

Pedra & Cal

Conservação & Reabilitação



GIGANTES METÁLICOS

DESAFIOS NA CONSERVAÇÃO E REABILITAÇÃO



PRÉMIO
IHRU 2016
Intervenção
distinguida na
categoria de
“reabilitação
de edifício”

MONUMENTA

Reabilitação do Edificado e Conservação do Património

A Monumenta é 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.

Empreitada “Reabilitação do Edifício Classificado «Ex-Grémio da Lavoura» - Centro Documental da Oliveira”
Dono de Obra Câmara Municipal de Moura



Empreitada “Reabilitação do Santuário de Nossa Senhora do Cabo Espichel – Recuperação do Aquecedor”
Dono de Obra Município de Sesimbra

MONUMENTA - Reabilitação do Edificado e Conservação do Património, Lda.

Rua General Ferreira Martins, 8 - 9.º B, 1495-137 Algés
T. +351 213 593 361 | monumenta@monumenta.pt

www.monumenta.pt

Alvará de construção n.º 28 883



11. REFLEXÕES
Desafios na conservação de gigantes metálicos
Alexon Santos, Rui Oliveira



24. BOAS PRÁTICAS
Basílica de São Sebastião (Filipinas). Dano e desempenho sísmico
Nuno Mendes, Paulo B. Lourenço



28. BOAS PRÁTICAS
Fábrica do Paleão.
Avaliação estrutural de elementos metálicos
Kori Krichko, Isabel Valente, Paulo B. Lourenço



44. ESTUDO DE CASO
Análise do valor patrimonial da antiga estação de eléctricos do Arco do Cego em Lisboa, com vista à sua reconversão para futuro IST Innovation Center
José Maria Lobo de Carvalho

04 EDITORIAL
Inês Flores-Colen e Leonor Medeiros

06 REFLEXÕES
Os Titãs do Porto de Leixões.
Nota histórica e tecnológica
Leonor Medeiros

11 Desafios na conservação de gigantes metálicos
Alexon Santos, Rui Oliveira

16 BOAS PRÁTICAS
Recuperação das carruagens Schindler.
Ativos patrimoniais ao serviço da ferrovia, da economia e do transporte de passageiros
Pedro Mêda, José Carlos Barbosa, Manuel António Pereira

24 Basílica de São Sebastião (Filipinas).
Dano e desempenho sísmico
Nuno Mendes, Paulo B. Lourenço

28 Fábrica do Paleão.
Avaliação estrutural de elementos metálicos
Kori Krichko, Isabel Valente, Paulo B. Lourenço

36 Adaptação a uma solução de BRT – MetroBus.
Alto de São João, Serpins
Armando Pereira

44 ESTUDO DE CASO
Análise do valor patrimonial da antiga estação de eléctricos do Arco do Cego em Lisboa, com vista à sua reconversão para futuro IST Innovation Center
José Maria Lobo de Carvalho

50 PATRIMÓNIO EM PERIGO
As *devantures* na arquitectura oitocentista e de Novecentos do Porto
Antero Leite

56 LEGISLAÇÃO
Trezentos anos do alvará de 1721
Miguel Brito Correia

58 CONREA'21
Contributos do CONREA para o conhecimento da prática de reabilitação
Alice Tavares

62 LIVRARIA / CENTRO DE DOCUMENTAÇÃO GECORPA

63 NOTÍCIAS

66 AGENDA

67 VIDA ASSOCIATIVA

70 Associados GECORPA – Grémio do Património

71 Estatuto Editorial da *Pedra & Cal*

Pedra & Cal

Conservação e Reabilitação

N.º 71 | 2.º Semestre
Julho > Dezembro 2021

Pedra & Cal, Conservação e Reabilitação é reconhecida pelo Ministério da Cultura como publicação de manifesto interesse cultural, ao abrigo da Lei do Mecenato.

PROPRIETÁRIO
GECORPA – Grémio do Património



GECORPA
GRÉMIO DO PATRIMÓNIO
Instituição de utilidade pública
(despacho n.º 14928/2014 do D.R. 238/2014, 2.º/56.º, de 2014-12-30)
www.gecorpa.pt | info@gecorpa.pt
www.pedraecal.org | revista@pedraecal.org

FUNDADOR Vítor Cóias

DIRETORA Inês Flores-Colen

COORDENAÇÃO EDITORIAL
Leonor Medeiros, Joana Morão

CONSELHO EDITORIAL Alexandra de Carvalho Antunes, André Teixeira, Catarina Valença Gonçalves, Clara Bertrand Cabral, Fátima Fonseca, João Appleton, João Mascarenhas Mateus, Jorge Correia, José Aguiar, José Maria Amador, José Maria Lobo de Carvalho, Luiz Oosterbeek, Maria Eunice Salavessa, Mário Mendonça de Oliveira, Miguel Brito Correia, Paulo Lourenço, Soraya Genin, Teresa de Campos Coelho

COLABORADORES Alexon Santos, Alice Tavares, Antero Leite, Armando Pereira, Isabel Valente, José Carlos Barbosa, José Maria Lobo de Carvalho, Kori Krichko, Leonor Medeiros, Manuel António Pereira, Miguel Brito Correia, Nuno Mendes, Paulo B. Lourenço, Pedro Mêda, Rui Oliveira

PRODUÇÃO EDITORIAL Canto Redondo

REDAÇÃO Daniel Gomes

PAGINAÇÃO Joana Torgal

SECRETARIADO Rosa Fernando

PUBLICIDADE GECORPA – Grémio do Património

SEDE DO EDITOR / REDAÇÃO
GECORPA – Grémio do Património
Avenida Conde Valbom, 115 - 1 Esq.º
1050-067 Lisboa
Tel.: +351 213 542 336

DEPÓSITO LEGAL 128444/00

REGISTO NA ERC 122549

ISSN 1645-4863

NIPC 503980820

Publicação Semestral

Os textos assinados, incluindo as imagens e as tabelas, são da exclusiva responsabilidade dos seus autores, pelo que as opiniões expressas podem não coincidir com as do GECORPA. É respeitada a ortografia adotada pelos autores.

CAPA: *Imagens dos artigos sobre o tema de capa.*
© Autores



Vem aí um ano em grande!

Inês Flores-Colen | Diretora da *Pedra & Cal*

Nesta edição da *Pedra & Cal* o tema de capa é sobre algo grandioso. Alguns dos artigos fazem-nos recordar que há mais um tipo de património cujas histórias precisam de resgate: o património industrial e elementos tecnológicos de grandes dimensões. O espírito de Natal é também algo grandioso. Muda muitos de nós e torna-nos mais generosos e mais conscientes para muitas coisas que precisam da nossa intervenção e ajuda contínua, não apenas numa determinada época passageira. Para cumprir a missão desta revista e da associação que lhe dá vida, poderemos atingir semelhante consciência e estado de espírito é igualmente importante. Porque para preservar o património também é preciso o espírito de partilha e a vontade de dar: transmitir aos que já cá estão o valor daquilo que faz parte da nossa identidade coletiva e que

ajuda a definir-nos individualmente e a deixar algo para as futuras gerações. Um “presente” para ajudar a recordar de onde viemos e para motivar no caminho futuro.

Grandioso será também o ano de 2022. O GECORPA fará 25 anos desde a sua formação! Quase sempre, quando entramos num novo ano, fazemos projeções para o vindouro, definimos prioridades e estabelecemos metas. Com o aumento do número de associados, é garantido que haverá maior dinâmica, com mais eventos e atividades que a *Pedra & Cal* poderá dar-vos a conhecer e ajudar a divulgar, sempre sem mudar o foco na salvaguarda do património.

Algo também usual, no fecho de um ano, é fazer-se um balanço. Apesar de estarmos a atravessar um período difícil, caracterizado por diversas condicionantes, o balanço do trabalho

e do progresso das atividades do GECORPA e da *Pedra & Cal* é bastante positivo e esta nova direção está motivada e confiante em conseguir fazer muito mais “coisas grandes” na senda da sua missão e perpetuar e potenciar o trabalho feito durante este quarto de século de existência.

São também já vinte e quatro anos que esta publicação está perto de completar. Isso é também um feito grandioso. A revista continua a ser disponibilizada [online](#) e é de acesso livre porque se a defesa do património é da responsabilidade de todos, as ferramentas para o ajudar a fazer também devem ser para todos. Espero que façam boa leitura e que possamos contar com todos vós em mais um novo ano de esforço na valorização e defesa do património, em todas as suas vertentes.

Desejo um 2022 cheio de saúde e em grande! ■



Gigantes metálicos

Leonor Medeiros | Coordenadora editorial da *Pedra & Cal* n.º 71

Neste número da *Pedra & Cal* pomos o foco numa escala e num material muito particulares, que apresentam desafios e projectos tão gigantesco quanto a sua dimensão. Das várias escalas do património material, os objectos de grandes dimensões trazem os desafios da complexidade da sua (i)mobilidade, da dificuldade de acesso, da variedade de componentes e materiais que os integram (alguns já há muito fora de uso na construção), e até os desafios da necessidade de equipas multidisciplinares, especializadas em diferentes áreas, ou mesmo dos valores elevados na aplicação das melhores técnicas e novas tecnologias hoje disponíveis para a sua conservação e reabilitação. O conceito de ‘gigantes metálicos’ permite-nos assim olhar transdisciplinarmente para os elementos construídos com recurso a

metal e a grande escala, da estrutura do edifício ao meio de transporte. Os vários exemplos que nos são apresentados pelos autores trazem-nos várias perspectivas e soluções, sobre diferentes objectos de estudo e a diferentes escalas. Quisemos olhar também com especial atenção para os desafios do património ferroviário, neste final do Ano Europeu do Transporte Ferroviário, que são exemplares particularmente representativos de ‘gigantes metálicos’.

Mas para além de uma questão técnica e científica, de gestão dos desafios de conservação e reabilitação de estruturas metálicas de grandes dimensões, sejam locomotivas, pontes, edifícios ou gruas, transparece também a questão histórica e patrimonial destes elementos. A aposta na manutenção e re-uso, em vez da

substituição ou alteração radical, é uma opção premeditada de manter este património vivo, não ‘porque sim’, mas porque as suas variadas histórias e valores técnicos se revelam úteis referências para o presente e o futuro.

Estes gigantes, feitos por pessoas comuns, são testemunhos da evolução tecnológica da sociedade, mas são acima de tudo testemunho da capacidade humana de encontrar soluções e de moldar o ambiente à sua volta. A história da sua conservação e reabilitação – embora nem sempre sendo um ‘desafio bem superado’ – entrelaça-se com as suas histórias de construção e de uso; ensinamentos e memórias que ficam sempre ancoradas no elemento físico original, e que, no caso dos *gigantes metálicos*, sempre relembram a audácia de quem se atreveu a sonhar e a executar em grande ■



até 30 de dezembro 2021

GECORPA GRÉMIO DO PATRIMÓNIO

Instituição de utilidade pública

(despacho n.º 14926/2014 do D.R. 238/2014, 2.ª Série, de 2014-12-10)

O GECORPA – Grémio do Património é uma associação de empresas e profissionais especializados na conceção, projeto e execução de intervenções na área da reabilitação do edificado e da conservação do património.

O GECORPA – Grémio do Património agrega também outras entidades, públicas ou privadas, e simples cidadãos interessados.

Decorridos mais de 20 anos sobre a sua fundação, os **grandes objetivos** do Grémio mantêm uma total – se não acrescida – justificação e atualidade:

Promover a reabilitação do edificado e da infra-estrutura, a valorização dos centros históricos, das aldeias tradicionais e do Património, como alternativa à construção nova, concorrendo, deste modo, para o desenvolvimento sustentável do País;

Zelar pela qualidade das intervenções de reabilitação do edificado e do Património, através da divulgação das boas práticas e da formação especializada, promovendo a qualificação dos recursos humanos e das empresas deste setor e defendendo os seus interesses;

Contribuir para a melhoria do ordenamento e da regulação do setor da construção e para a mudança do seu papel na economia e na sociedade.



Fórum do Património 2019,
em Aveiro



Visita "Estaleiro Aberto" à sede
da Secção Regional Norte da
Ordem dos Arquitetos



Grupo de trabalho realizado
em Lisboa, para elaboração
do documento "Conservação
e Reabilitação do Património -
Estratégias e Potencialidades



SRU Porto
(15 de novembro de 2019)

A excelência é um objetivo a perseguir em todas as intervenções de conservação e restauro do património edificado.

Os Titãs do Porto de Leixões

Nota histórica e tecnológica

Leonor Medeiros Arqueóloga, investigadora do CHAM e docente do Departamento de História da FCSH, Universidade NOVA de Lisboa, Direcção da APAI – Associação Portuguesa de Arqueologia Industrial, leonormedeiros@fcsH.unl.pt

Os Titãs do Porto de Leixões, em Matosinhos, permanecem ainda hoje, mais de cento e trinta anos após a sua instalação para a construção dos molhes do porto, como símbolos do engenho, da técnica e do trabalho. Em momento de transformação e reinvenção dos dois Titãs do Porto, resultante da evolução contínua do Porto de Leixões, partilhamos uma breve nota histórica e tecnológica destes exemplares dos desafios da conservação de grandes estruturas metálicas, ilustrada por fotografias do arquivo fotográfico da Associação Portuguesa de Arqueologia Industrial.



E

stas duas gruas a vapor, exemplares da tipologia de grua de assentamento de blocos, comuns na segunda metade do século XIX e inícios do XX, são objectos de elevado valor científico e tecnológico, associadas a importantes desenvolvimentos de infraestrutura portuária que marcam a história nacional, e elementos que continuam vivos na memória e na identidade da comunidade local, com um importante valor social e cultural na actualidade. Reproduzimos um excerto do que foi publicado sobre estas estruturas icónicas a 1 de Março de 1886, na Revista Occidente (C.A. 1886), e que revela o impacto que as mesmas tiveram na sociedade da época:

É uma verdadeira monstruosidade, um dos grandes arrosos da mecânica moderna, o imenso guindaste que está funcionando nas obras do porto de Leixões e que se destina a colocar blocos artificiaes do peso de 50 toneladas no fundo do mar, para a construção dos molhes. [...]

Effectivamente, nada mais imponente do que ver esta machina extraordinária deslizar serenamente pelos carris em que assenta, girar em todas as direcções com a maior facilidade, erguer sem o menor esforço pesadíssimas massas e ir submergil-as no fundo do oceano. [...]

O Titan, se admira pelas suas desenvolvidas proporções e pela sua extraordinária força, não menos surpreende pela maravilhosa simplicidade do seu mecanismo e pela extraordinária facilidade de todos os seus movimentos.

O vel-o trabalhar, assombra!

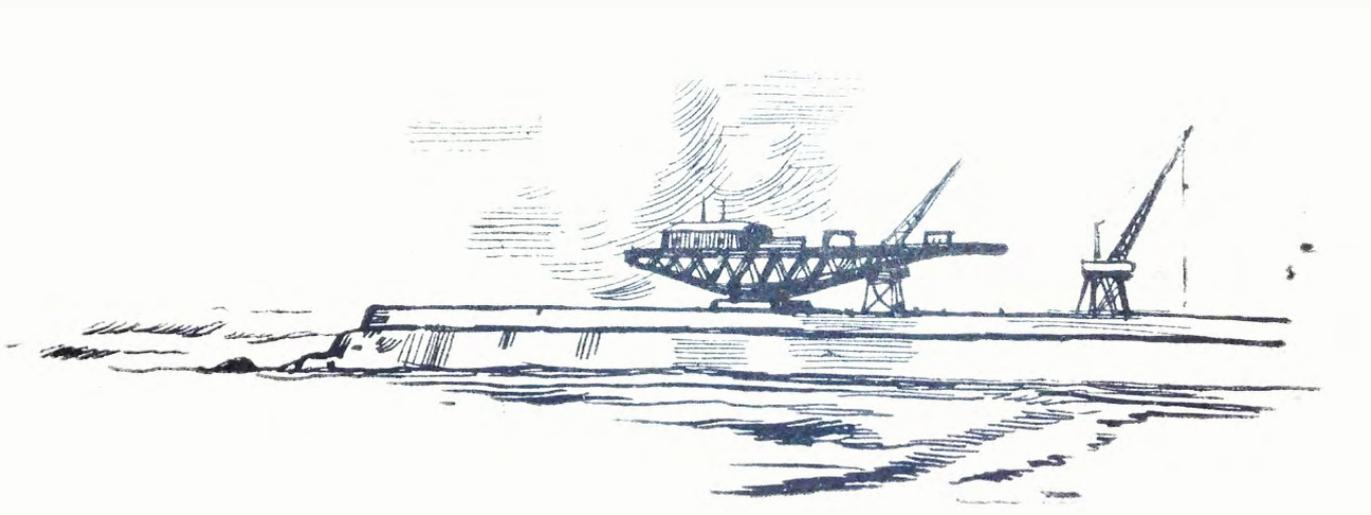
Os titãs fazem parte da história do porto de Leixões, projecto cuja primeira fase decorre entre 1884 e 1893. Nesta parte da costa portuguesa, perigosa de navegar, mas essencial para o desenvolvimento do comércio e indústria, já se entendia desde meados do século XVIII que aqui era necessário criar um porto de abrigo.

