 48,9% abaixo da produtividade do País ("Construção e Obras Públicas", Relatório Trimestral, 4.º trimestre de 2008, da ANEOP).
Numa coisa, porém, as associações dos grandes empreiteiros têm razão: é necessário, como defendem, libertar o mercado de arrendamento da legislação que, há décadas, o espartilha. Nesse sentido, o Estado tem de chamar a si as funções de protecção social que, de acordo com a legislação vigente, apesar de ter sido recentemente revista, continuam a recair sobre os senhorios: proteger as pessoas idosas e de fracos rendimentos, subsidiar, quem não pode, a pagar a renda justa. Um adequado funcionamento do mercado de arrendamento traduzir-se-ia num maior estímulo à reabilitação dos imóveis degradados, com benefício para o parque habitacional e para a imagem dos centros e bairros históricos.

VÍTOR CÓIAS
Presidente da Direcção do GECoRPA

ERA Arqueologia organizou 8.º colóquio anual

No passado dia 23 de Janeiro, teve lugar o 8.º colóquio anual da ERA Arqueologia, S. A., no auditório do Metropolitano de Lisboa. A iniciativa visou divulgar alguns dos mais significativos projectos da ERA, em 2009, e apresentar os resultados já disponíveis de dois projectos de Investigação Programada (Fábrica Romana de Preparados de Peixe da Casa do Governador da Torre de Belém e Complexo Arqueológico Pré-Histórico dos Perdigões, Reguengos de Monsaraz), desenvolvidos pela área de I&D, em parceria com instituições de ensino e investigação nacionais e internacionais. Apresentaram-se, igualmente, os resultados das intervenções de minimização, no âmbito da reabilitação urbana das cidades de Lisboa (Palácio Mesquitela) e Tavira (Convento das Bernardas); o modelo de funcionamento de equipas permanentes, no programa de mitigação dos impactes do empreendimento da Rede de Rega do Alqueva; assim como os trabalhos de diagnóstico e planos de intervenção em fortes da Linha de Torres.

Era Arqueologia

O colóquio encerrou com uma conferência de Helmut Becker, especialista em prospecção geofísica, que contextualizou o trabalho nos Perdigões em termos europeus. Foi cumprido com sucesso o objectivo de proporcionar ao meio científico, e ao público em geral, um espaço de informação, troca de experiências e debate.

A stap GANHA O "AWARD OF EXCELLENCE 2009" DO INTERNATIONAL CONCRETE REPAIR INSTITUTE, ICRI

1

2

Legenda:
1 - O silo durante a reparação, em 1999
2 - O silo em Outubro de 2009

A **Stap** candidatou, este ano, uma obra sua ao prémio do International Concrete Repair Institute, **ICRI**, na categoria "Longevidade", que pretende pôr em evidência a eficácia e durabilidade das intervenções de reabilitação de construções de betão. A obra apresentada foi a do Silo de cereais e produtos afins de Lagoa, S. Miguel, Açores, pertencente à Sociedade Açoreana de Sabões, SAS.

Dez anos depois da intervenção, o excelente comportamento do silo mereceu à **Stap**, em competição com empresas dos Estados Unidos, do Canadá e de outras partes do mundo, a atribuição do "Award of Excellence", o máximo galardão atribuído por categoria.

O **ICRI** (www.icri.org) é uma instituição sedeada nos Estados Unidos, que agrega as empresas e profissionais que se dedicam a este segmento de actividade e tem por objectivo promover a qualidade do restauro, reparação e protecção do betão através da formação e da comunicação entre os associados e os utilizadores dos seus serviços.

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

Titular do Alvará de Construção N.º 1900

Sede: Rua Marquês de Fronteira N.º 8, 3.º Dt.º
1070-296 Lisboa
Tel.: 213 712 580 Fax: 213 854 980

info@stap.pt www.stap.pt

ICRI Award of Excellence '09

excelência'09

Centro de Estudos Sociais organizou 1.ª conferência "História da Construção em Portugal"

A 19 de Fevereiro, realizou-se a 1.ª conferência "História da Construção em Portugal. Alinhamentos e Fundações", organizada pelo Centro de Estudos Sociais (CES, Universidade de Coimbra), em Lisboa, e que contou com a adesão de uma centena de interessados. A comissão organizadora foi constituída por José Bandeirinha (CES), Stefania Barca (CES) e Vítor Cóias (Stap).

A História da Construção é uma disciplina recente que pretende, de forma transdisciplinar, estudar a evolução da construção pública e privada demonstrando que, além de uma "*actividade de construtores, arquitectos e engenheiros, associada às questões de evolução da utilização de materiais e tecnologias*", o seu âmbito é mais amplo investigando, também, "*comportamentos culturais próprios dos construtores, a organização social e económica necessária à mobilização de mão-de-obra e os factores corporativos e sindicais*"[1].

Stefania Barca e J. Mascarenhas Mateus

A conferência teve por objectivos centrais abordar a emergência da disciplina e o seu estudo em Portugal; ouvir o "pai" da disciplina, o professor Santiago Huerta (Universidade Politécnica de Madrid), que dissertou sobre os fundamentos e a trajectória internacional da disciplina; reunir as comunicações de especialistas portugueses; e abordar, de forma diacrónica, exemplos construtivos nacionais (entre outros: um estaleiro medieval, obras militares renascentistas, a especificidade anti-sísmica da gaiola pombalina, as modificações provocadas pelos caminhos-de-ferro, as primeiras aplicações do sistema Henebique, a indústria da Construção e o Estado Novo), bem como a trajectória de Edgar Cardoso, construtor modelo do século XX.

A última comunicação, a cargo do coordenador do evento, João Mascarenhas Mateus (CES), sublinhou as especificidades nacionais, enunciou outros capítulos dignos de investigação e propôs a realização de um congresso nacional em 2011.

O debate final foi profícuo na enunciação de sugestões, nomeadamente a constituição de uma Associação de História da Construção; a inventariação e divulgação, num sítio de Internet a criar, de documentação sobre o tema; bem como a organização de eventos e fóruns, a nível nacional e internacional, que abordem a disciplina em Portugal.

EGC

NOTA

1 - http://www.ces.uc.pt/eventos/historiadaconstrucao.php

"Encontros com o Património" premiado melhor programa de Rádio de 2009

A Sociedade Portuguesa de Autores (SPA) distinguiu o programa "Encontros com o Património" com o prémio "Melhor Programa de Rádio". O programa, com transmissão aos sábados entre as 12h00 e as 13h00, é apresentado por Manuel Vilas-Boas, que se faz acompanhar por especialistas da área patrimonial. Estes "Encontros" são fruto de uma parceria entre o Instituto de Gestão do Património Arquitectónico e Arqueológico (IGESPAR) e a TSF. Como o próprio nome indica, exploram-se temas relacionados com o património e com a História, com o intuito de sensibilizar o público para a variedade patrimonial existente e para a necessidade da sua protecção. Lugares, como o mítico café "A Brasileira do Chiado", ou temas mais transversais, como o megalitismo, o património moderno ou subaquático, já foram abordados. O arquivo do programa, difundido ao longo de três anos, está disponível nos sítios de Internet do IGESPAR e da TSF.

EGC

NAESTEIRA, S. A.
obteve mais uma certificação

A NAESTEIRA, Sociedade de Urbanização e Construções, S. A., implementou, recentemente, "O Sistema de Gestão Ambiental", que corresponde à aplicação dos requisitos da norma NP EN ISO 14001:2004 (Emenda 1: 2006). Esta certificação, atribuída pelo Instituto Português de Acreditação (IPAC), atesta o reconhecimento, por parte de uma entidade externa, da efectiva implementação de um sistema que visa uma gestão mais eficaz dos aspectos ambientais das actividades da empresa. Deste modo, a conformidade com a norma citada assegurará um uso racional de meios, de energia de recursos e, simultaneamente, contribuirá para uma maior sustentabilidade, quer económica quer ambiental.

A empresa já possuía as certificações com "O Sistema de Gestão da Qualidade", cumprindo os requisitos da norma NP EN ISO 9001:2000, e com "O Sistema de Gestão da Segurança e Saúde do Trabalho", cumprindo a norma OHSAS 18001:2007. Desta feita, a NAESTEIRA tem, agora, as três certificações possíveis de obter para o ramo da sua actividade. A sua obtenção foi uma aposta forte da empresa, com a finalidade de contribuir para um melhor desempenho nas suas actividades, bem como obter uma ferramenta que considera importante, quer para os mercados onde se encontra inserida, quer para outros que venha a procurar. A NAESTEIRA, associada do GECoRPA, centra a sua área de actividade na conservação e restauro do património arquitectónico; na reabilitação, recuperação e renovação de construções antigas; bem como, nas instalações especiais em património arquitectónico e construções antigas.

EGC

NAESTEIRA
SOCIEDADE DE URBANIZAÇÃO E CONSTRUÇÕES, S.A.

EMPRESA CERTIFICADA
eic
ISO 14001
certificação acreditada
IPAC

EDIÇÕES ORION

ENERGIA SOLAR EM EDIFÍCIOS

Luís Roriz, João Rosendo, Fernando Lourenço e Kathrin Calhau

Do Índice:

- Captação da energia associada à radiação solar
- A evolução no solar térmico
- A evolução no solar fotovoltaico
- Fundamentos para o aproveitamento da radiação solar
- Tipo de paineis solares térmicos
- Principais concepções de sistemas solares térmicos
- Determinação do calor captado num sistema solar térmico
- Controlo da qualidade da água
- Instalação e manutenção de instalações solares térmicas
- Fundamentos da transformação da energia solar em energia eléctrica
- Tipo de células fotovoltaicas
- Paineis fotovoltaicos
- Sistemas fotovoltaicos
- Instalação e manutenção de sistemas fotovoltaicos
- Microgeração e produção em regime especial
- Determinação da energia obtida num painel solar fotovoltaico

566 páginas

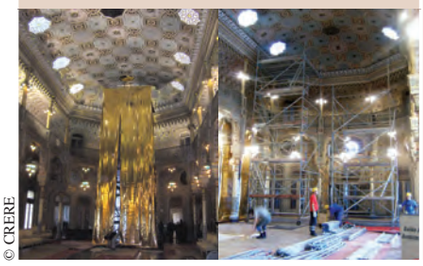
Obra profusamente ilustrada com dezenas de problemas resolvidos e explicados.