Na segunda metade do século XIX desenvolvem-se vários estudos para a construção de um porto na área dos 'leixões', rochedos que já se alinhavam para formar um porto de abrigo natural, embora perigoso. Será o projecto de Afonso Joaquim Nogueira Soares, responsável pela repartição das Obras da Barra, que avançará. A construção do novo porto iniciou-se a 13 de Julho de 1884 e os trabalhos foram dirigidos pelo engenheiro francês Wiriote, sob a fiscalização do governo português que, para tal, nomeou o engenheiro Nogueira Soares, autor do projecto (Cleto, 1998):

Por termo lavrado em 16 de fevereiro de 1884 foi a empreitada da construção do porto artificial de Leixões arrematada pelos constructores e empreiteiros francezes Dauderni e Duparchy pela quantia de 4.489:000\$000 réis, constituindo um forfait, ou empreitada a preço fixo. Começaram logos os trabalhos, que se seguiram sob a fiscalização do governo, confiada ao engenheiro Affonso Joaquin Nogueira Soares. (Loureiro 1904, p. 72)

1 | Vista do Titan do molhe Norte, em 1984. © Arquivo APAI

2 | Desenho representando Titan (Loureiro 1904).



3 | Vista dos trabalhos do Titã norte, na colocação de blocos para a construção dos molhes do Porto de Leixões. © Arquivo APAI

Estes encomendaram às famosas oficinas francesas Fives, em Lille, dois gigantescos e poderosos guindastes movidos a vapor que se deslocavam sobre carris. Guindastes que, pelo seu aspecto colossal – e em linha com outras denominações de referência mitológica aplicadas a gruas de grandes dimensões – eram baptizados de Titã (modelo Titan).

Com o início dos trabalhos, *Montaram-se os estaleiros, providos das melhores machinas, ferramentas e utensílios*, o que incluiu a chegada dos dois Titãs a Portugal:

Installaram-se os estaleiros dos molhes e os caminhos de serviço, com dois magníficos titans da força de 50 toneladas, bem como dois guindastes a vapor, um de 25 e outro de 18 toneladas, dois chariots à verins de 50 toneladas para transporte de blocos, e principiaram a atacar-se as pedreiras com a maior actividade. (Loureiro 1904, p. 72)

Os destaques que na época foram dados a estas peças de engenharia recém-chegadas a Portugal, nomeadamente pela Revista *Occidente* e pelo Jornal *A Província*, este de Oliveira Martins, mostram o impacto que os titãs tiveram na sociedade da época. Também nos permitem compreender as capacidades técnicas dos mesmos, impressionantes para a época e que ainda hoje descrevem com grande detalhe a composição e capacidade destas estruturas. Oliveira Martins descreve assim o Titã do molhe norte:

Pesa 450 toneladas de ferro, e arremessa ao mar blocos de 50 toneladas de pedra. [...] A trave: Mede exactamente 68m,75 sendo 46m para um lado (braço) e 22m75 para o outro (culatra). É composta por duas vigas paralelas a prumo, contraventadas. Na parte central que assenta sobre a torre, tem de altura 5m,50; na extremidade da culatra 3m e na do braço oposto 80 centímetros.



3

A extremidade da culatra é cheia com um maciço de alvenaria para fazer contra-peso à carga transportada pelo braço do guindaste monstro. Logo à ré, passado o centro, ficam duas caldeiras de vapor de 50 cavalos e uma máquina que preside e comanda todo o mecanismo do gigante. Os dois braços de um homem, actuando sobre as alavancas põem em acção os membros colossais do Titã: fazem-no andar, obrigam-no a ir a um dado sítio pegar com as suas unhas de ferro num vagão carregado, ou num bloco de granito, e largá-lo depois sobre as ondas.

Veio central: A trave, equilibrada, repousa sobre a torre ligando-se a ela por um veio encastado no seu seio, e em torno do qual gira sobre um plano circular. Dezasseis rodas de aço, agrupa-

das a quatro e quatro, efectuam o movimento rotatório; e pelo centro do veio, escavado, passa o eixo vertical que dá movimento ao aparelho de transladação do guindaste.

A torre: No alto está coroada pela via de circular de rolagem da trave, via sobre a qual se opera o movimento rotatório. O círculo mede 9, 20 de diâmetro médio entre as duas vias sobre que se opera a rotação. Desde a base até à coroa mede de altura 5m59. A parte superior consiste num estrado quadrado de vigas de ferro, que tem 8m por face.

Esse estrado assenta sobre duas paredes paralelas em que se apoia. Avante e à ré, nas duas outras faces, a passagem é livre: por aí passam as duas linhas férreas onde circulam os vagões que o Titã há-de elevar.



Obras de Leixões—O esporão em Setembro de 1933

4

4 | Vista dos trabalhos no molhe Norte, incluindo o Titã, os blocos de construção, e as vias. © Marjay 1966

Cada uma das muralhas de ferro repousa sobre dois grupos de oito rodas, quatro em cada carril, ao todo trinta e duas rodas, sobre quatro carris de aço, separados, cada par, por uma entre-via de 8m70. [...]

A máquina motora, colocada na trave, actua sobre um eixo vertical que, por meio de engrenagens a meia esquadria, traz o movimento a duas cadeias Galle, um em cada lado da torre, fazendo mover, andar, sobre os carris, o colosso em pé nas suas trinta e duas rodas.

Zorra de transladação: Corre sobre uma linha férrea assente ao longo da parte superior da trave, e movida por uma cadeia que o cabrestante tocado pela máquina de vapor enrola ou desenrola. Vai do centro á extremidade do braço do Titã, levando consigo os aparelhos de suspensão, para tomar ou deixar os blocos ou os vagões carregados.

O braço tem força para pegar em 50 toneladas até 29m do centro da trave e em 15 toneladas até 47m. E, para se fazer uma ideia da agilidade de movimentos deste organismo gigantesco, aqui uma tabela do tempo necessário para cada operação [...] Um vagão carregado engata-se, leva-se, vira-se e torna-se a colocar sobre os carris em 4 minutos!" (Martins 1958, 415-417).

O autor conclui:

Tal é em resumo a estrutura do monstro que ontem começou a funcionar no molhe norte das obras do porto de Leixões. O seu irmão

do molhe sul em breve estará concluído [...] os dois verdadeiros Titãs, trabalhando para a futura salvação dos navegantes com os seus braços de oitenta côvados a despedir incessantemente contra a onda pedradas de quatrocentas arrobas. (Martins 1958, p. 418).

Em 1908, no "Plano de ataque e execução dos trabalhos" para o prolongamento do molhe Norte e outras reformas no porto, dizem os engenheiros Adolfo Loureiro e António Santos Viegas que Os processos a seguir são os que já teem sido ali mesmo empregados com bom exito. Esses continuarão, pois, a ser seguidos, auxiliando-se os trabalhos com os titans que o Estado possui (Loureiro & Viegas, 1908, p. 116). Os mesmos autores referem a qualidade dos blocos de 50 toneladas de cimento Portland o unico que tem dado resultados satisfactorios no Oceano (Loureiro & Viegas 1908).

Os Titãs trabalharam ainda na sequência de ampliações dos molhes, sobretudo nas obras de 1933-1940. Apesar de ser essa a sua função principal, os Titãs desempenharam outras funções nos vários processos do porto, e o Titã sul terá inclusive sido usado também para carga e descarga de navios pelo menos até aos anos 60 do século XX (Cleto & Faro, 2000).

Pertencentes à tipologia de guias móveis para assentamento de blocos em portos marítimos (do inglês 'block-setting crane'), o

modelo 'titan' é caracterizado pela sua lança comprida, com a casa das máquinas no lado do contrapeso, e o guincho correndo horizontalmente sobre a lança, para transporte dos blocos. Outros modelos, como o 'hercules' ou o 'ajax', apresentam variantes, numa panóplia de soluções técnicas para a construção de portos, contemplando também guias fixas e guias flutuantes. Criados para permitirem a construção de uma estrutura em condições frequentemente adversas, respondendo às necessidades de carga e transporte dos blocos artificiais para assentamento dos molhes, a sua mobilidade sobre carris permitia ir avançando mar adentro, sobre a estrutura previamente construída. Assim, este objecto titânico está construído para assegurar estabilidade e resistência não só ao meio ambiente, mas também às cargas que transporta, com movimentação em vários eixos, um feito para o seu tamanho e justificativo da complexidade de elementos que o compõem.

O Titã norte terá caído ao mar durante temporal em dezembro de 1892, só sendo recuperado na primavera de 1896 (Cleto & Faro, 2000). Os desenhos da época mostram a dimensão dos elementos afectados e perdidos, que tiveram então que ser reconstruídos – uma dinâmica aliás muito comum e essencial à longevidade destes objectos, que pedem constante manutenção e substituição de elementos. Desenhos do "Projecto de reparação do TITAN do Molhe do Norte do mesmo Porto" de Abril de 1899, mostram o estado do mesmo à época, sendo visível a perda de elementos originais, destacando-se a grande destruição da culatra, o desaparecimento das duas caldeiras de vapor, e a ausência da base da torre, incluindo todo o sistema rolante.

Em 1901 estava-se a concluir a grande reparação do titan do norte, que, com outras reparações tinha obrigado a criar uma secção só de oficinas auxiliares (mais tarde,



5



6

secção de obras e oficinas) da administração do Porto de Leixões (Loureiro & Viegas, 1908, 178). De destacar que os trabalhos de construção não foram fáceis, dado que tempestades provocavam avarias, que obrigavam à frequente reconstrução dos molhes (Loureiro e Viegas 1908).

Em Abril de 2012 iniciaram-se as obras de desmontagem do Titã situado no molhe sul do porto de Leixões, área onde se instala o edifício do hoje também icónico terminal de cruzeiros. Uma cópia desse foi este ano instalada no molhe sul, inaugurando-se um novo titã, baseado no que havia sido retirado, reaproveitando as caldeiras da casa do motor e valorizando a dimensão histórica e social dos titãs em Matosinhos. O Titã do molhe norte permanece hoje *in loco* no paredão, já não móvel mas ainda ligado ao molhe que construiu, como atestam as evidências das vias de circulação existentes ou os próprios blocos que o constituem.

Com valores patrimoniais inegáveis e uma profunda ligação à paisagem e à memória local e nacional, a passagem de mais de um século sobre estas estruturas, sujeitas a tal trabalho e aos efeitos destrutivos con-

tínuos do ambiente marítimo, e ao torná-las gradualmente tecnologicamente obsoletas, trouxe também marcas e danos, entre elas uma acentuada corrosão das estruturas. A sua conservação e valorização é hoje um desafio, abrindo-se às novas possibilidades das tecnologias digitais e das novas técnicas (re)construtivas.

NOTA 1

Este breve apontamento histórico e tecnológico dos Titãs resulta dos estudos realizados em 2019 e 2021 pela Associação Portuguesa de Arqueologia Industrial (APAI), no âmbito da proposta de classificação patrimonial dos Titãs e dos trabalhos do Processo de AIA para o Prolongamento do Quebra-Mar exterior do Porto de Leixões.

NOTA 2

As fotos históricas existentes no Arquivo da APAI resultam de um levantamento fotográfico realizado pelo fotógrafo Palma, no âmbito dos trabalhos da Comissão Organizadora das Exposições de Arqueologia Industrial – COAI, em 1984 (em preparação da Exposição “Arqueologia Industrial: um mundo a descobrir, um mundo a defender” 1985, Central Tejo, Lisboa) ■

5 | Vista do Titan do molhe Sul, em 1984. © Arquivo APAI

6 | Pormenores do Titan do molhe Norte, em 1984. © Arquivo APAI

BIBLIOGRAFIA

- C.A. (1886). “Obras do porto de Leixões”. In: *O Occidente*, vol. IX, Ano 9.º, n.º 259, de 1 de Março, pp. 51 e 53.
- CLETO, Joel (1998). *Leixões. Small History of a Big Harbour. Port of Leixões*. Leça da Palmeira: Administração dos Portos do Douro e Leixões.
- CLETO, Joel e FARO, Susana (2000). “Os titãs do Porto de Leixões. Memória Colossal”. *O Comércio do Porto*. Revista Domingo, Porto, 26 de Novembro 2000, pp. 19-22.
- LOUREIRO, Adolpho (1904). *Porto de Leixões*. Lisboa, Imprensa Nacional.
- LOUREIRO, Adolpho e VIEGAS, António dos Santos (1908). *Porto de Leixões – Projecto de Melhoramento do Porto de Abrigo e Criação de um Porto Commercial Anexo*. Lisboa: Imprensa Nacional.
- MARJAY, Frederic (1964). *Matosinhos – Leixões*. Lisboa: Câmara Municipal de Matosinhos
- MARTINS, Oliveira (1958). “O Titã de Leixões”. In: Martins, Oliveira, *A Província: Obras completas de Oliveira Martins*, Lisboa: Guimarães Editores, pp. 414-418

Desafios na conservação de gigantes metálicos

Alexon Santos e Rui Oliveira Versátil – Arqueologia Industrial e Manutenção de Museus

Tem-se verificado, no nosso país e especialmente a nível internacional, que a conservação de património industrial é desafiante, provocadora e razão de intensas discussões sobre quais os critérios e normas utilizados na sua conservação. Quando se analisa equipamentos metálicos de grandes dimensões, não sendo, por vezes, viável o controlo ambiental (humidade relativa, temperatura, oxigénio) ou de outros fatores que contribuam para a aceleração dos níveis de corrosão, são desafiados os tradicionais métodos e materiais de conservação, tanto pelos orçamentos envolvidos como pelas características próprias deste tipo de objetos.

Se bem que a nível internacional esta discussão parece já se encontrar resolvida, principalmente no Reino Unido e Japão, onde a formação nesta área é específica e conceptualmente preparada para estes e outros desafios em património industrial, em Portugal continuamos ainda com grandes atrasos nestas intervenções devido a estas discussões e, pior, com intervenções que não dignificam o nosso passado industrial.

É particularmente em equipamento mecânico funcional, ou em simulação de funcionamento, e em objetos metálicos de grandes dimensões expostos a condições extremas, que temos encontrado grandes desafios de conservação. Estas duas situações, juntamente com os orçamentos disponíveis para a intervenção e manutenção a longo prazo, provocam desafios de engenharia eletromecânica, questionam

princípios e práticas estabelecidos em conservação e requerem a construção de equipas multidisciplinares para que tanto o património material como imaterial destes equipamentos não seja perdido e privado às atuais e futuras gerações.

DESAFIOS NA CONSERVAÇÃO DE EQUIPAMENTO MECÂNICO FUNCIONAL

Apesar de gigante, este património é muito sensível, dadas as características dos seus materiais, e em questão de poucos anos, se permitido, pode ser perdido para sempre, não só como testemunha de uma época histórica, mas principalmente a sua expressão de funcionamento e assim a respetiva função didática. Este artefacto imaterial, além do equipamento,

também deve ser respeitado e conservado. Tal como o verso de Álvaro de Campos, no seu poema “Ode Triunfal”, *Ah, poder exprimir-me todo como um motor se exprime!*, estes “barulhos e ritmos” são testemunhas históricas não só de uma época, mas também da sua tecnologia, como o motor a combustão externa (vapor). Infelizmente, em Portugal são poucos os exemplos “vivos” desta tecnologia.