À VENDA NA LIVRARIA VIRTUAL DO GECoRPA

II Encontro sobre os Estuques Portugueses: o Restauro do Salão Árabe

Decorrerá, a 28 e 29 de Abril de 2010, o "II Encontro sobre os Estuques Portugueses: o Restauro do Salão Árabe", precisamente no Salão Árabe (Palácio da Bolsa do Porto). Esta iniciativa, organizada pelo Museu do Estuque, surge no âmbito do restauro do Salão, a cargo da CRERE (Centro de Restauro, Estudo e Remodelação de Espaços). O encontro pretende sensibilizar o público sobre a importância histórica e arquitectónica do espaço intervencionado e fomentar uma reflexão que contribua para a adopção de práticas de restauro mais conscienciosas.
O Salão, construído por artistas portugueses sob autorização de D. Maria II, desde a sua inauguração não tinha sido submetido a uma intervenção integrada de conservação e restauro.

Informações
Museu do Estuque
Rua Henrique Moreira, n.º 49
4150 - 397 Porto
Tel.: 22 616 45 27 • Fax: 22 016 55 53
E-mail: museudoestuque@crereportugal.com
www.crereportugal.com



© CRERE

ICSA2010 – 1.ª Conferência Internacional sobre Estruturas e Arquitectura

Entre os dias 21 e 23 de Julho de 2010, realizar-se-á a ICSA2010, que pretende estabelecer uma ponte entre a arquitectura e a engenharia estrutural. A conferência, organizada pela Universidade do Minho, terá lugar em Guimarães. A ICSA2010 pretende apresentar e divulgar o conhecimento das mais avançadas tecnologias, promovendo a compreensão das complexas aplicações arquitectónicas e estruturais. A conferência destina-se a investigadores e profissionais ligados às áreas da arquitectura e da engenharia, bem como a todos os interessados.

Informações
ICSA2010, Secretariado da Escola de Arquitectura, Universidade do Minho
Tel.: 253 510 503 • Fax: 253 510 509
E-mail: secretariat@icsa2010.com • www.icsa2010.arquitectura.uminho.pt

11.ª Conferência Internacional do DOCOMOMO

Irá decorrer, entre os dias 24 e 27 de Agosto de 2010, a 11.ª conferência internacional do DOCOMOMO (Documentação e conservação da arquitectura do Movimento Moderno), "Viver na Modernidade Urbana", na Faculdade de Arquitectura da Universidade Nacional Autónoma (UNAM), na cidade do México.
Ao longo do século XX, as cidades conheceram um crescimento desenvolvendo-se, em simultâneo, novas expressões urbanísticas potenciadas pelos progressos tecnológicos, pela introdução de novos materiais e por uma maior preocupação com o bem-estar dos habitantes. Durante o evento analisar-se-ão os diversos elementos que contribuíram para a transformação da cidade e da sua arquitectura.

Informações
E-mail: docomomomexico2010@gmail.com • www.docomomo2010.unam.mx

"Património Cultural *versus* Identidade Cultural – o Papel da Conservação"

A 16.ª conferência trienal ICOM-CC, subordinada ao tema "Património Cultural *versus* Identidade Cultural – o Papel da Conservação", realizar-se-á no Centro de Congressos de Lisboa, de 19 a 23 de Setembro, em 2011.
O ICOM é uma organização internacional que congrega museus e profissionais de museus, devotada à preservação e divulgação do património natural e cultural mundial. A conferência visa o reconhecimento, por parte das comunidades, da importância da afirmação do seu património cultural na nossa era globalizante. Abordar-se-ão diversos métodos e políticas de conservação, assim como os métodos científicos presentemente utilizados no estudo de materiais e tecnologias, com a finalidade de melhorar a nossa compreensão do papel da conservação na valorização do património e a sua relação com outras áreas (sociologia, economia e política).

Informações
E-mail: info@icom-cc2011.org • www.icom-cc2011.org

Novos associados do GECoRPA

Recentemente, três empresas associaram-se ao GECoRPA: a Strutt Património, Coordenação e Gestão de Intervenções em Património, Ld.ª, a Vítor Hugo, Coordenação e Gestão de Projectos, S. A., que integraram o Grupo I (projecto, fiscalização e consultoria), e o Atelier Samthiago, Ld.ª, que integrou o Grupo III (execução dos trabalhos, empreiteiros e subempreiteiros).

A **Strutt Património, Ld.ª** iniciou a sua actividade em 2007, intervindo na coordenação e gestão de intervenções em património arquitectónico; gestão, consultadoria e fiscalização na área da reabilitação de edifícios; projecto de reabilitação e eficiência energética na recuperação e renovação de construções. A Strutt conta, no seu currículo, com a responsabilidade de diversas intervenções realizadas em património arquitectónico, oferecendo aos seus clientes soluções integradas na optimização dos processos associados à reabilitação de edifícios.

A **Vítor Hugo, Coordenação e Gestão de Projectos, S. A.** (marca registada VHM) iniciou o seu funcionamento em 1993, desenvolvendo actividade nas áreas de projecto, fiscalização e coordenação de obras novas, bem como em reabilitação, recuperação e renovação de edifícios e construções antigas. Desenvolve, igualmente, acompanhamento ambiental, gestão da manutenção e estudos energéticos. No seu portfólio, entre outras, assinalam-se as obras de reabilitação do Palácio Sotto Mayor (Figueira da Foz) e do Museu da Imagem em Movimento (Leiria).

O **Atelier Samthiago, Ld.ª** sociedade constituída em 2005, centra a sua área de actuação na conservação e restauro do património arquitectónico e artístico, nomeadamente, escultura, estuque decorativo, mobiliário, pintura de cavalete, pintura decorativa, pintura mural e talha dourada. Entre as obras intervencionadas contam-se o Museu Nacional Machado de Castro, em Coimbra (Edifer, S. A./IMC), a Capela de Nossa Senhora da Esperança, em Sátão/Viseu (CM Sátão/IGESPAR) e o Liceu Sá de Miranda, em Braga (CMGE, ACE/Parque Escolar, E.P.).

EGC

Tratamento de pintura mural decorativa, no Liceu Sá de Miranda, em Braga. A intervenção, para além dos normais procedimentos de conservação e restauro, implicou o levantamento de inúmeras camadas de repinturas existentes (Atelier Samthiago, Ld.ª).

Palácio Vila Flor, em Guimarães, após a intervenção de reabilitação, que o converteu em edifício de exposições contíguo ao moderno Centro Cultural Vila Flor (Vítor Hugo, Coordenação e Gestão de Projectos, S. A.).

Baixa Pombalina: que futuro?

Uma publicação oportuna

Publicar as actas de um evento nove anos depois da sua realização é algo que põe à prova a sabedoria popular de que *"mais vale tarde que nunca"*. Decorrido tanto tempo, é forte a tentação de juntar mais uma ao rol das promessas esquecidas. Explicações haverá para tão grande atraso: a dificuldade em obter todos os textos e em efectuar e rever a transcrição do debate, a exiguidade e as mudanças na equipa do GECoRPA, etc.. Mas não é isso, agora, o mais importante. O mais importante é que, decorridos nove anos, a interrogação que dava o título ao encontro de 2001 continua a pairar nos espíritos, em termos muito semelhantes e, quiçá, mais inquietantes do que então, os contributos dos autores que a comissão organizadora conseguiu reunir não se desvalorizaram e as conclusões, então retiradas, continuam a ser pertinentes. Eis as principais circunstâncias que tornam oportuna uma publicação que, em condições normais, deveria ser extemporânea.

Quando, por ocasião do terceiro aniversário da *Pedra & Cal*, o GECoRPA organizou o Encontro "Baixa Pombalina: Que Futuro?", pretendia-se fazer um balanço dos sete anos, então decorridos, desde a entrada em vigor do Plano Director Municipal (PDM) de 1994 e recolher contributos para a revisão deste instrumento, então dada como iminente (ver a *Pedra & Cal* n.º 11, dedicada a este tema). A moção então aprovada e as conclusões do encontro foram amplamente divulgadas. A moção, segundo a qual deveria avançar uma candidatura da Baixa Pombalina a património mundial da UNESCO, foi atendida, tendo sido pré-avaliado favoravelmente, pelo Comité Mundial do Património, um processo de candidatura, num trabalho de grande nível dirigido por João Mascarenhas Mateus. Quanto às sete recomendações constantes das conclusões (ver a *Pedra & Cal* n.º 12, pág. 43), a situação actual, decorridos nove anos, está longe de ser animadora: a criação de uma entidade para gestão da reabilitação da Baixa teve seguimento em 2004, sob a forma de uma SRU, mas não vingou, pois essa entidade foi extinta em 2008; o "Programa de Salvaguarda e Reabilitação" não existe, e, muito menos, uma calendarização das medidas a adoptar; a candidatura a património mundial, objecto da moção então aprovada, está numa gaveta à espera de melhores dias; o Plano de Pormenor arrastou-se, e só agora (Julho de 2009) foi aprovada em reunião de câmara a sua proposta; finalmente, as medidas urgentes, como a necessidade de corrigir e reprimir as situações de falta de conservação dos imóveis, foram ignoradas: o estado de degradação da Baixa Pombalina choca quem nos visita e constitui um risco iminente para quem lá vive e trabalha.

No relatório da 1.ª fase "Conhecer", volume 1, do *Programa Local de Habitação de Lisboa*, datado de Abril de 2009, Helena Roseta e a sua equipa retratam bem a trajectória errática seguida pelos vários executivos camarários:

"Com efeito, para a Baixa Pombalina e com áreas de intervenção nem sempre coincidentes, a CML deliberou ao longo dos anos as seguintes intervenções: criação da SRU Baixa Pombalina; criação de um Comissariado Baixa-Chiado; criação da UP Baixa-Chiado; duas declarações de ACRRU, uma para o Chiado outra para a Baixa-Chiado. Além disso a CML comparticipa na Agência de Valorização da Baixa-Chiado, enquanto a EPUL lançou o programa "Repovoar Lisboa" para a zona da Baixa. Todas estas iniciativas acabam por se sobrepor, contrariar ou mesmo anular… Entretanto, o Plano de Pormenor só agora arrancou e várias daquelas entidades estão em extinção, como o FRCC, a SRU e o Comissariado. Mas entretanto consumiram recursos, salários, meios humanos e técnicos e instalações."

De acordo com aquele documento, o desnorte das opções políticas dos sucessivos executivos camarários a propósito da Baixa Pombalina, envolvendo a mobilização de estruturas municipais ou para-municipais que foram sendo criadas e extintas sem resultados visíveis, é paradigmático do que tem sido a inoperância da própria Câmara de Lisboa.

Do ponto de vista da salvaguarda, a situação em que se encontra a Baixa é, hoje, ainda mais preocupante do que em 2001: para além do notório avanço do estado de degradação, a aprovação de projectos de alterações tem vindo a ser "agilizada", tendo o seu número triplicado, em 2008, em relação aos três anos anteriores, na ausência de um plano de salvaguarda ou, sequer, de um plano de pormenor.