É cada vez mais difícil ouvir, sentir e compreender a expressão de uma máquina a vapor e outras tecnologias. Vários motivos se podem elencar para explicar esta situação, como o abandono passado e os subsequentes atos de vandalismo, a falta de conhecimentos para a manutenção, a falta de apoio financeiro para este tipo de cuidados e intervenções, e, não de menos importância, a conservação estrita apenas aos materiais.



Para se intervir em equipamento mecânico devem, em primeiro lugar, ser elaborados planos de conservação que contemplem o orçamento disponível, não só para a intervenção, como para a manutenção a longo prazo. Este fator é muito importante para minimizar futuras degradações. O orçamento a longo prazo irá, também, influenciar qual o tipo de intervenção inicial.

A conservação e o restauro de equipamentos mecânicos funcionais ou em simulação de funcionamento apresentam questões que não podem e não devem ser respondidas por apenas um especialista. Deve-se reunir um grupo de especialistas como arqueólogos e historiadores industriais, engenheiros eletromecânicos, técnicos de conservação e mecânicos industriais, e efetuar um correto e científico levantamento arqueológico e mecânico. Sempre que possível, devem ser efetuados todos os esforços para atrair antigos operadores dos equipamentos ou, “mestres dos ofícios” de outrora. É cada vez mais difícil encontrar estes mestres, mas, nos últimos anos, tem sido feito um esforço nesse sentido, com resultados surpreendentes a nível da partilha de conhecimentos. Pela sua longa experiência e contacto com estas tecnologias antigas, estes mestres alertam para os cuidados a ter numa errada desmontagem ou montagem (que pode, com facilidade, comprometer os materiais) ou de técnicas de manutenção e tratamento dos materiais usadas no passado e que são muitas vezes simples, mas bastante eficazes.

Como tal, os métodos utilizados na conservação devem, idealmente, respeitar as técnicas usadas na época destes equipamentos se se comprovar que têm melhor eficácia na prevenção da corrosão, dos empenamentos, das descamações de esquema de pintura, etc., e, se possível, respeitar as marcas do tempo e do uso. Além disso, estes métodos caracterizadores dessas tecnologias devem respeitar o tipo de indústria em causa. Constata-se que em fundições e metalomecânicas, muitas vezes, certos equipamentos eram lavados com petróleo e protegidos com solução lubrificante para prevenção da corrosão (com resultados excelentes na conservação, na correta caracterização dos materiais e musealização e a nível de orçamento); já nas indústrias alimentares eram efetuados cuidados diametralmente opostos. Deve-se proteger as camadas de tinta originais, as marcas do tempo ou do uso pelo seu significado e relevância histórica.

No entanto, existem casos em que questionamos o modo de conservação escolhido. Casos em que o abandono ou os atos de vandalismo são tais que o restauro da pintura com os RAL (códigos de cores) originais parece ser a melhor solução. Para isso, a investigação histórica e científica é fundamental. O que se pretende é replicar práticas antigas dos operadores que procuravam, não só, proteger os materiais, como utilizar códigos de cores para tornar mais metódica a manutenção da máquina. Por exemplo, os pontos de lubrificação do equipamento eram

muitas vezes identificados com determinadas cores. Com o abandono ou com o avanço considerável da corrosão, esta relevância histórica pode desaparecer.

Estas intervenções, apesar de não respeitarem certos princípios da conservação, como o princípio da intervenção mínima ou o da reversibilidade, procuram respeitar a função didática dos equipamentos, a expectativa dos visitantes e, principalmente, dignificar os antigos operadores que veem simples intervenções nos equipamentos em que operavam como incipientes e não transmissivos do ambiente fabril que os mesmos viveram.

Apesar da maioria dos equipamentos mecânicos não serem construídos para funcionar / durarem eternamente, são estudados e desenhados para estarem em funcionamento e não constantemente em modo estático. Mancais, bronzinas, chumaceiras, etc., têm a função de servir de apoio, guia e redução de atrito para eixos rotativos, deslizantes ou oscilantes. No entanto, para um eixo na condição estática durante vários anos o seu centro de gravidade poderá ser diferente de um eixo funcional (dadas as cargas combinadas – axial e radial). Podem ser provocados desalinhamentos dos eixos que causam forças de tensão desequilibradoras destes suportes e verificar-se, de forma comum, o rachamento das suas engrenagens, munhões, parafusos ou, até mesmo, das carcaças, especialmente nas de ferro fundido. A própria movimentação dos elementos mecânicos permite a lubrificação



3



4

homogénea de partes (através, por exemplo, de anéis de lubrificação) que, sendo de natureza impossível ou de difícil acesso, estariam fortemente vulneráveis a corrosões.

Apesar de existirem diversos casos onde não é aconselhada a colocação em funcionamento ou em simulação de funcionamento, parece-nos que, quando viável, a discussão não deve ser em torno da colocação ou não em movimento, mas saber calcular as RPM (rotações por minuto) ideais para os materiais e estado do equipamento, especificamente.

No caso de correias em couro, este tipo de procedimento é de extrema importância. Existem correias de comprimento considerável, por exemplo, nos engenhos de moagem de cereais. Algumas com mais de dez metros, entre centros. O esforço causado nos materiais pelo centro de gravidade é tal que, não sendo tomados cuidados, estas podem ficar descaracterizadas, fendilhadas ou, nos piores casos, quebradas. Podem ser movidas constantemente de forma manual para evitar estes fenómenos, mas tal implicaria planos de manutenção a longo prazo com orçamentos elevados e nunca se conseguiria replicar o que o movimento mecânico altera em termos de centro de gravidade devido à rotação.

Saber instalar, manusear e consertar correias em couro é um ofício que se encontra em queda, sendo cada vez mais difícil encontrar este conhecimento. Isto é, também, representativo da necessidade que a conservação de patri-

mónio industrial preserve tanto os materiais, quanto as técnicas e práticas de cada tipo de equipamento, indústria e época em causa.

Um RPM demasiado alto pode comprometer diversos elementos mecânicos e comprometer, até, a segurança de visitantes e operadores. Um RPM baixo ou nulo pode acelerar a degradação dos materiais, especialmente os de difícil acesso ou sujeitos aos seus próprios centros de gravidade. Saber encontrar o ponto ideal implica um tipo de experiência considerável e integral a várias áreas de conhecimento técnico, e uma análise científica sobre o estado e natureza dos diversos materiais. Este RPM permitirá que a manutenção a longo prazo seja de menor custo e maior longevidade dos materiais, na maioria dos casos.

DESAFIOS NA CONSERVAÇÃO DE PATRIMÓNIO INDUSTRIAL SUJEITO A CONDIÇÕES EXTREMAS

Onde podemos encontrar estes desafios na conservação e restauro de património industrial em condições extremas é na Central Tejo. Este museu de ciência, antiga central a carvão, produtora de eletricidade, tem uma importante missão de transmissão para as gerações atuais e futuras dos vários tipos de tecnologias, conhecimentos científicos, práticas e técnicas imateriais empregues na

1 a 4 | Fotografias tiradas durante a construção dos tubos. © Coleção Kurt Pinto. Centro de Documentação da Fundação EDP

sua construção e funcionamento. Com uma vertente mais pedagógica e dinâmica, é um dos museus mais visitados em Portugal, onde só a Central (e não incluindo o MAAT) atraiu 325 mil visitantes em 2019.

Novos usos foram dados ao edifício, não só como espaço musealizado, mas abrangendo atualmente os escritórios da Fundação EDP, eventos *corporate* e acolhendo diversas exposições de arte e eventos performativos. Estes novos usos respeitam os elementos históricos, fazendo da Central Tejo um dos melhores exemplos, em Portugal, da utilização de sítios e estruturas de relevância histórica para fins diferentes do objetivo inicial, e exemplo de uma boa aplicação dos princípios conjuntos do ICOMOS (International Council on Monuments and Sites) e do TICCIH (The International Committee for the Conservation of the Industrial Heritage), especificamente os princípios de Dublin (Principles for the Conservation of Industrial Heritage Sites, Structures, Areas and Landscapes), aprovados a 28 de novembro de 2011.

As dimensões deste edifício e de todo o seu conjunto de equipamentos fazem deste museu um dos maiores do mundo na área dos museus industriais e ciência. Estas dimensões implicam orçamentos elevados na

intervenção inicial – mas principalmente na manutenção a longo prazo –, sendo assim muito importante a escolha dos materiais e métodos usados. O ambiente atmosférico é húmido e a quantidade de cloretos é elevada pela proximidade ao mar. Sendo impossível efetuar um controlo eficaz dos níveis de humidade relativa, temperatura e oxigénio pelas grandes dimensões dos equipamentos e sob pena de descaracterização do espaço, os desafios são ainda maiores.

Apresentamos, aqui, um caso específico que ilustra bem estes desafios.

SIFÕES DE ASPIRAÇÃO E CANAIS DE EVACUAÇÃO DA CENTRAL TEJO

Sinopse histórica¹

Para arrefecimento dos condensadores era utilizada água do Tejo através de um sistema que funcionava em sifonagem. De início, montaram-se dois sifões com 0,94 m de diâmetro interior e um terceiro, de evacuação, que, lançados sobre uma estacada em betão armado, tinham o troço vertical de aspiração da água do rio a cerca de 25 m da muralha da avenida marginal. O seu troço horizontal, com cerca de 50 m de comprimento (incluindo a parte assente sobre a estacada), atravessava subterraneamente a avenida marginal e tinha a coluna vertical dentro das instalações da Central, à entrada de dois canais (também denominados de docas) que corriam ao longo da sala das máquinas. Estes sifões forneceram água de refrigeração ao condensador do primeiro turboalternador Escher Wiss / Brown Boveri de 9,6 MW, que entrou ao serviço em 10 de junho de 1919.

Para se pôr a funcionar os sifões fazia-se subir a água nas duas colunas verticais que iriam, depois, encher completamente o troço horizontal, aspirando-lhe o ar por intermédio de bombas de vácuo.

Estes primeiros tubos instalados – dois para aspiração e um terceiro para evacuação – encontram-se em cotas variáveis, sendo que a boca de aspiração destes se encontra à cota de -1.90 m.

Intervenções no metal

A liga metálica destes três primeiros tubos é de ferro fundido. Devido às condições extremas em que estes equipamentos se encontram cedo a corrosão se fez notar e, perante esse fenómeno, quando, para acompanhar o aumento de potência da Central foi contemplada a instalação de um novo sifão de aspiração, decidiu-se avançar para outro material. Este quarto tubo foi fabricado com chapas de 12 mm de aço cúprico (crómio e cobre) e instalado em 1936. O interior de todos os tubos encontra-se revestido com cimento armado para proteção contra a corrosão.

A exposição ao sal e às forças de tensão provocadas pelas fortes correntes e ondulações que fustigam este equipamento e a sua estrutura provocam níveis elevados de corrosão. Outros fenómenos, como a flambagem ou ovalização das secções, podem também suceder dadas as condições existentes.

Ao nível do tratamento anticorrosivo, vários especialistas foram consultados e a dificuldade em garantir o recurso a métodos que respeitem os princípios da intervenção mínima é grande. Tem-se, então, acompanhado o mercado e utilizado os materiais mais recentes para prevenção da corrosão e correção de fendilhamentos. Aqui, a escolha dos materiais prende-se com a necessidade de preservar, no maior tempo possível, este equipamento de relevância arquitetónica e tecnológica (representativa do funcionamento) da Central Tejo.

A aplicação destes materiais é circunscrita a períodos de tempo muito curtos, não somente relacionados com os períodos de maré baixa, mas especialmente com os períodos de baixo coeficiente marítimo. Juntando a esta situação outros fenómenos climáticos, como o vento e a chuva, fazem deste trabalho de conservação um desafio a nível de organização e da escolha dos materiais. Estes devem ser de cura rápida e de fácil aplicação, para que os trabalhos sejam executados da forma mais rápida e segura.

Não se pode permitir o aparecimento de fendas, pois esse processo irá contribuir para mais corrosão e forças de tensão no

próprio interior das tubagens. Foram feitos vários ensaios e análises, desde a soldadura ao preenchimento com fibra de vidro ou resinas de vinilester, entre outros. Nenhum com resultados favoráveis. Para o preenchimento destas fendas, o que apresenta os melhores resultados, é a Belzona 1111 (super metal). A Belzona 1111 foi desenvolvida principalmente para a indústria naval, sendo um composto de reparo de duas partes, utilizado para o reparo e recapeamento metálico feito à base de resina epóxi, reforçada com liga de aço silício, sem solventes. Vantagens: não corrói, possui excelente aderência a metais e é de fácil aplicação e rápida cura.

Para a estabilização foram ensaiados vários produtos. Apesar de, originalmente, estes tubos serem protegidos com camada de tinta, quisemos efetuar ensaio com Dinitrol² para verificar a sua eficácia na proteção. Tem-se registado bons resultados na aplicação deste produto no exterior, mas neste tipo de ambiente, a humidade existente no material, mesmo após limpeza e em dias secos, implicava o aparecimento de corrosão por baixo da camada de cera, passado poucas semanas. Relativamente às tintas usadas, decidiu-se não usar as tintas tradicionais, mas procurar no mercado tintas que fornecessem maior proteção para este tipo de condições, para reduzir o número de intervenções. Como era importante, além de impermeabilizar, permitir que os materiais respirem (para reduzir o nível de humidade no interior dos tubos), procurou-se produtos com estas propriedades juntamente com a característica da elasticidade para acompanhar, na medida do possível, as contrações, dilatações e eventuais deformações do metal. Foram feitos ensaios com Belzona 3921 como primário e Belzona 3111 como acabamento (com cor aproximada ao original) e os resultados foram satisfatórios. A aplicação fácil e a cura extremamente rápida permitiram que os trabalhos fossem executados rapidamente, respeitando os tempos de secagem e os períodos da maré.

Mesmo com a aplicação destes materiais calcula-se que a periodicidade destas intervenções deva ser de três em três anos, embora de forma muito mais pontual e de menor



5 a 10 | Fotografias tiradas durante a intervenção de 2019.

custo. É crucial, no entanto, o acompanhamento do mercado para identificação de tecnologias e produtos inovadores que permitam intervenções mais seguras e eficazes na preservação deste tipo de equipamentos.

NOTA CONCLUSIVA

A intervenção nestes gigantes não só encontra desafios técnicos e de falta de apoios financeiros, mas também dificuldades em garantir o cumprimento de alguns critérios estabelecidos no setor. Na década de 80, por exemplo, desenvolveram-se algumas discussões sobre o tipo de intervenções a efetuar na Estátua da Liberdade (parte metálica com mais de 46 m de altura). Alguns defendem que não foi uma conservação, mas uma construção³, pois foi construída uma réplica da tocha e retirada a anterior (pelo seu avançado estado de degradação), e substituída toda a estrutura interior (a sofrer corrosão galvânica) por uma de aço inoxidável. Apesar de se compreenderem as críticas e acusações de não terem sido respeitados alguns princípios da conservação, essa intervenção, efetuada por uma equipa multidisciplinar, permitiu que este monumento possa ser visitado ainda hoje. Além disso, várias das técnicas de limpeza empregues nessa intervenção são hoje aceites em conservação de património industrial, apesar de, na altura, terem sido alvo de alguma contestação ■

NOTAS

1. Simões, Ilídio Mariz. *Memórias Profissionais*. Centro de Documentação da Fundação EDP.
2. Várias gamas da Dinitrol têm sido ensaiadas e aplicadas por nós. Os melhores resultados têm sido obtidos com Dinitrol High Performance Wax.
3. Bellante, E. L. *Restoring the Statue of Liberty: Construction or Conservation?*

Recuperação das carruagens *Schindler*

Ativos patrimoniais ao serviço da ferrovia, da economia e do transporte de passageiros

Pedro Mêda IC – Instituto da Construção – CONSTRUCT/Gequaltec, APAC

José Carlos Barbosa CP – Comboios de Portugal, Direção de Manutenção e Engenharia

Manuel António Pereira CP – Comboios de Portugal, Direção de Manutenção e Engenharia

Na gíria ferroviária “Schindler rima com Douro” (Mêda, 2019). Assim foi no passado, quando, na década de 60 do século XX, estes veículos começaram a fazer de forma sistemática serviços nesta zona do país, e assim permaneceu na memória de muitos que, a partir de meados da década de 2000 do século XXI, deixaram de ver este material percorrer aqueles carris.