É certo que há alguns sinais encorajadores de que a Baixa Pombalina de Lisboa se pode encontrar, finalmente, no bom caminho: é positivo que o enfoque seja, agora, no conceito de "revitalização" e não de simples "reabilitação"; é positiva a elaboração do Plano de Pormenor. As intenções até agora divulgadas são boas: retirar o tráfego automóvel de passagem e disponibilizar meios de transporte alternativos, promover um certo número de projectos estruturantes, travar as alterações avulsas e sem qualidade, criar uma comissão técnica para apreciar as alterações que vierem a ser propostas, vocacionar o rés-do-chão e partes do primeiro andar da Praça do Comércio para funções de interesse turístico, abandonar o recurso aos grandes empreiteiros generalistas em favor da mobilização de PMEs vocacionadas para a reabilitação e a conservação do património.

É claro que tudo vai depender da capacidade do executivo camarário agora em funções se organizar e mobilizar os recursos necessários. É, por isso, cedo para embandeirar em arco. Por exemplo, seria um erro trágico se as medidas a pôr em prática não tivessem em consideração a candidatura da Baixa a património mundial da UNESCO. Para isso, é necessário assegurar que as intervenções sejam bem concebidas. As de natureza funcional, construtiva e estrutural, em particular, devem ser pouco intrusivas, de modo a manter o "valor tecnológico" dos edifícios da Baixa, um dos seus principais atributos enquanto património arquitectónico. Não há desculpa para que não o sejam: quer ao nível das instalações e sistemas, quer ao nível dos materiais e dos elementos estruturais, a engenharia e a indústria põem, hoje, ao dispor dos arquitectos e engenheiros uma vastíssima gama de soluções eficazes e pouco intrusivas. Outra questão importante é a da execução, em obra, das intervenções. A reabilitação de construções antigas é uma área muito específica, e mesmo uma boa concepção pode ser posta em cheque por empreiteiros generalistas, vocacionados para outros tipos de obra. Também aqui não há desculpa: basta estudar as lições tiradas por Mafalda Magalhães de Barros na sequência das "mega-empreitadas", por exemplo, da Mouraria (ver a *Pedra & Cal* n.º 40, pág. 46).

Decorridos nove anos, a revisão do PDM de Lisboa continua a fazer-se esperar, tal como a publicação das actas do encontro de 2001 se fez esperar. Explicações também haverá, certamente. Só que as consequências para a cidade e para a Baixa Pombalina são infinitamente mais pesadas.

Resta ao GECoRPA agradecer, mais uma vez, a colaboração dos ilustres autores que acederam participar no encontro de 2001 e esperar que, antes de decorridos mais nove anos, a Baixa Pombalina possa mostrar sinais de uma revitalização respeitadora do seu carácter e autenticidade e ver aprovada a sua candidatura a património mundial.

NOTA

As Actas do Encontro "*Baixa Pombalina: Que futuro?*" estarão à venda na Livraria Virtual, em **www.gecorpa.pt**, a partir de Abril de 2010.

VÍTOR CÓIAS,
Presidente da Direcção do GECoRPA

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

Destaques

Biografia de um Pombalino. Um caso de reabilitação na Baixa de Lisboa

Autor: João G. Appleton, Isabel Domingos

A chamada construção pombalina representa uma fase excepcional de afirmação da arquitectura e da engenharia, ainda mais porque se associa a um vasto movimento que se seguiu à pior catástrofe natural que atingiu o país.
A determinação dos homens que pensaram e desenharam a reconstrução da cidade de Lisboa permitiu um facto quase único na vida nacional: as ideias, os planos e os projectos atravessaram gerações e mudanças de poderes mantendo a essência durante mais de cem anos.
Depois, a bondade das soluções adoptadas foi sendo demonstrada pela forma como os edifícios pombalinos se foram ajustando à modernidade e pelo modo como resistiram a todos os excessos devidos a utilizações inadequadas e a alterações absurdas.

Edição: Edições Orion
Preço: € 35.00
Código: OR.E.7

Habitação de Interesse Social em Portugal 1988-2005

Autor: António Baptista Coelho, Pedro Baptista Coelho

Registo desenvolvido do que de mais significativo foi feito na habitação de interesse social portuguesa, durante cerca de 20 anos, designadamente entre 1988 e 2005, numa amostragem de mais de 200 conjuntos habitacionais dos quais muitos premiados e mencionados no âmbito do Prémio do Instituto Nacional da Habitação, o Prémio INH, cujas 18 edições ocorreram entre 1989 e 2006. É um importante documento onde se tenta assegurar o registo dos principais aspectos da evolução da dinâmica processual deste Prémio, sendo oferecida uma ampla amostragem ilustrada e comentada de muitas soluções de referência, essencialmente em termos de arquitectura, de construção, organização e de adequação social, aspectos essenciais na referida qualidade residencial. É, no fundo, a oferta de informação sistematizada de conjuntos residenciais, edifícios e fogos integrados em diversificadas condições de localização.

Edição: Livros Horizonte
Preço: € 23.10
Código: HT.E.45

Energia Solar em Edifícios

Autor: Luíz Ruriz, João Rosendo, Fernando Lourenço, Kathrin Calhau

O livro aborda os sistemas solares, disponibilizando a informação necessária para profissionais que trabalham no domínio das instalações solares, sendo também relevante para todos os interessados por questões relacionadas com a utilização da energia solar enquanto fonte energética alternativa. Sequencialmente, são tratados os aspectos gerais relativos aos diferentes tipos de sistemas solares existentes e os aspectos específicos quer dos sistemas solares térmicos, quer dos sistemas solares fotovoltaicos. Ao longo do livro são indicadas as características, bem como as vantagens e inconvenientes, dos diferentes componentes e fluidos térmicos constituintes de um sistema, de modo a que o leitor possa instalar o sistema solar ou fotovoltaico adequado.

Edição: Edições Orion
Preço: € 38.00
Código: OR.E.8

Sistemas de Construção XI
O Betão Armado. Cofragens de Edifícios. Aglomerados Orgânicos.

Autor: Jorge Mascarenhas

O mais recente volume dos Sistemas de Construção, a par das formas de construção mais tradicionais, aborda as técnicas mais avançadas e as inovações mais recentes. Esta obra faz parte de uma colecção, na qual se descrevem, ilustrada e detalhadamente, diversos processos construtivos utilizados correntemente em Portugal. Esta colecção pretende construir um auxiliar de consulta útil para profissionais, bem como dar a conhecer e classificar os diversos processos de construção existentes, com as suas vantagens e desvantagens.
"Elaborei esta colecção manuscrita com profusas ilustrações (muitas das quais executadas em obra), procurando de uma forma directa e cuidada descrever os diversos processos de construção e os vários detalhes da execução de tarefas (...)".
Jorge Mascarenhas

Edição: Livros Horizonte
Preço: € 22.00
Código: HT.E.31

Outros títulos à venda na Livraria GECoRPA

Revista Monumentos n.º 29 Dossiê: Covilhã, a cidade-fábrica

Autor: Vários Autores

Edição: IHRU
Preço: € 25.00
Código: IH.PP.1

Recuperação da Casa Sanches

Autor: António José de Santa-Rita

Edição: Edições Universitárias Lusófonas
Preço: € 21.00
Código: EUL.E.3

Reflexões – Ocupação Urbana, Arquitectura e Sustentabilidade, Meio Ambiente

Autor: António José de Santa-Rita

Edição: Edições Universitárias Lusófonas
Preço: € 21.00
Código: EUL.E.4

Conservação e Reparação de Revestimentos de Paredes de Edifícios Antigos. Métodos e Materiais

Autor: Maria do Rosário Veiga

Edição: LNEC
Preço: € 35.00
Código: LN.T.2

Sismos e Edifícios

Autor: Vários Autores

Edição: Edições Orion
Preço: € 63.00
Código: OR.E.5

Sistemas de Gestão da Qualidade Guia para a sua implementação

Autor: Abel Pinto, Iolanda Soares

Edição: Edições Sílabo
Preço: € 16.80
Código: SIL.G.1

Para saber mais sobre estes e outros livros, consulte a Livraria Virtual em **www.gecorpa.pt.**
Faça a sua encomenda por e-mail **(info@gecorpa.pt)** ou *online* na **Livraria Virtual.**

Os associados do GECoRPA e os assinantes da *Pedra & Cal* têm 10% desconto.*

* excepto nas promoções e nas revistas *Pedra & Cal*

Assinatura anual da Pedra & Cal

Novo preço de assinatura - **€ 20**
Assinatura anual de estudante - **€ 17**

CD-ROM Pedra & Cal – 5 Anos (1998 – 2003)
€ 10

Pedra & Cal

Traga um novo assinante e receba como oferta

Livro Branco sobre o futuro das empresas de restauro do património na Europa ou o Manual de Educação Patrimonial para crianças

Promoção de 4 números da Pedra & Cal à sua escolha
€ 12

Os números 0, 1, 2, 4, 5, 6, 7, 13, 14, 25, 26 e 27 encontram-se esgotados.

Assinaturas

☐ Assinatura anual de 4 números da *Pedra & Cal* – € 20 (portes incluídos)
☐ Assinatura anual de estudante de 4 números da *Pedra & Cal* – € 17 (portes incluídos; mediante envio de cópia de documento comprovativo de estudante)
Assinatura a partir do n.º ___

Promoções

☐ "Traga um novo assinante" e receba como oferta o ☐ Livro Branco sobre o futuro das empresas de restauro do património na Europa ou o ☐ Manual de Educação Patrimonial para crianças
☐ *CD-ROM Pedra & Cal – 5 Anos (1998 – 2003)* – € 10
☐ 4 números da *Pedra & Cal* à sua escolha, n.os ___, ___, ___, ___ – € 12 (acrescem € 2,50 de portes de envio; promoção válida para os números anteriores a 2008)

Boletim de Assinatura

Nome _____
Endereço _____
Código Postal _____-_____ Localidade _____
Telefone _____ E-mail _____
N.º contribuinte _____ Actividade / Profissão _____

Promoção "Traga um novo assinante"

Preencha o boletim de assinatura com os dados do novo assinante e indique aqui os seus dados:

Nome _____
Endereço _____
Código Postal _____-_____ Localidade _____
Telefone _____ E-mail _____
N.º contribuinte _____ Profissão _____

Modalidade de pagamento

☐ NIB: 0033 0000 0022 8202 78305 (Agradecemos o envio do comprovativo de pagamento por e-mail ou fax)
☐ Cheque à ordem de GECoRPA, n.º _____, sobre o Banco _____

Fotocopie este cupão e envie-o preenchido para:
GECoRPA . Rua Pedro Nunes, n.º 27 – 1.º Esq.º, 1050 – 170 Lisboa . E-mail: info@gecorpa.pt . Fax: 213 157 996

GRUPO I – Projecto, fiscalização e consultoria

Betar – Estudos e Projectos de Estabilidade, Ld.ª
Projectos de estruturas e fundações para reabilitação, recuperação e renovação de construções antigas e conservação e restauro do património arquitectónico.