Os veículos abordados neste artigo são, à sua medida, “gigantes metálicos”. Esta característica não se aplica tanto ao seu peso ou dimensões, mas sobretudo à sua longevidade, capacidade de adaptação e relevo para a história do transporte ferroviário em Portugal e, mais concretamente, para a história do caminho de ferro do Douro.

Parqueados nas oficinas do Entroncamento ou de Contumil, estes gigantes metálicos permaneceram mais de uma década longe das paisagens do Douro. Deterioraram-se, mas sobreviveram. Muitos veículos estiveram sob ameaça de abate, mas esforços diversos permitiram que permanecessem sobre os carris mais uns anos à espera de melhor sorte. Essa chegou em finais de 2019 pela mão de um novo Conselho de Administração da CP, composto na sua maioria por ferroviários que conhecem a empresa e o potencial dos seus ativos.

A reativação das *Schindler* foi desde logo identificada como viável e necessária. A preparação e encaminhamento destas carruagens para recuperação foi, por isso, uma ação quase imediata. Foram as ainda encerradas oficinas de Guifões que receberam este material, iniciando-se o processo de recuperação. E é nas oficinas de Contumil que se desenvolvem as ações periódicas de manutenção. Atualmente, estas relíquias do caminho de ferro operam diariamente na linha do Douro, sob a marca *MiraDouro*, compatibilizando todo o seu valor patrimonial com os requisitos que o transporte ferroviário hoje determina.

Neste artigo, numa altura em que o caminho de ferro comemora em Portugal 165 anos e se celebra o Ano Europeu do Transporte Ferroviário, convida-se o leitor a descobrir a história destes “gigantes” e a percorrer os carris dos seus anos de serviço, abandono e

nova vida, sem esquecer os desafios da recuperação e conservação deste bem com valor patrimonial material e imaterial.

AQUISIÇÃO E PRIMEIROS SERVIÇOS

As diferentes companhias de caminho de ferro que operavam em Portugal no início da década de 30 do século XX utilizavam, quase de forma exclusiva, carruagens de eixos. A frota de carruagens de *bogies* era muito escassa e estes veículos eram estruturalmente compostos por um chassis de ferro e uma caixa de madeira que podia ser revestida a chapa metálica ou a ripas de madeira.

Em 1925 começam a chegar as primeiras carruagens e furgões integralmente com chassis e estrutura em ferro, adquiridas à empresa alemã *Linke-Hoffmann*. A primeira



1

1 | O comboio MiraDouro quase no fim da sua viagem até ao Pocinho numa tarde de agosto de 2021. A ponte de Murça, próxima da estação de Freixo de Numão, demonstra como é possível obter a simbiose perfeita entre a paisagem, o caminho de ferro e o comboio. © Pedro Méda

2 | Um lote de carruagens Schindler com destino a Portugal, pronto a sair por via ferroviária da estação de Schlieren em finais da década de 40. © Arquivo CP



2

grande encomenda de material com estrutura autoportante em aço foi realizada na rede de via estreita em 1931 pela Companhia Norte de Portugal, que adquiriu à empresa italiana *Officine Ferroviarie Meridionali, S.A.* um lote de vinte carruagens. Estes veículos ficaram conhecidos como “Napolitanas” por causa da localização da fábrica da referida empresa. Sobre este material importa referir que cinco das seis carruagens que existem em Portugal (uma está em exposição nas instalações do museu ferroviário em Lousado, Famalicão) foram integralmente recuperadas e estão ao serviço no comboio turístico da linha do Vouga (REFER; CP, 2010) (Martins, J. P.; Madalena, B.; Souza, 1996).

A Companhia dos Caminhos de Ferro Portugueses, no final da mesma década, encomenda à empresa estado unidense *The Budd Company* um lote de 28 carruagens de bogies com estrutura autoportante em aço

inox. Estes veículos, que ficaram conhecidos como carruagens *Budd*, e cujas primeiras unidades chegaram a tempo da exposição do Mundo Português de 1940, foram as precursoras da adoção da tecnologia do aço inox canelado que ainda hoje continua a ser umas das imagens de marca da CP (Castro, Francisco de Almeida; Cerveira, 2006).

As necessidades de renovação eram transversais e se nos comboios rápidos as *Budd* conseguiam assegurar a modernidade pretendida, o mesmo não se passava nos outros serviços. De modo a dotar a CP de carruagens mais modernas, durante a segunda metade da década de 40 é lançado um grande concurso tendo em vista a aquisição de 65 veículos. A empresa suíça *Schindler*, que a partir de 1903 se tinha especializado na construção de carruagens na sequência de uma grande encomenda realizada pelos caminhos de ferro suíços, foi a que apresentou as melhores

condições para os dois parâmetros do caderno de encargos fundamentais para a análise das propostas: o preço mais baixo e o menor prazo de entrega. O contrato foi assinado em junho de 1947, prevendo o fornecimento de carruagens de quatro tipos, nomeadamente veículos de segunda classe, de terceira classe e variantes de ambas as classes contendo uma zona de furgão para bagagens. A primeira carruagem chegou por via ferroviária a solo português um ano depois, em junho de 1948 (Lima Henriques, 1948).

Idealizadas para o serviço de comboios urbanos da linha de Sintra, devido à sua comodidade muito superior à média do parque de serviços rápidos da linha do Norte, uma parte dos 61 veículos (número final da encomenda depois de diversos ajustes) foi adstrito a estes serviços até à entrega das primeiras carruagens *Sorefame* fabricadas na Amadora a partir de 1962. Assim, até meados da década



3

3 | Uma composição de Schindler, liderada pela locomotiva a vapor n.º 293, regressa do Douro dando entrada em Contumil em inícios da década de 70. © Arquivo Pedro Mêda

4 | A carruagem 19-22 040 numa zona exterior das instalações do Museu Nacional Ferroviário no Entroncamento onde são visíveis as marcas da passagem do tempo. Abril de 2019. © Pedro Mêda



4

de 60, as *Schindler* estiveram maioritariamente adstritas aos serviços da linha do Norte e da linha de Sintra. Nessa altura algumas carruagens foram transformadas para primeira classe, tendo perdido as portas centrais (REFER; CP, 2010).

UMA MARCA NO DOURO

O avanço da eletrificação, a construção de material automotor a par com as grandes e sucessivas encomendas de carruagens em aço inox canelado à *Sorefame*, permitiu que a CP definisse uma estratégia de afetação geográfica do material circulante mais antigo. Deste modo, as carruagens *Budd* e, posteriormente, as carruagens transformadas no Barreiro B600, ficaram agrupadas a sul do Tejo, enquanto as carruagens *Schindler* foram deslocadas para o Norte, ficando adstritas ao depósito de Campanhã. Esta decisão, tomada certamente com base em avaliações e necessidades técnicas face aos serviços, volume de passageiros e dimensão das frotas, teria impactos sem precedentes tanto em termos históricos como patrimoniais.

A norte do Douro, as *Schindler* começaram por assegurar alguns comboios para as linhas do Minho e do Douro, normalmente misturadas com carruagens mais antigas. À medida que mais unidades iam sendo afetas a este depósito, passou a ser possível a uniformização das composições de serviço regional com material *Schindler*, até passarem a assegurar também os serviços de suburbanos. A título de exemplo, em plena década de 90 era frequente ver na linha 2 da estação de São Bento uma composição destas carruagens com destino a São Romão.

Na linha do Douro, as *Schindler* desde cedo se afirmaram e se harmonizaram com a envolvente, começando a ser uma marca na paisagem. As suas janelas panorâmicas, capacidade de transporte e espaço amplo permitiam dar uma boa resposta à afluência dos diferentes tipos de passageiros desta linha (Mêda., P.; Pinto, C.; Guimarães, 2017). Com efeito, estas características seriam também responsáveis pela utilização deste parque para comboios especiais de transporte de militares, serviços especiais para transporte de adeptos para partidas de futebol ou mesmo comboios turísticos como os Expressos Populares (Ramalho, 2000).

O facto de a linha do Douro ser um dos últimos redutos do vapor em Portugal e na Europa, levou a que durante o final da década de 60, e toda a década de 70 (até 1977), acoressem a esta geografia inúmeros grupos de amigos dos caminhos de ferro que registaram os movimentos desse tempo criando um vasto espólio que retrata de forma ímpar um período da história ferroviária de Portugal.

Na mesma década, as locomotivas *diesel* da série 1400, que foram adquiridas à empresa inglesa *Vulcan Foundry*, começam a misturar-se com o material a vapor, sendo mais um

atractivo para estes siderodromófilos, sobretudo os oriundos de terras de Sua Majestade, a Rainha Isabel II.

Durante cerca de vinte e cinco anos, as locomotivas 1400 e as carruagens *Schindler* formariam uma “dupla” de sucesso marcando, sem precedentes, uma época, memórias e uma imagem no vale do Douro cujo tempo e a história viriam a realçar de forma crescente (Mêda., P.; Pinto, C.; Guimarães, 2017).

DECLÍNIO E INTERLÚDIO

Nas décadas seguintes, a CP foi adquirindo mais material automotor e novas carruagens, aptas a maiores velocidades e dotadas de maior conforto, como é o caso das *Corail*. As diferentes séries de carruagens *Sorefame* começaram a ser excedentárias e, face aos menores custos de exploração, começaram a substituir progressivamente as *Schindler*. Apesar da sua idade, estas carruagens mantiveram um elevado nível de desempenho e de conforto, sobretudo quando comparadas com as veteranas *Budd* ou B600.

Contudo, e apesar de terem sido modernizadas no final dos anos 90, designadamente pela substituição do sistema de freio a vácuo por um sistema de freio a ar comprimido, muitos veículos foram abatidos nos primeiros anos do século XXI. O ano de 2004 marcaria o final da sua carreira nos serviços regulares.

Após a cerimónia de encerramento do Euro 2004, as nove carruagens ainda em serviço foram parqueadas em Contumil. Na mesma altura tinham já sido transformadas quatro carruagens de primeira classe e quatro de segunda classe para um novo tipo de serviço de carácter turístico. No processo de transformação, as quatro carruagens de 2.ª classe perderam

o *layout* interior de 3+2 bancos, passando a ter um *layout* 2+2. A plataforma intermédia foi modificada com a eliminação das portas de acesso aos salões. As de 1.ª classe perderam quatro lugares do lado da bagageira, sendo este espaço usado para exposição de vinhos e apoio. O projeto Douro Ferroviário / Douro Railways teve o apoio do Instituto dos Vinhos do Porto e de várias marcas de vinho do Porto. Estas oito carruagens perderam o típico esquema com faixas horizontais em tons de vermelho, branco e castanho que adquiriram em meados da década de 70 do século XX, para passarem a ostentar uma nova decoração onde as cores se desenvolviam em faixas com alinhamento vertical, incluindo o tejadilho. Este novo esquema era dominado por uma coloração *ruby* (ao centro; com sensivelmente metade do comprimento da carruagem) e *camel* (nos extremos e topos), evocando as tonalidades dominantes do Vinho do Porto e as terras do vale do Douro. Apesar do sucesso da iniciativa, vicissitudes várias levaram a que o projeto não tivesse continuidade além de 2007 (Mêda, 2019).

O tempo de serviço das *Schindler* parecia ter terminado definitivamente, apesar de ser recorrente o assunto do desperdício que representava não ter estes veículos operacionais e com um serviço de caráter distinto na linha do Douro. As oito carruagens Douro Turístico permaneceram em Contumil e as nove carruagens do serviço comercial foram mobilizadas para o Entroncamento, sendo uma delas entregue ao Museu Nacional Ferroviário que tinha já na sua coleção três carruagens, uma de cada tipo. As outras oito ficaram nas linhas daquele complexo oficial.

A crescente importância do turismo no país levou a diferentes reflexões, designadamente sobre a oferta dos serviços da CP. Embora existissem alguns produtos sedimentados, como o comboio a vapor do Douro ou os serviços especiais das Amendoeiras em Flor ou das Vindimas, era necessário reforçar a capacidade e proporcionar outros atrativos / valor acrescentado aos mesmos. A recuperação do parque *Schindler* ou das, entretanto retiradas de serviço, carruagens do parque *Sorefame* foram sempre apontadas como uma resposta possível.

Foi em 2017 que o Conselho de Administração da CP deu finalmente luz verde para que fossem recuperadas seis das oito carruagens de Contumil. Foram escolhidas as que se encontravam em melhor estado e, no mesmo ano, por altura do verão, era lançado

o comboio *MiraDouro*, um serviço especial de reforço da oferta da linha do Douro entre Porto – São Bento e o Tua. Esta decisão viria a ser como um oásis no deserto e veio na linha das melhores práticas mundiais para este tipo de serviços exclusivos. Apesar de os horários do serviço não serem os melhores, registou-se uma grande afluência de passageiros em busca “das panorâmicas”. Posteriormente, com o encerramento parcial da linha do Douro para as obras de eletrificação entre as estações de Caide e do Marco de Canaveses, estas seis *Schindler* e as suas inseparáveis locomotivas *diesel* 1400 protagonizaram o feito de assegurar sem falhas e durante quatro meses os serviços “nessa ilha ferroviária” (Mêda, 2021). No início de 2019 passavam de ativos turísticos de utilização periódica a ativos estratégicos para a empresa. Contudo, e apesar do reconhecimento da importância em março de 2019, de forma inesperada, a CP decide acabar com o serviço *MiraDouro* alegando falta de rentabilidade, encostando de novo as carruagens no parque de material de Contumil.

Em junho de 2019, já com um novo Conselho de Administração empossado e com o objetivo de recuperar material circulante imobilizado para acabar com as supressões e aumentar substancialmente a oferta comercial, as carruagens *Schindler* parquedadas em Contumil (duas), parquedadas no perímetro oficial do Entroncamento (oito) e sob alçada do Museu Nacional Ferroviário (três das quatro que esta entidade detém) fossem preparadas de modo a serem movimentadas para as Oficinas de Guifões. Esta medida de aproveitar o material disponível e otimizá-lo foi a primeira grande medida do Conselho de Administração liderada pelo engenheiro Nuno Freitas.

O PLANO DE RECUPERAÇÃO DA CP PARA AS CARRUAGENS SCHINDLER

O objetivo pretendido com a recuperação deste material era simples: dotar a linha do Douro com alguns serviços de um material mais adequado a viagens de caráter turístico, assegurando as condições e o conforto para os passageiros regulares e permitindo redirecionar material dessa linha para colmatar as falhas nos serviços de outras linhas, designadamente no Oeste, Alentejo e Algarve.

Mobilização

Foi durante o final de tarde e madrugada de 22 e 23 de outubro de 2019 que se procedeu ao alinhamento e à movimentação das onze carruagens *Schindler* e quatro locomotivas elétricas da série 2600 entre o Entroncamento e Contumil. Neste local foram retiradas, já na manhã de dia 23, as quatro locomotivas e foram adicionadas as duas carruagens que aí estavam parquedadas. Uma espetacular composição com treze carruagens e duas locomotivas *diesel* 1400, uma em cada extremo, encaminhou-se para Guifões levando até aquelas oficinas ainda encerradas, a sua primeira missão; recuperar e modernizar as carruagens *Schindler* para os serviços *MiraDouro*.

5 | Na madrugada de dia 23 de outubro de 2019, a marcha de carruagens *Schindler* passa pela estação das Devesas deixando à sua passagem um lençol com as cores vermelha, branca e castanha. © Pedro Mêda



Cada veículo um desafio

Como foi sendo descrito, os treze veículos correspondentes a três tipos distintos, uma carruagem 2.ª classe + furgão, duas carruagens de 1.ª classe e dez carruagens de 2.ª classe, encontravam-se em diferentes estados de conservação, função da data da última grande revisão, potencial quilométrico, ano de saída de serviço e local onde permaneceram parquoadas.

Numa primeira avaliação, as duas carruagens de Contumil (ex-Douro Ferroviário) pareciam ser as em melhor estado e, por isso, foram as primeiras a entrar em oficina para recuperação. Seguir-se-iam as oito carruagens que pertencem à CP, função do seu estado e de estarem já dotadas de *bourrelets* (algumas ainda tinham foles que tiveram de ser substituídos) e, por último, as três carruagens do museu onde foi decidido aplicar o máximo de materiais dos veículos originais, assim como o esquema de decoração com que terminaram o serviço, em tons de vermelho, branco e castanho, logótipo CP a preto, inscrições e número UIC na lateral.

Neste processo, e como detalharemos, foram surgindo surpresas que motivaram alterações em alguns veículos.

Os trabalhos de recuperação

Todas as carruagens passaram por um processo de inspeção e identificação de elementos danificados, deteriorados ou em falta, desde a estrutura do veículo aos seus diferentes órgãos e sistemas.

Função das situações identificadas, o processo de recuperação teve início com a desmontagem dos órgãos de tração e choque, de frenagem, de rolamento, janelas e sistemas de aquecimento e iluminação, bem como a desmontagem integral dos interiores.

Com os veículos desmontados “até ao osso”, avançou-se para uma das tarefas mais demoradas, sobretudo pelas iterações necessárias; a remoção das zonas de chapa danificada ou num estado avançado de corrosão, e aplicação de nova chapa e reforço de alguns elementos estruturais. Esta tarefa de restituição da integridade estrutural foi particularmente

exigente na envolvente da zona das casas de banho, onde a água com o passar dos anos fez mais estragos. Paralelamente a esta operação, diferentes equipas asseguraram a inspeção, revisão, reparação e, até, construção de todos os elementos referidos, dos *bogies* aos aros e vidros das janelas, passando pelos engates, estofagem dos bancos e dispositivos de abertura e fecho das portas.

Por uma questão de segurança, foi decidido inutilizar as portas centrais das carruagens de 2.ª classe, tipicamente previstas para um serviço urbano que estas carruagens em princípio não farão. Na maior parte dos casos, as portas foram mantidas, embora o degrau tenha sido removido.

Após a recuperação integral da caixa autoportante, a reconstrução inicia-se com a aplicação de primário, colocação do isolamento térmico, colocação do pavimento em MDF ignífugo, modificação da plataforma central com eliminação das portas intermédias de acesso aos salões, montagem de armário de apoio ao ORV, reconstrução do compartimento do WC, respetivo reservatório e canalizações,



6 | Várias etapas da recuperação da carruagem 19-22 043 em Guifões, a primeira a ser objeto de intervenção e entregue ao serviço. © Pedro Méda

7 | Pormenor da chapa das características do veículo que, com o tempo, também contribuiu para a degradação da chapa na sua envolvente. © Pedro Méda

8 | O estado de conservação da estrutura das carruagens foi muito variado. Nesta imagem é possível observar os vários pontos onde a chapa lateral foi substituída. © Pedro Méda

9 | A zona das casas de banho foi uma das zonas mais sensíveis e que mais obrigou a trabalhos de recuperação / substituição. Na foto é possível observar a reconstrução da chapa inferior de toda em zona envolvente do WC. © Pedro Méda

colocação da nova cablagem para os sistemas elétricos e de iluminação (interior e exterior, com recurso a LED) e montagem do sistema de aquecimento mais eficiente. No meio desta sequência de trabalhos, a carruagem é objeto de decapagem parcial, uniformização da superfície da chapa, polimento, pintura e aplicação de verniz de proteção.

Segue-se, em paralelo, a montagem dos órgãos de freio, equipamentos de tração e choque (após reparação geral), e um novo reservatório de combustível de maior capacidade para o aquecimento, bem como a montagem das janelas, colocação dos painéis

interiores de revestimento nas laterais e teto, colocação dos frisos, bagageiras, colocação dos bancos e colocação dos pictogramas, placa do fabricante e número do veículo.

Em algumas carruagens foi instalado um sistema de abertura e fecho automático de portas que será homologado assim que todos os veículos estejam equipados.

Finalizados estes trabalhos, a carruagem é arreada sobre os bogies e é movimentada para que se procedam os ensaios estáticos e dinâmicos em linha para entrega ao serviço.

10 | Pormenor dos trabalhos de inutilização das portas centrais das carruagens. Foram colocadas chapas de travamento e foi cortado o degrau de acesso. © Pedro Mêda

11 | Bogie integralmente recuperado e revisto. O bogie da imagem, pintado de cinza, foi preparado para equipar a carruagem “retro”, a 21-22 040. © Pedro Mêda

12 | Várias fases do processo de recuperação exterior da carruagens Schindler. Trabalhos de chapa e pintura. © Pedro Mêda



10



11



12



13



14



15



16

13 | Uma imagem que se repetiu durante algum tempo mas que agora já não é possível captar. Lado a lado carruagens recuperadas e outras a aguardar recuperação. Desde abril de 2021 que já não existem Schindler na praia de vias da oficina de Guifões, permitindo vislumbrar o fim daquela que foi a primeira missão na reabertura destas oficinas (março de 2021). © Pedro Mêda

14 | Passou a ser uma imagem frequente da oficina de Guifões encontrar vários veículos em diferentes estados de recuperação. Na imagem, a carruagem do lado direito está em fase de trabalhos de chapa e a do lado esquerdo está a ultimar os preparativos para iniciar a pintura. Fevereiro de 2021. © Pedro Mêda

15 | Trabalhos de soldadura da chapa inferior da carruagem na zona dos bogies. Fevereiro de 2021. © Pedro Mêda

16 | É na estufa de pintura que as Schindler recuperam o seu colorido. Pode dizer-se que a pintura marca o “renascimento” destas carruagens. Janeiro de 2020. © Pedro Mêda

Prazos, desafios e custos

Entre finais de outubro e o evento oficial de reabertura das oficinas de Guifões, foi integralmente recuperada a carruagem de 1.ª classe ex-Douro Turístico e encontrava-se em fase final de acabamentos a carruagem de 2.ª classe que tinha pertencido a essa frota, respetivamente os veículos 19-22 043 e 21-22 023. Estas carruagens entraram ao serviço em finais de fevereiro de 2020.

O ritmo dos trabalhos de recuperação foi variando em função das restrições causadas pela pandemia e pelos trabalhos de recuperação de outros veículos, designadamente automotoras. Mas, durante o primeiro semestre de 2020, estas oficinas trabalharam em paralelo em cerca de seis a sete carruagens, estando as mesmas em fases distintas do processo. Neste grupo importa integrar as quatro carruagens *Sorefame* que, por serem em inox, dispensaram os trabalhos de recuperação da caixa bem como os de pintura.

A 2 de julho foram entregues as quatro carruagens *Sorefame*, duas de 1.ª classe e duas de 2.ª classe. Entretanto, no mesmo dia, chegavam a Guifões as carruagens *Arco* adquiridas a Espanha, mais uma missão para estas oficinas.

Apesar da situação pandémica, foi possível manter as oficinas em laboração, embora tenha havido impactos nos procedimentos de contratação e fornecimentos dos materiais. O processo de recuperação das *Schindler* tinha evoluído também para um nível superior, sendo pacífico admitir que esta terá sido uma das intervenções mais profundas sofridas por estas carruagens desde a sua chegada. Apesar das limitações e aumento da complexidade, estava a ser possível avançar com a recuperação a bom ritmo. Duas carruagens, cujos trabalhos se haviam iniciado em finais de janeiro, estavam pintadas e em fase de acabamentos, uma terceira carruagem estava em fase de pintura. Estavam também outras duas em fase de desmontagem e trabalho de chapa, a 21-22 026 e a 21-22 040.

Em julho foram entregues as carruagens 21-22 003 e a 21-22 010 e, em inícios de setembro, a carruagem 21-22 039. Estas cinco carruagens foram entregues com o esquema vermelho e com as portas centrais pintadas de vermelho, conforme o esquema original.

A carruagem 21-22 026 constituiu um desafio adicional, uma vez que não tinha todas as portas nos topos. De modo a ter peças para essa porta e ficar com algumas de reserva foi decidido substituir as portas centrais por

painéis em chapa com janelas panorâmicas idênticas, mas sem possibilidade de abrir. Esta carruagem adquiriu, assim, uma característica singular e distintiva de todas as outras. Foi o último veículo entregue no ano de 2020, a 12 de novembro. Assim, as oficinas de Guifões entregaram para o serviço, durante 2020, seis das treze carruagens.

Apesar de esta ter sido a última entrega, nas linhas era possível encontrar a 21-22 040 já pintada com o esquema original em tons de vermelho sangue, cinza claro e branco no teto, com portas laterais cor prata e mais três carruagens, as 21-22 037, 21-22 011 e 21-22 031. Todas estas carruagens tiveram em comum o facto de ter sido necessário construir os *bourrelets* na zona de intercomunicação entre veículos para substituir os foles que equipavam de origem este material.

A 21-22 040 “retro” foi entregue a 21 de janeiro e a 21-22 037 foi entregue em meados de março, com o esquema vermelho, branco e castanho com o pormenor de as portas centrais acompanharem esquema, ou seja, a metade superior ser pintada a branco e a inferior a vermelho.

A necessidade de avançar com os trabalhos de recuperação das carruagens *Arco* levou a um

exercício de gestão dos recursos com reflexos no ritmo de saída das *Schindler*. Entretanto, os últimos três veículos entravam em oficina para iniciar os trabalhos de chapa. A 21-22 011 foi entregue no início de junho, com o mesmo esquema da 037, e a 21-22 031 foi entregue em meados de setembro, ostentando o esquema azul de 1960. Estes dois veículos foram equipados com o sistema automático de abertura e fecho das portas.

Cada veículo recuperado tem uma história que tem relação com os desafios de gestão dos materiais disponíveis, a extensão dos trabalhos de recuperação da caixa de aço depois de uma avaliação mais aprofundada, os prazos para a entrega ao serviço, a constatação do seu desempenho no regresso aos carris e toda a envolvente ímpar provocada pela COVID-19. Todos estes fatores tiveram impactos nos tempos de recuperação e nos custos, que ficaram em média, com recursos humanos incluídos, na ordem dos cem mil euros por unidade.

Contudo, e conforme referido, este investimento permitiu devolver a integridade estrutural e criar condições de conforto que permitam a estas carruagem circular, com as devidas operações de manutenção periódica, durante mais de uma década. Importa referir ainda que, quando ao serviço, cada veículo realiza pelo menos 350 quilómetros num dia, respetivamente a viagem de Contumil para São Bento, ou Campanhã, e uma ida ao Pocinho e regresso. Em algumas situações, o mesmo veículo pode efetuar no mesmo dia duas viagens.

O NOVO, O “VINTAGE”, O HISTÓRICO E O RETRO PELOS CARRIS DA LINHA DO DOURO

Conforme referido, para os primeiros veículos recuperados foi decidido aplicar as cores que mais marcaram a vida destas carruagens, o esquema em tons de vermelho, branco e castanho, idealizado em meados da década de 70 do século XX pelo então designer da CP, José Santa Bárbara. Ao colorido do comboio *MiraDouro* começaram a juntar-se, a partir de 2020, as carruagens “vermelhas”. Ainda durante o primeiro semestre de 2020 saíram também carruagens *Sorefame* de 1.ª e de 2.ª classe, que reforçaram o parque o *MiraDouro*. No fim do verão, e apesar da situação pandémica, a linha do Douro registou

uma grande afluência de passageiros, o que levou ao limite a disponibilidade do parque de carruagens. Aos sábados e domingos passou a ser frequente ver em operação todas as carruagens do parque que, a partir de agosto, passou a ser composto por dez *Schindler* e quatro *Sorefame*.

O efeito da mistura de cores e a decisão por parte do Museu Nacional Ferroviário de aplicar o esquema da década de 70 nas suas carruagens, levou a que a CP decidisse aplicar em duas carruagens os esquemas mais antigos, designadamente o esquema original e o esquema azul pobre que algumas carruagens receberam depois de terem sido objeto de alteração nas janelas. Com efeito, nem todas as *Schindler* existentes mantêm as janelas panorâmicas. Algumas delas receberam a partir da década de 60 janelas tipo *Yong*, idênticas às que equipam as carruagens *Sorefame*. Nestes veículos é possível abrir a janela e contemplar a paisagem, mas de uma forma mais limitada.

De modo a retratar a evolução das decorações das *Schindler* ao longo dos anos, a 21-22 040 assumiu o esquema de origem com que estes veículos vieram da Suíça, e a carruagem 21-22 031 recebeu o esquema azul pobre. A “retro” e a “azul” apresentam algumas alterações face ao esquema, maioritariamente devido à inutilização das portas centrais.

Em agosto, a CP, atenta às novas tendências do uso partilhado bicicleta / comboio, adaptou quatro carruagens *Schindler* de 1.ª classe, permitindo cada carruagem transportar duas bicicletas.

CONCLUSÃO – O PATRIMÓNIO NO PATRIMÓNIO

Nas oficinas de Guifões, no final de outubro de 2021, decorrem os trabalhos de recuperação das últimas três carruagens pertencentes ao Museu Nacional Ferroviário. A carruagem de 2.ª classe e furgão encontra-se pintada e em fase final de acabamentos interiores e exteriores. Espera-se que seja a primeira deste conjunto a sair para a linha. A carruagem de 2.ª classe encontra-se em fase de preparação para pintura e a carruagem de 1.ª classe, a última em recuperação, está a ultimar os trabalhos de chapa. De todas, esta é a carruagem que estava em pior estado, sobretudo pelo facto de ter saído de serviço

no ano 2002 e ter dois WC, necessitando assim de um grande trabalho para devolver a integridade estrutural.

A capacidade, o conforto, as janelas panorâmicas e o colorido das *Schindler* revolucionaram as viagens na linha do Douro, num regresso ao passado que preserva um património e uma imagem de marca de várias décadas, mas que ao mesmo tempo oferece todas as comodidades que uma viagem requer. Os gigantes metálicos da CP são um património industrial que percorre e se harmoniza com o património natural que é o vale do Douro.

E, como referido, se na gíria ferroviária havia uma rima algo difícil que já era conhecida, com este regresso fica patente para todos os passageiros e visitantes desta região que vale a pena viajar no *MiraDouro* e que *Schindler* rima, efetivamente, com Douro ■

BIBLIOGRAFIA

- Castro, Francisco de Almeida; Cerveira, A. (2006). *Para a História do Caminho de Ferro em Portugal – Parte 5 – Material e Tracção* (CP-Combo). Lisboa.
- Lima Henriques, Á. (1948, Junho). A primeira das carruagens compradas pela CP, na Suíça, fez uma experiência. *Boletim da CP*, 22.
- Martins, J. P.; Madalena, B.; Souza, M. et al (1996). *O Caminho de Ferro Revisitado: O Caminho de Ferro em Portugal de 1856 a 1996* (Caminhos d). Lisboa.
- Mêda, P.; Pinto, C.; Guimarães, E. (2017). As ‘mil e quatrocentas’ na linha do Douro, Serviços, paisagens e a despedida da Estação ‘Central’. In *Bastão Piloto* (p. 46-66). Lisboa: APAC – Associação Portuguesa dos Amigos dos Caminhos de Ferro.
- Mêda, P. (2019). As carruagens Schindler. In P. F. Os Caminhos de Ferro na Internet (Ed.), *Trainspotter – A linha do Douro – Parte III* (p. 98). Lisboa: APAC – Associação Portuguesa dos Amigos dos Caminhos de Ferro.
- Mêda, P. (2021). Schindler e APAC, apontamentos para a história da preservação ferroviária. In *Bastão Piloto* (p. 62-69). Lisboa: APAC – Associação Portuguesa dos Amigos dos Caminhos de Ferro.
- Ramalho, M. M. (2000). *Comboios com Histórias* (INTF-Ins). Lisboa: Assírio & Alvim.
- REFER; CP. (2010). *1910-2010 O caminho de ferro em Portugal* (CP; REFER). Lisboa.