LEB – Projectistas, Designers e Consultores em Reabilitação de Construções, Ld.ª
Projecto, consultoria e fiscalização na área da reabilitação do património construído.

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.

Strutt Património, Ld.ª
Coordenação e gestão de intervenções em património
Gestão, consultadoria e fiscalização na área da reabilitação de edifícios e património arquitectónico
Projecto geral de reabilitação e eficiência energética na recuperação e renovação de construções antigas

Trimétrica Engenharia, Ld.ª
Projectos de conservação e restauro do património arquitectónico. Projectos de reabilitação, recuperação e renovação de construções antigas.

VHM – Coordenação e Gestão de Projectos, S. A.
Projecto geral de reabilitação, recuperação e renovação de construções antigas

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. Inspecções e ensaios. Levantamentos.

OZ – Diagnóstico, Levantamento e Controlo de Qualidade de Estruturas e Fundações, Ld.ª
Levantamentos. Inspecções e ensaios não destrutivos. Estudo e diagnóstico.

GRUPO III – Execução dos trabalhos. Empreiteiros e Subempreiteiros

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

AOF – Augusto de Oliveira Ferreira & C.ª, Ld.ª
Conservação e reabilitação de edifícios. Consolidação estrutural. Cantarias e alvenarias. Pinturas e carpintarias. Conservação e restauro de património artístico.

Arquinave – Sociedade de Construções, S. A.
Conservação e restauro do património arquitectónico. Reabilitação, recuperação e renovação de construções antigas. Instalações especiais em património arquitectónico e construções antigas.

Atelier Samthiago, Ld.ª
Projecto de conservação e restauro do património arquitectónico. Conservação e restauro do património arquitectónico. Azulejos; Cantarias (limpeza e tratamento); Dourados; Esculturas de pedra; Pinturas decorativas; Rebocos e estuques; Talha

BEL – Engenharia e Reabilitação de Estruturas, S. A.
Conservação e restauro do património arquitectónico. Reabilitação, recuperação e renovação de construções antigas. Instalações especiais em património arquitectónico e construções antigas.

Coberplan, Ld.ª
Conservação e restauro do património arquitectónico. Reabilitação, recuperação e renovação de construções antigas. Instalações especiais em património arquitectónico e construções antigas.

Construções Borges & Cantante, Ld.ª
Construção de edifícios. Conservação e reabilitação de construções antigas.

CRERE - Centro de Restauro, Estudo e Remodelação do Espaço, Ld.ª
Conservação e restauro do património arquitectónico. Azulejos, cantarias, dourados, esculturas, pinturas, rebocos, estuques e gessos artísticos, serralharias, talha, vidros e vitrais.

CVF – Construtora de Vila Franca, Ld.ª
Conservação de rebocos e estuques. Consolidação estrutural. Carpintarias. Reparação de coberturas.

EL&A - Edificadora Luz & Alves, Ld.ª
Conservação e restauro do património arquitectónico. Reabilitação, recuperação e renovação de construções antigas. Instalações especiais em património arquitectónico e construções antigas.

Empripar – Obras Públicas e Privadas, S. A.
Conservação e restauro do património arquitectónico. Reabilitação, recuperação e renovação de construções antigas. Instalações especiais em património arquitectónico e construções antigas.

In Situ – Conservação de Bens Culturais, Ld.ª
Conservação e restauro do património arquitectónico. Reabilitação, recuperação e renovação de construções antigas. Instalações especiais em património arquitectónico e construções antigas.

Matias & Ávilas, Ld.ª
Conservação e restauro do património arquitectónico. Reabilitação, recuperação e renovação de construções antigas. Instalações especiais em património arquitectónico e construções antigas.

MIU – Gabinete Técnico de Engenharia, Ld.ª
Construção, conservação e reabilitação de edifícios. Conservação e reabilitação de património arquitectónico. Conservação de rebocos, estuques e pinturas.

Monumenta – Conservação e Restauro do Património Arquitectónico, Ld.ª
Conservação e reabilitação de edifícios. Consolidação estrutural. Conservação de cantarias e alvenarias.

NaEsteira – Sociedade de Urbanização e Construções, Ld.ª
Conservação e restauro do património arquitectónico. Reabilitação, recuperação e renovação de construções antigas. Instalações especiais em património arquitectónico e construções antigas.

Policon – Construções, S. A.
Conservação, restauro e reabilitação do património construído e instalações especiais.

Poliobra – Construções Civis, Ld.ª
Construção e reabilitação de edifícios. Serralharias e pinturas.

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

Somafre – Construções, S. A.
Construção, conservação e reabilitação de edifícios. Serralharias. Carpintarias. Pinturas.

Somague – Engenharia, S. A.
Serviço de Engenharia Global – Obras Públicas e Construção Civil.

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

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

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

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

Umbelino Monteiro, S. A.
Produção e comercialização de produtos e materiais para o património arquitectónico e construções antigas.

Para mais informações sobre os associados GECoRPA, as suas actividades e os seus contactos, visite a rubrica "associados" no nosso sítio **www.gecorpa.pt**.

Paisagens encapsuladas!