Basílica de São Sebastião (Filipinas)

Dano e desempenho sísmico

Nuno Mendes Investigador, ISISE, Universidade do Minho, nunomendes@civil.uminho.pt

Paulo B. Lourenço Professor Catedrático, ISISE, Universidade do Minho

A Basílica de São Sebastião é um dos edifícios históricos mais emblemáticos das Filipinas, tendo sido considerada como um Marco Histórico Nacional em 1973 e como Tesouro Cultural Nacional em 2011. A igreja de São Sebastião foi construída em 1621 em Manila, num terreno doado pela Ordem dos Agostinianos Recoletos, que pretendia que nele fossem construídos uma igreja e um convento dedicado a São Sebastião.

N

a sua configuração original, a igreja correspondia a um edifício de dimensões médias e estrutura em madeira. Em 1639, a igreja foi saqueada e danificada por um incêndio durante a revolta *Sangley* contra os espanhóis, nomeadamente durante a segunda rebelião liderada por ancestrais de chineses e indígenas (índios filipinos). Em 1639, um sismo ocorrido em Luzon destruiu a igreja. Este sismo é considerado o mais destrutivo que ocorreu nas Filipinas durante a ocupação espanhola. Após o sismo, os monges recoletos demoliram o que restava da igreja e iniciaram a construção de uma nova igreja, de maiores dimensões e mais decorada, no mesmo local. Nesta segunda configuração, a igreja era constituída por uma estrutura em alvenaria, com uma nave, transepto e um presbitério muito

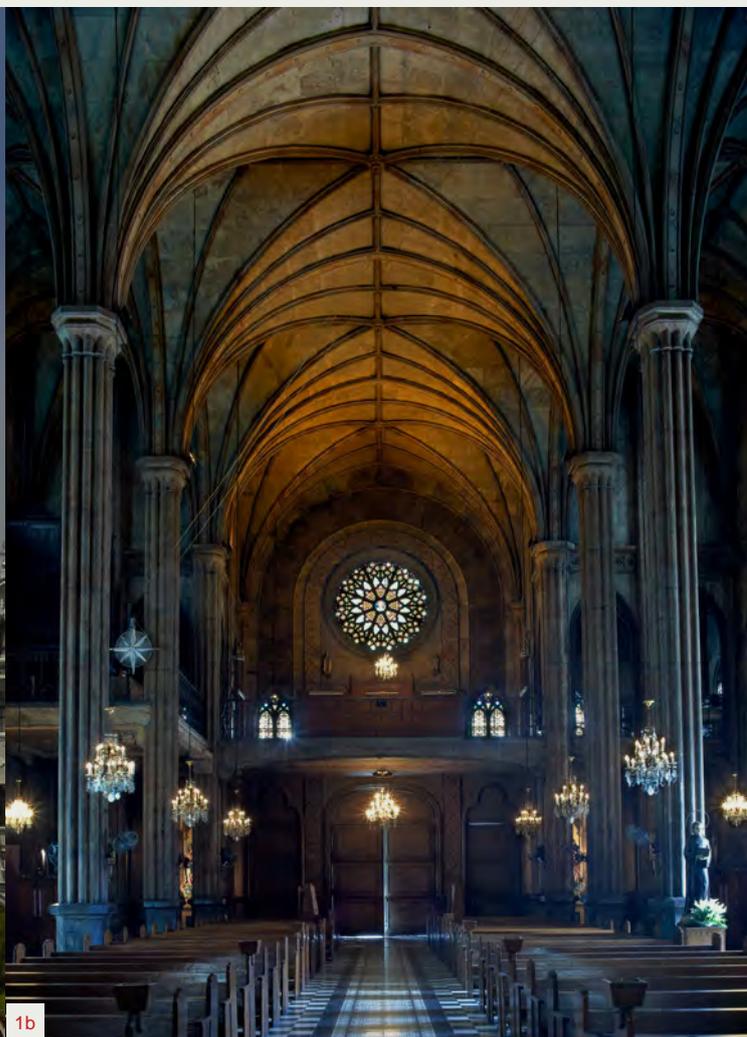
amplo. Entre 1859 e 1861, a igreja foi alvo de uma intervenção de reparação e ampliação, na qual adicionaram-se dois alinhamentos de colunas no centro da nave e aumentou-se a altura da cobertura. Apenas dois anos após esta intervenção, um sismo ocorrido em Manila causou danos severos na igreja, que culminou na sua demolição. Uma vez mais, os monges recoletos não perderam tempo e iniciaram a construção de uma nova igreja no mesmo local. A estrutura da terceira configuração da igreja de São Sebastião foi construída em madeira, na esperança que este material de construção fosse mais resistente à ação sísmica. Esta nova igreja foi aberta ao público em 20 de janeiro de 1867 e esteve operacional durante treze anos, antes de ser severamente danificada novamente por um sismo em 1880. O sismo causou danos

sobretudo nas paredes, verificando-se também que os elementos de madeira tinham sido severamente atacados por térmitas. Os danos eram de tal forma severos que o chefe das Obras Civas do Governo Colonial da Espanha, Genaro Palacios, concluiu que o estado da igreja constituía um perigo para a segurança da vida humana.

Após a perda de três igrejas devido à ação sísmica, os monges pretendiam uma nova solução para a estrutura da igreja que fosse resistente aos sismos. Genaro Palacios, especialista em engenharia sísmica, assumiu a responsabilidade de dimensionar uma nova igreja e propôs uma estrutura em aço. Ele defendia que uma estrutura em aço seria mais resistente e mais leve do que uma estrutura em alvenaria, sendo assim ideal para



1a



1b

resistir à ação do sismo. O dimensionamento da nova igreja demorou três anos e resultou da colaboração entre Genaro Palacios e os monges recoletos de Manila e Madrid. O projeto final consistia numa Basílica Católica Romana com estrutura pré-fabricada em aço. A construção foi adjudicada à empresa belga *Société Anonyme de Travaux Publics*, que apresentava já à data um portfólio revelante na construção de estruturas em aço de grande porte. A empresa produziu todos os elementos metálicos, prontos a aplicar o acabamento final, na Bélgica, que posteriormente foram transportados para as Filipinas por navios. Anteriormente ao transporte para as Filipinas, a empresa produziu uma maquete do edifício e todos os pilares foram pré-montados na Bélgica. Entre junho de 1888 e agosto de 1890, as impressionantes 1500 toneladas de

aço e ferro fundido da estrutura metálica da igreja, juntamente com os vitrais, chegaram a Manila. Devido a uma tempestade, um dos navios naufragou, perdendo-se os elementos pré-fabricados em aço do retábulo. Assim, foi construído no local um retábulo de substituição em madeira. A construção foi executada por operários e artesões locais, supervisionados por engenheiros belgas. Todos os elementos pré-fabricados foram aparafusados e rebitados no local. As obras duraram uma década e, em 15 de agosto de 1891, foi inaugurada a nova igreja em aço. O Papa Leão XIII declarou a igreja como Basílica em 1890, um ano antes da sua conclusão. Até à data, a Basílica de São Sebastião resistiu a onze sismos de elevada intensidade e é a única igreja neogótica da era colonial espanhola existente nas Filipinas.

1 | *Basílica de São Sebastião* [1].
a) Vista exterior; b) Vista interior.

Em planta, a Basílica de São Sebastião apresenta um formato retangular, com 25 m de largura e 53 m de comprimento, e simetria em relação ao eixo longitudinal. A fachada principal apresenta duas torres sineiras com 48 m de altura (figura 1a). A basílica apresenta ainda uma cúpula com geometria octogonal, em planta, com diâmetro de 10 m. O espaço interior é constituído pela nave, capela-mor e coro alto (figura 1b). O esquema estrutural da basílica é constituído por pórticos transversais com pilares e uma treliça que suporta as chapas das abóbadas e o telhado. Os pórticos transversais e os pilares das fachadas, das

2 | Exemplos do dano [1].
a) Corrosão do aço e deterioração da pintura na superfície exterior da fachada; b) Corrosão do aço nos pilares (vista interior próxima das fundações).



torres e da cúpula estão contraventados através de perfis metálicos. As paredes exteriores são revestidas, pelo exterior e pelo interior, com uma chapa de 3 mm de espessura, por forma a ocultar a estrutura resistente da igreja e a permitir aplicar o acabamento interior com aspeto semelhante à alvenaria. Nas torres e nas abóbadas, onde o acesso ao público não era permitido, a estrutura é revestida apenas por uma chapa. A estrutura tem 65 pilares com diferentes secções transversais. Em geral, as secções transversais dos pilares são compostas por vários módulos com secção transversal de 800 x 800 mm, que por sua vez são constituídos por chapas com 5 mm de espessura ligadas por rebites a cantoneiras metálicas (mínimo de um módulo nos pilares interiores e máximo de cinco módulos nos pilares exteriores de canto). Excepcionalmente, os quatro pilares que suportam a cúpula e alguns pilares mais esbeltos que se localizam próximos da rosácea apresentam secção transversal de 800 x 800 mm e 600 x 400 mm, respetivamente. A fundação da igreja, construída sobre as fundações das antigas igrejas, encontra-se a cerca de 2,30 m de profundidade, relativamente à cota do pavimento térreo, e é constituída por sapatas retangulares isoladas de betão armado, com exceção dos pilares das torres que apresentam uma sapata comum. O teto falso, que reproduz a arquitetura das abóbadas em alvenaria, é constituído por chapas curvas com 3 mm de espessura ligadas a nervuras com secções compostas distintas formadas por perfis em “I”. Note-se ainda que a norte da basílica existe um edifício conventual de betão armado com quatro pisos, construído em 1950 (figura 1a).

Em 2014, a Basílica de São Sebastião foi alvo de um estudo detalhado de inspeção e diagnóstico, promovido pela *San Sebastian Basilica Conservation and Development*

Foundation, que inclui os seguintes trabalhos: (1) levantamento e mapeamento do dano estrutural e não estrutural; (2) levantamento geométrico com recurso a *laser scanner*; (3) inspeção das fundações e do sistema de drenagem com recurso a ensaios com georradar; (4) ensaios geotécnicos; (5) inspeção do interior dos pilares; (6) recolha de amostras da estrutura metálica e ensaios laboratoriais de análise química e de determinação das propriedades mecânicas; (7) ensaios de determinação do coeficiente de dilatação térmica do aço; (8) avaliação das deformações horizontais com recurso a inclinómetros e ao levantamento com *laser scanner*; (9) avaliação das redes elétricas; (10) ensaios de impedância eletroquímica, por forma a determinar a eficiência da tinta para a prevenção da corrosão; (11) monitorização da temperatura e humidade relativa. Posteriormente, a Universidade do Minho efetuou ensaios de identificação dinâmica, tendo por objetivo estimar as propriedades dinâmicas da estrutura (frequências e modos de vibração) e a calibrar os modelos desenvolvidos na análise numérica. A inspeção e diagnóstico permitiram identificar e avaliar aspetos relevantes relacionados com a constituição e o estado de conservação da basílica, entre os quais destaca-se o dano moderado a severo causado pela corrosão do aço (figura 2), sobretudo na base dos pilares, onde se verificou a presença de água no seu interior.

Após conclusão da inspeção e diagnóstico, efetuou-se a análise numérica da estrutura da basílica para ação sísmica, com recurso a vários modelos tridimensionais desenvolvidos com base no Método dos Elementos Finitos (MEF). Foram desenvolvidos e calibrados cinco modelos numéricos (figura 3), que se distinguem pelo número e tipo de elementos

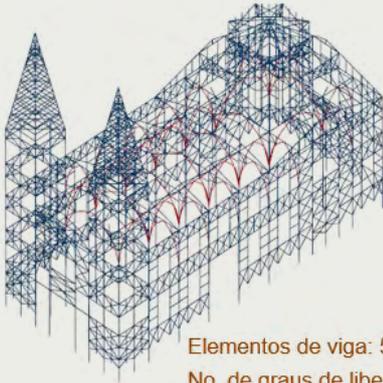
metálicos que consideram e que, consequentemente, permitem alcançar precisões distintas na calibração das propriedades dinâmicas. Nesta fase, calibraram-se o módulo de elasticidade do aço e a espessura equivalente dos elementos dos pilares e das chapas das paredes exteriores, que corresponde a uma metodologia simplificada para ter em consideração o efeito equivalente da redução das secções transversais dos elementos devido à corrosão do aço. O modelo mais complexo (modelo 5, figura 3) apresentou erros de calibração significativamente inferiores aos obtidos através dos restantes modelos, pelo que foi adotado para a análise do desempenho sísmico da basílica. O desempenho sísmico foi avaliado com recurso à análise não linear estática, sem consideração das imperfeições geométricas e da instabilidade devido aos efeitos de segunda ordem. Esta análise corresponde assim a uma primeira abordagem simplificada sobre o comportamento sísmico da basílica, que permitiu concluir que a sua estrutura na configuração atual com dano apresenta ainda um comportamento adequado para resistir à ação sísmica. No entanto, recomenda-se a realização de uma segunda fase de análises numéricas detalhadas, que considerem todos os efeitos que podem ocorrer em estruturas metálicas, através de modelos que simulam em detalhe o dano localizado existente. Recomenda-se ainda a aplicação de um tratamento de conservação dos elementos metálicos e a reparação dos danos existentes nos pilares devido à corrosão do aço ■

BIBLIOGRAFIA

1. SAVE (2014). San Sebastian Basilica. Final conditions assessment report. San Sebastian Basilica Conservation and Development Foundation Inc. SRP380-11-GR-146.

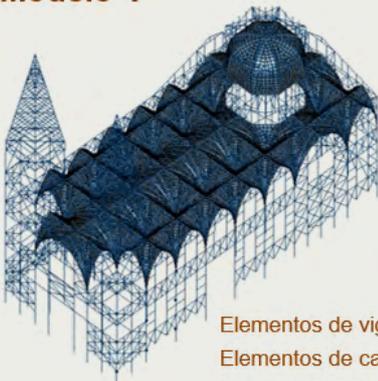
3 | Modelos numéricos desenvolvidos com base no MEF.

Modelo 2



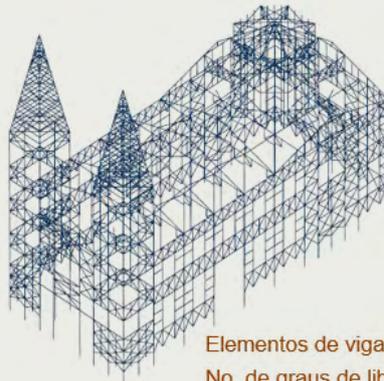
Elementos de viga: 57 552
No. de graus de liberdade: 673 920

Modelo 4



Elementos de viga: 59 587
Elementos de casca: 19 605
No. de graus de liberdade: > 772 000

Modelo 1



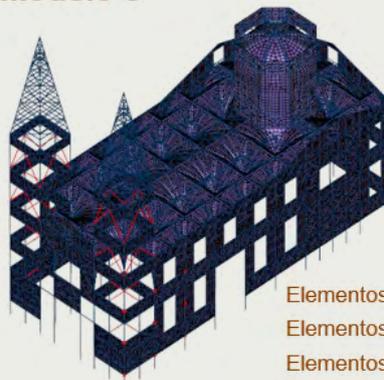
Elementos de viga: 54 905
No. de graus de liberdade: 645 198

Modelo 3



Elementos de viga: 69 254
No. de graus de liberdade: 881 038

Modelo 5



Elementos de viga: 56 452
Elementos de casca: 50 555
Elementos de mola: 9
No. de graus de liberdade: > 1 000 000

Fábrica do Paleão

Avaliação estrutural de elementos metálicos

Kori Krichko Aluna de Mestrado, Universidade do Minho, ISISE, Departamento de Engenharia Civil

Isabel Valente Professora Auxiliar, Universidade do Minho, ISISE, Departamento de Engenharia Civil, isabelv@civil.uminho.pt

Paulo B. Lourenço Professor Catedrático, Universidade do Minho, ISISE, Departamento de Engenharia Civil

A Fábrica do Paleão foi uma fábrica têxtil, construída em Portugal entre 1888 e 1891. Apresenta uma cobertura múltipla (em dente de serra) suportada por asnas metálicas que permitem a existência de espaços abertos, capazes de acomodar máquinas pesadas e promover a atividade industrial. O presente artigo procura compreender o significado histórico dos edifícios analisados e avaliar a sua adequação estrutural para uso presente e futuro, com o objetivo final de preservar este exemplar representante do património industrial em Portugal.