Quase todos chegamos a estágios na vida onde, pouco a pouco, ressurgem as (grandes) lições do início (o eterno retorno). Depois de partir, cada vez mais me lembro das lições de Távora. Ocorre-me uma em particular, em que nos contou, no nosso primeiro ano de arquitectura, das auto-estradas de outros países, mais cultos, desenhadas em função do paisagismo do seu território, das belas linhas de vista que guiaram o serpentear das estradas (mais do que as velocidades previstas), com obras de arte (viadutos altos) nas montanhas, criando beleza mas deixando passar os ventos e os animais.
Sabemos todos como o desenho das nossas apressadas vias e infra-estruturas foi diverso desse, construindo más e feias cidades. Neste enorme processo de construção, feito sem desenho (ou com mau desenho), surgiu recentemente uma nova e triste novidade.
Palas acústicas, homogéneas e gigantescas (por vezes com mais de quatro metros), de enorme banalidade formal (perfis de alumínio e placas metálicas sempre com os mesmos verdes, amarelos e ocres encapsulados) começaram a enclausurar as paisagens de norte a sul, perto das grandes cidades, numa gigantesca teia igual, um canal interminável de fealdade e triste tristeza.
Tratamos como se fossem burros com palas os condutores a quem, além das bichas no caminho, já não resta sequer o sobressalto estético da luz do sol-pôr sobre o Tejo, a surpresa das flores nas colinas do Sul (forradas este ano a cor azul, no outro brancas, amanhã amarelas), o sobressalto das escuras fragas, ou o mosaico verde do Norte, para tornar um pouco mais feliz o repetido caminho.
As rápidas placas construíram um feio e gigantesco canal, inferno dos tantos carros, e tristeza estética de uma suburbanidade que foi estendida, num repente, por todo o país.
Gabamos aos outros a beleza e a diversidade do país, mas homogeneizámos a paisagem com estas placas verdes, amarelas e ocres, mais ou menos misturadas, todas já sujas do pó dos metais e dos pneus, ou já emporcalhadas pela fealdade da escrita vandálica.
Há sempre, para estes fenómenos, motivos nobres: poluições acústicas; ouvidos fartos. Mas, porque raio resolver a poluição acústica obrigou a esta terrível poluição visual?
Enfim, até suspeito que sei. Algures há (sempre) um regulamento novo, trazido à pressa da Comunidade Europeia, sem leitura crítica, simplesmente plasmado. Seguem-se empresas de professores-investigadores-consultores, que souberam mais depressa que os outros, que traduziram, adaptando aos seus estreitos interesses, e que montaram o esquema das soluções rápidas e demasiado feias, que tornam alguns – muito poucos – mais ricos e todos mais pobres.
Os tipos do património dizem: agora já não discutimos só monumentos, nem conjuntos apenas, nem sequer as cidades como património. Hoje, as grandes questões são territoriais, na aproximação entre a cultura do património e a cultura ambiental, no primado da ecologia.
Mas de que serve defender paisagens e itinerários culturais, quando nas máquinas com que vemos a diversidade do nosso mundo só conseguimos descortinar estúpidos e altos canais, banalmente iguais, dos mesmos materiais e cores, hoje vivas, amanhã igualmente sujas?
Tendo nós um território cheio de paisagens e culturas formais tão distintas, porque são todas tão igualmente banais estas placas e cores? Porquê se utiliza só esta extensiva e feia solução?
Sei que não é nada fácil o desenho da ciência acústica. Tenho a certeza que estes perfis de alumínio e placas não podem ser acusticamente a melhor das soluções para cada recta, para cada declive, linha de festo ou de vale.
Porque não aproveitar cada curva, cada morfologia, cada traço na paisagem (riscado para TGV ou auto-estrada) para, como dizia Távora, com brilho nos olhos, projectar uma solução feita à medida desse lugar, sempre único e precioso?
Porque não criar arte e projecto urbano, desenho de macro estruturas na paisagem, com materiais diversos (aqui pedra porque é Norte, ali terra porque é Sul, acolá policarbonato porque tudo é abstracto e artificial), variando, enriquecendo de diversidade visual o desenho destas engenharias acústicas?
Porque não voltarmos a ser novos e magníficos deuses dos lugares, preservando a memória boa do que já foi, demiurgos que transformam, em *vol des oiseaux*, o desenho das redes e das infra-estruturas em novas oportunidades para a inteligência, para a sensibilidade e, sobretudo, para mais cultura?

JOSÉ AGUIAR,
Arquitecto

Grupo®
SOMAFRE

CONSTRUÇÃO - REABILITAÇÃO - RESTAURO - RECONSTRUÇÃO - REMODELAÇÃO

Trabalhando na reabilitação há 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

2

3

4

5

6

1. EDIFÍCIO DE HABITAÇÃO NA CALÇADA DA ESTRELA
2. CAPELA NA BASE AÉREA Nº1 - SINTRA
3. MORADIA EM SINTRA
4. EDIFÍCIO DE HABITAÇÃO NA RUA ALEXANDRE SÁ PINTO
5. EMBAIXADA DA SUÍÇA
6. EMBAIXADA DO LUXEMBURGO
7. ESCOLA DO MAGISTÉRIO PRIMÁRIO EM BENFICA
8. EMBAIXADA DA ALEMANHA

7

8

SOMAFRE CONSTRUÇÕES S.A.
Rua I, Pólo Tecnológico de Lisboa, Lote 25, 2.º Esq.º, 1600-546 LISBOA
Tel: 21 7112370 Fax: 21 7112389
www.somafre.pt mail@somafre.pt

SOMAFRE CONSTRUÇÕES
RESTAURO

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 acções 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.

Grémio das Empresas de Conservação e Restauro do Património Arquitectónico
www.gecorpa.pt **info@gecorpa.pt**