Fábrica do Paleão é um dos primeiros exemplos, em Portugal, de uma fábrica que utiliza o ferro como material estrutural principal. Os edifícios foram erguidos entre 1888 e 1891 na zona agrícola de Soure, situada no distrito de Coimbra. Foi projetada de acordo com a mais inovadora tecnologia industrial utilizada em Inglaterra e França, à época. Foi uma fábrica têxtil que beneficiou das águas abundantes da região, de um depósito de carvão próximo e dos baixos salários dos trabalhadores agrícolas.

Devido às condições económicas da região, ao projeto estrutural avançado para a época e a diversas administrações competentes, a fábrica permaneceu em atividade por mais de cem anos, até finalmente encerrar em 1994. Desde o encerramento, os

terrenos circundantes voltaram às suas raízes agrícolas e os edifícios ficaram fechados e sem manutenção.

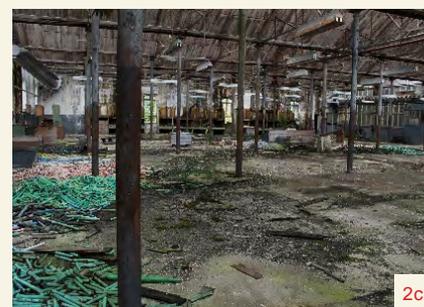
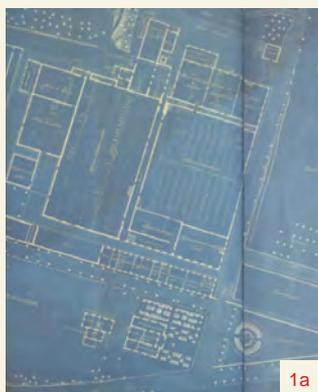
De forma a implementar um *layout* industrial moderno, a fábrica foi construída com uma cobertura em dente de serra apoiada por uma estrutura interna de colunas de ferro fundido, permitindo obter espaços abertos para acomodar maquinaria pesada e de grandes dimensões e promover a atividade industrial têxtil. Após a realização de um levantamento histórico global e de uma inspeção visual inicial, o estudo realizado centrou-se nos principais espaços industriais, nomeadamente as secções de fição e tecelagem. A inspeção visual forneceu parâmetros geométricos e materiais essenciais e uma identificação das patologias existentes.

Foram realizados ensaios *in situ* nas colunas de ferro fundido para obter parâmetros necessários a uma análise estrutural e de segurança. Com os resultados destes ensaios e outros parâmetros recolhidos na inspeção visual, pórticos representativos da série de pórticos que constituem a estrutura interna foram modelados para cada uma das salas principais.

CONTEXTO HISTÓRICO

Evolução da estrutura

A planta completa da fábrica, de 1911, é apresentada na figura 1a. A construção original foi concluída vinte anos antes, em 1891. Com o objetivo de criar um espaço de trabalho



funcional, todas as operações da fábrica foram agrupadas. A fição e a tecelagem, as duas secções principais, ocupavam as maiores áreas. Uma série de salas menores, incluindo várias oficinas e salas com sistemas de energia, eram adjacentes a esses grandes espaços. O *layout* foi pensado de forma a que as oficinas de apoio contornassem os principais espaços de operação, que eram divididos por um corredor central. As preocupações sociais também estiveram presentes no projeto da fábrica, que incluía uma série de espaços paisagísticos e jardins, duas grandes casas para o administrador e diretor e uma escola primária.

Configuração estrutural

A cobertura adotada tem uma configuração em dente de serra, obtida através de uma sequência de cumes com inclinação dupla, de um lado uma inclinação mais íngreme e de outro mais gradual. Foram aplicados painéis de vidro na face mais inclinada e orientada a norte, permitindo a entrada de luz natural. A cobertura descrita é suportada por asnas metálicas esbeltas. Os grandes espaços que permitem acomodar a maquinaria pesada e a obtenção de luz natural foram

critérios de projeto essenciais à atividade industrial, quando não havia luz elétrica.

Para tal, foi projetada uma estrutura metálica leve, capaz de proporcionar uma planta com pouco elementos verticais. A estrutura é composta por asnas metálicas dispostas em série e suportadas por colunas de ferro fundido na junção de cada vão. A configuração global e as dimensões das duas salas principais (tecelagem e fição) são similares, mas a escala de cada sala difere devido aos equipamentos e aos espaços de trabalho exigidos. Sendo assim, o vão das asnas e a distância entre pilares da Sala A são maiores do que as da secção de fição (Sala B). As salas são fechadas por paredes de alvenaria. As fotografias da figura 1b e da figura 1c, datadas de 1900, mostram o tipo de máquinas, a entrada de luz natural e o sombreamento.

As fotografias atuais incluídas na figura 2 mostram a integridade da estrutura existente, com poucas alterações importantes desde a construção. As imagens também destacam o resultado de quase trinta anos de desocupação e falta de manutenção desde o encerramento de atividade em 1994.

1 | Planta da fábrica (1911) e espaços principais (1900) (Custódio, 1998): a) Planta da fábrica; b) Secção de tecelagem; c) Secção de fição.

2 | Aspecto exterior e interior dos principais espaços da fábrica: a) Aspecto exterior; b) Sala A (secção de tecelagem); c) Sala B (secção de fição).

3 | Planta e corte, com identificação das Salas A e B.

INSPEÇÃO

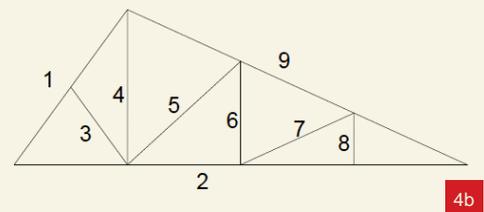
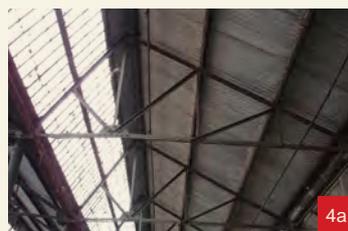
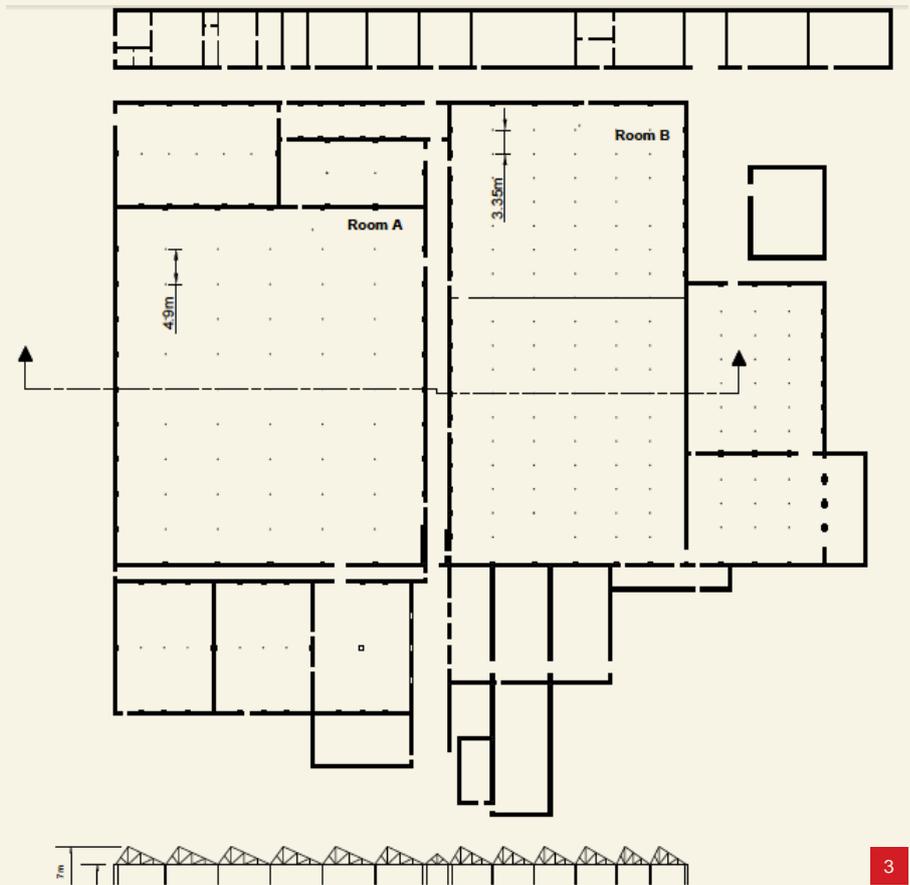
Foi realizada uma inspeção visual, de forma a ser possível detalhar a geometria da estrutura, os materiais utilizados e os processos de degradação sofridos pelo edifício.

Geometria

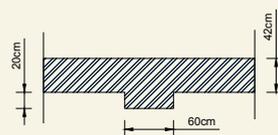
Foi criada uma planta da estrutura correspondente à situação atual, com base em desenhos de arquitetura datados de 1949, os mais recentes que foi possível encontrar no arquivo. Estes desenhos foram verificados e complementados com medições efetuadas no local. Nesta planta assinala-se um corte que cruza as duas salas principais da fábrica (figura 3).

A configuração da asna exibida na figura 4b é válida para as duas salas principais da fábrica. Foram identificados três tipos de barra nas asnas: barra em T, barra retangular e barra em duplo C. Com exceção da barra em duplo C utilizada no membro 2 das asnas da Sala A, todos os membros comprimidos são realizados com barras T e todos os membros tracionados utilizam barras planas de secção retangular (figuras 4 e, f, g).

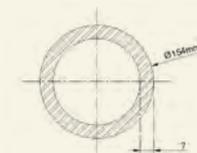
A generalidade das paredes tem 42 cm de espessura, sendo esta alargada nas zonas que dão suporte às asnas da cobertura (figura 4c). Os pilares metálicos apresentam secção transversal circular e oca (figura 4d).



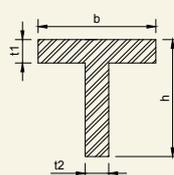
4 | Geometria dos elementos que compõem a asna.
 a) Revestimento da cobertura: painéis de vidro, chapa metálica ondulada e painéis de madeira;
 b) Configuração da asna e identificação dos elementos;
 c) Dimensões da parede;
 d) Secção transversal circular e oca;
 e) Secção T utilizada em peças comprimidas (1, 3, 5, 7, 9);
 f) Barra retangular utilizada em peças tracionadas (Barra 2 da Sala B, 4, 6, 8);
 g) Secção em duplo C utilizada em peças tracionadas (Barra 2 da Sala A).



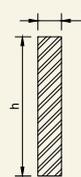
4c



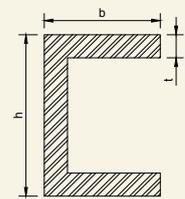
4d



4e



4f



4g



5a



5b



5c



6a



6b



6c

Materiais utilizados

As paredes exteriores são acabadas com uma camada de argamassa. A fragmentação presente em vários locais expõe uma alvenaria bastante irregular (figura 5a) e inclusões de elementos de madeira no interior das paredes (figura 5b). Todas as paredes internas são acabadas com gesso liso e camada de tinta (figura 5c).

Os pilares metálicos são de ferro fundido, o que é evidenciado pela sua forma circular e trabalhada, mais evidente na zona do capitel, com estrias e detalhes clássicos (figura 6a). Algumas das colunas são personalizadas na parte superior, mostrando elementos que serviam de apoio à atividade industrial (figura 6b).

Tendo em conta a data de construção, as formas identificadas e o tipo de aplicação estrutural, conclui-se que as asnas e as vigas perpendiculares a estas com secção transversal em I são de ferro forjado, distinguindo-se dos pilares em ferro fundido. A retirada de amostras de ferro da estrutura permitiria avaliar as propriedades deste material, mas nenhum elemento estrutural metálico pode ser retirado.

Identificação de patologias

A tabela 1 resume as patologias observadas no edifício. Na cobertura, encontram-se vários vidros partidos e um sistema de drenagem deteriorado, o que permite a entrada de água, causando muitos padrões de vegetação ao longo das paredes e caminhos de drenagem, e a corrosão nos topos dos pilares.

5 | Características das paredes.
a) Alvenaria irregular; b) Inclusões de madeira;
c) Contraventamentos diagonais de madeira na parede de alvenaria.

6 | Pormenores: pilares (a, b) e cobertura (c).
a) Capitel e parafusos de cabeça quadrada;
b) Pormenor no topo de alguns pilares metálicos;
c) Barras planas e em T com rebites.

Tabela 1 | Patologias identificadas no edifício durante a inspeção visual

ELEMENTO ESTRUTURAL		TIPO DE PATOLOGIA	LOCALIZAÇÃO / DISTRIBUIÇÃO	CAUSA PROVÁVEL
Laje térrea		Descontinuidades	Sala B	Remoção de canalização ou outros sistemas mecânicos
		Vegetação	Presente em todos os espaços, mas mais concentrada em algumas zonas	Presença de humidade e entrada de água
		Fendilhação	Frequente. No geral, inicia a partir da base dos pilares	Expansão nos pilares metálicos devido à corrosão na zona embebida junto à fundação
Paredes exteriores		Destacamentos	A 1 m de altura da laje térrea	Eflorescência e humidade ascendente
		Crostas negras	Ao longo da cobertura e do sistema de drenagem	Humidade e acumulação de água devido ao dano ou ineficiência do sistema de drenagem
Paredes interiores		Destacamentos	A 1 m de altura da laje térrea	Eflorescência e humidade ascendente
		Vegetação	Ao longo da cobertura	Humidade e acumulação de água devido ao dano ou ineficiência do sistema de drenagem
		Manchas vermelhas	Distribuídas, com espaçamento uniforme ao longo da parede oeste da Sala A	<i>Moisture and interior corroding elements</i>
Pilares de ferro fundido		Descamação	Frequente na zona central da Sala B	Entrada de humidade e água
		Pequenos vazios	Na superfície do elemento, com distribuição aleatória	Defeitos de fundição (ar retido na superfície do molde) acompanhados de corrosão
		Manchas	Na superfície, com distribuição aleatória	Utilização no passado, defeitos de fundição e corrosão
		Descoloração	Ao longo de alguns pilares	Água no interior dos pilares afetados
		Corrosão	Frequente no topo dos pilares	Acumulação de água resultante da forma e da localização do pormenor de ligação
		Parafusos em falta	No topo de alguns pilares	Corrosão devido à humidade
Elementos de ferro forjado		Alguma corrosão	Principalmente em vigas secundárias	Humidade
Cobertura	Chapa de revestimento ondulada	Alguma corrosão superficial	-	Efeitos da chuva retenção de água
	Painéis de vidro	Partidos ou em falta	Distribuição aleatória	Efeitos da chuva e do vento

ENSAIOS REALIZADOS *IN SITU*

Foram utilizados métodos de ensaio não destrutivos para obter informações geométricas e materiais adicionais.

Espessura dos pilares

A espessura de pilares metálicos de estruturas antigas é frequentemente desconhecida. O processo de fundição pode introduzir irregularidades ou deformidades, incluindo excentricidades nos diâmetros externo e interno dos pilares, que não podem ser detetadas visualmente. Foi realizado um

teste de perfuração em 7 dos 128 pilares existentes nas salas principais para estabelecer a área da seção transversal. Com a espessura da parede e o diâmetro externo, é possível calcular o diâmetro interno, a partir de três furos realizados à mesma altura e radialmente equidistantes. Não foram detetadas excentricidades significativas na maioria dos pilares. A espessura média da parede da coluna é de 18,1 mm e o diâmetro externo médio é igual a 154,2 mm.

Ensaio de dureza

O ensaio de dureza é uma técnica não destrutiva que permite determinar diretamente

a dureza do material e indiretamente outras propriedades, incluindo resistência à tração e a tensão de cedência (Proceq, 20015). As medições de dureza foram realizadas em três pilares, com base na escala de Brinell. Para cada pilar, foram selecionadas quatro áreas de limpeza e medição. A tabela 2 apresenta os resultados obtidos.

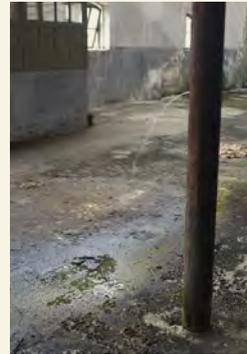
A figura 8 foi incluída e marcada com o valor médio tratado para determinar um valor estimado para a resistência à tração. A resistência à tração estimada é de aproximadamente 230 MPa.



7a



7b



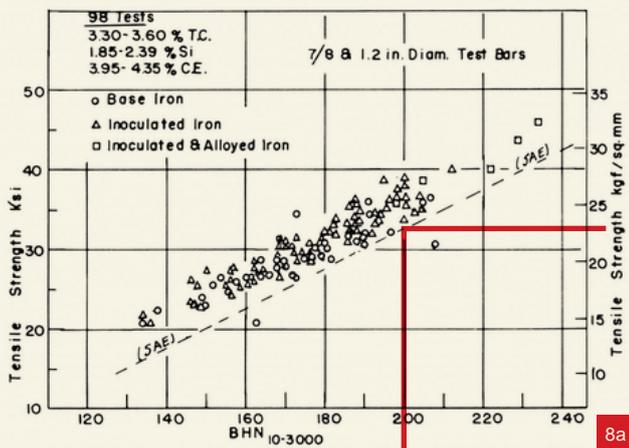
7c

7 | Ensaio realizado in situ para medir espessura dos pilares. a) Furação; b) Inserção de arame; c) Presença de água e descoloração.

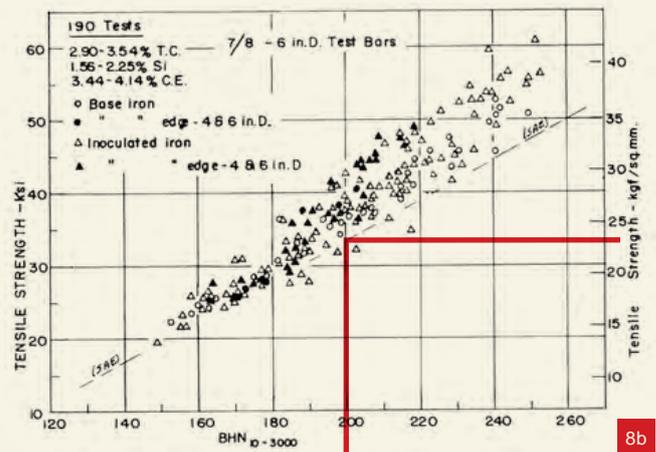
8 | Relação entre dureza e resistência à tração para amostras e provenientes da Fundação F (Krause, 1969).

Tabela 2 | Medições de dureza em três pilares metálicos

	PILAR 1 [C9]	PILAR 2 [C3]	PILAR 3 [C46]
Valor máximo	243	211	265
Valor mínimo	164	148	180
Varição máxima	79	63	85
Média	200,7	186,0	216,1
Desvio padrão	14,80	12,23	9,52
Coeficiente de variação	7,4 %	6,6 %	4,4 %
Média global	200,9		



8a



8b

9 | Configuração geométrica dos pórticos localizados na Sala A e na Sala B.

10 | Carga aplicadas na cobertura e identificação de barras que não cumprem os critérios de segurança. a) Cargas pontuais; b) Asna da Sala A; c) Asna da Sala B.

ANÁLISE ESTRUTURAL E AVALIAÇÃO DE SEGURANÇA

Introdução

Foi realizada uma análise estrutural e avaliação de segurança para confirmar o estado atual da estrutura e avaliar a sua adequação para utilizações futuras. Devido à natureza repetitiva da estrutura metálica interna, desenvolveu-se uma análise bidimensional de um pórtico tipo que é representativo da estrutura em cada uma das duas salas principais. As propriedades geométricas e materiais foram obtidas a partir de valores previamente recolhidos e com cargas estimadas a partir da norma NP EN 1991.

Geometria, propriedades dos materiais, secções transversais e cargas

Devido à configuração modular e repetitiva da fábrica, foi modelado um pórtico de cada uma das salas principais. As medidas relativas a cada pórtico mostrado na figura 9 foram obtidas no levantamento geométrico. Conforme descrito na planta da estrutura, a distância entre as asnas consecutivas da sala A mede 4,90 m e 3,35 m na sala B. As dimensões dos pilares e de cada um dos membros da asna foram medidas no levantamento geométrico e inseridas no *software* de análise estrutural.

Os casos de carga considerados foram cargas permanentes, sobrecarga e carga do vento, calculadas de acordo com o Eurocódigo 1 (CEN, 2002 e 2005a). As cargas permanentes incluem o pórtico, os painéis de vidro, os painéis de chapa ondulada e madeira e os materiais não estruturais existentes na cobertura. As cargas distribuídas foram convertidas em cargas pontuais aplicadas nos nós superiores da asna (figura 10a). Os valores de carga distribuída são apresentados na tabela 3.

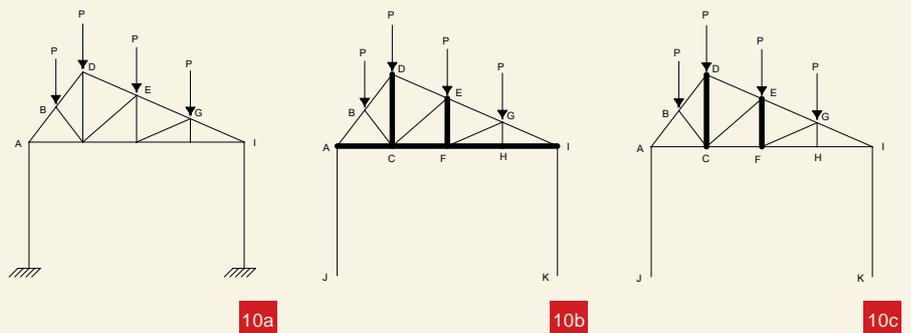
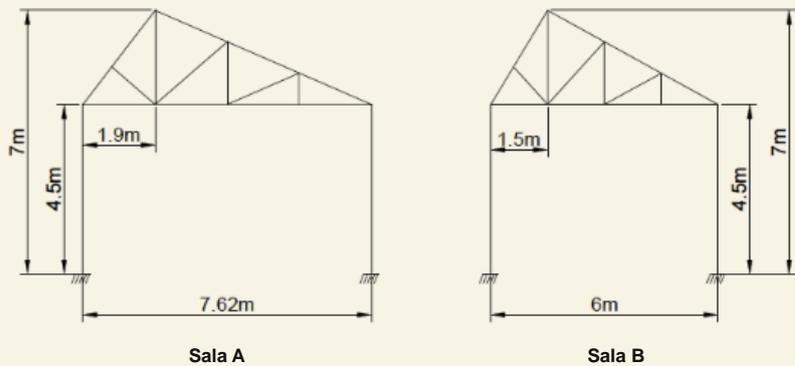


Tabela 3 | Valores de carga distribuída para cada caso de carga

AÇÃO	CASO DE CARGA	CARGA DISTRIBUÍDA (kN/m ²)	CARGA DISTRIBUÍDA TOTAL (kN/m ²)
Carga permanente, g_k	Peso próprio	Chapa metálica ondulada	0,20
		Painéis de madeira	0,10
		Painéis de vidro com suporte metálico	0,35
Sobrecarga, q_k	Sobrecarga	0,40	0,40
Vento, w_k	Interno	-6,23	-4,69
	Externo	1,54	

Tabela 4 | Deformação vertical máxima nas asnas da Sala A e da Sala B

	Asnas da Sala A	Asnas da Sala B
Deformação máxima (m): nós C, F, H	-0,0014	-0,0090
L (m)	7,62	6,00
L/Def. máxima	544,9	666,7

Análise de resultados

O modelo foi analisado para as combinações de carga mais desfavoráveis. Os momentos fletores são reduzidos em comparação com as forças axiais devido à configuração geométrica da estrutura. Com exceção das colunas, a estrutura atua principalmente como uma treliça.

A verificação de segurança foi realizada considerando os esforços atuantes em cada membro do pórtico, as propriedades do material e as secções transversais (Rondal e Rasmussen, 2004). Os comprimentos de encurvadura das várias barras foram considerados iguais a $1,0 \cdot L$, tanto no plano como fora do plano. No caso dos banzos inferiores da Asna A, as barras CF e FH foram analisadas com um comprimento de encurvadura fora do plano igual ao seu comprimento duplo ($L = 3,81$ m), pois não há barra transversal no nó F que possa evitar seu deslocamento lateral. No caso dos banzos inferiores da Asna B, não existem barras transversais nos nós C, F ou H. Portanto, o comprimento de encurvadura é igual a 6,0 m.

Na Sala A, as barras CD e EF (ambas as barras planas, marcadas com uma linha mais espessa na figura 10b) foram consideradas inseguras devido principalmente à encurvadura fora do plano. Nas asnas da Sala B, a condição de segurança não foi atendida para as barras CD, EF, AC, CF, FH e HI (marcadas com uma linha mais espessa na figura 10c). Todas as barras que falharam na avaliação de segurança eram barras de secção retangular.

Foi também considerado um caso de carga adicional para avaliar a deformação vertical máxima. A tabela 4 apresenta os correspondentes resultados. O valor de L/d é menor que os limites impostos pela EN1993 1 1 (CEN, 2005).

Agradecimentos

Os autores agradecem à Fundação Belmiro de Azevedo pela autorização de acesso ao edifício e também à Câmara Municipal de Soure pelo apoio prestado ■

BIBLIOGRAFIA

- Bussell, M. (1997). *Appraisal of Existing Iron and Steel Structures*. The Steel Construction Institute. Berkshire: The Steel Construction Institute.
- Custódio, J. (1998). *A Máquina a Vapor de Soure – um património industrial da Fundação Belmiro de Azevedo*. (A. G. Oliveira, M. Magalhaes, & J. Custodio, eds.) SONAE Imobiliária, S.A.
- European Committee for Standardization. (2002). Eurocode 1: Actions on structures. Part 1-1: General actions – densities, self-weight, imposed loads for buildings. Bruxelas.
- European Committee for Standardization. (2005a). Eurocode 1: Actions on structures. Part 1-4: General actions – Wind actions. Bruxelas.
- European Committee for Standardization. (2005b). Eurocode 3: Design of Steel Structures. Part 1-1: General rules and rules for buildings. Bruxelas.
- Krause, D. (1969). *Gray Iron – A Unique Engineering Material*. Iron Casting Research Institute, Filadélfia.
- Verhoef, A. P. (Ed.). (1999). Problems and Possibilities – Cast Iron, Wrought Iron, Steel. *International Congress on Urban Heritage and Building Maintenance*. Delft: Office Faculty of Architecture Delft University of Technology.
- Proceq SA. (n.d.). *Metal Hardness Tester – Equotip Bambino 2*. Retrieved 5 November, 2021 from proceq: <https://www.screeningeagle.com/en/products/237/>.
- Rondal, J., Rasmussen, K. J. (2004). On the strength of cast iron columns. *Journal of Constructional Steel Research*, Vol 60, Issue 9, p. 1257-1270.

Adaptação a uma solução de BRT – MetroBus

Alto de São João, Serpins

Armando Pereira GRID International Consulting Engineers

O antigo corredor ferroviário que liga Coimbra a Serpins, também conhecido por Ramal da Lousã, está a receber uma remodelação para acomodar o sistema do MetroBus na zona suburbana entre Alto de São João e Serpins.

O trajeto, com cerca de 40 km de desenvolvimento, tem no seio um conjunto de nove pontes metálicas de dimensões apreciáveis construídas no início do século XX. Deste conjunto de obras, três são de vãos múltiplos e seis de vão simples.

A

As obras de arte ferroviárias típicas desta época eram tabuleiros em treliça metálica apoiadas em meso-estruturas de alvenaria de pedra. A sua reconversão para o tráfego rodoviário obrigou à instalação de uma laje de betão armado apoiada sobre as treliças. Com o aumento da carga permanente do tabuleiro houve, também, a necessidade de reforçar as fundações de várias obras devido às cargas verticais e às solicitações sísmicas.

Os aparelhos de apoio existentes são aparelhos metálicos e vão ser substituídos por novos aparelhos de apoio em HDRB. A inserção destes aparelhos de apoio isoladores vai limitar o corte basal da estrutura protegendo a ponte contra danos devido a um evento sísmico.

A solução estrutural do tabuleiro, aprovada pela Infraestruturas de Portugal (IP), consiste de uma laje em betão armado mista com duas longarinas metálicas embebidas (figura 1). Na tabela 1 apresentam-se as dimensões gerais de cada obra.



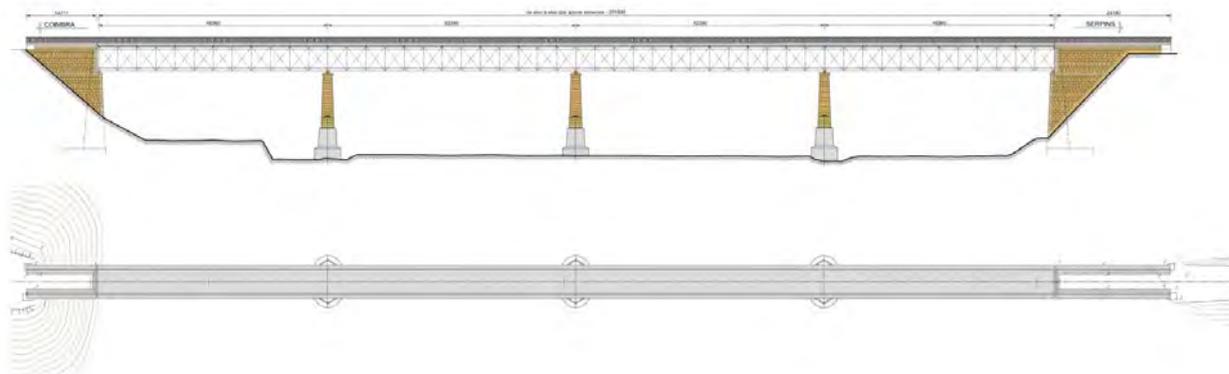
1 | Laje em betão armado mista com duas longarinas metálicas embebidas.

Tabela 1 | Dimensões gerais de cada obra

O. Arte	PK	construção	reforço	Distrib. de vãos (m)	Altura das VP (m)	Afastamento das VP (m) (3)	Largura dos painéis (m)
P. da Portela	5,512	1890	1990	48,4+52,3+52,3+48,4	5,10	3,50	4,030
P. de Ceira (1)	7,27	1906	1989	29,8+29,8	4,00	3,00	3,727
P. do Eça 1ª	8,929	1906	1984	25,9	2,23	2,00	2,356
P. do Eça 2ª	9,112	1906	1985	25,9	2,23	2,00	2,356
P. Trémoa	12,791	1906	1984	25,9	2,23	2,00	2,356
P. do Eça 3ª	18,228	(2)	1987	41,0	4,00	3,00	3,727
P. do Eça 4ª	18,616	(2)	1983	25,9	2,23	2,00	2,356
P. S. João	27,299	1889	1984	21,0	1,80	1,75	2,333
P. de Serpins	34,174	1930	1987	5 x 32,2	5,00	4,00	5,167

Com a entrada em vigor do Regulamento de Solicitações em Edifícios e Pontes, em 1961, as obras foram reforçadas para receber as sobrecargas ferroviárias aí indicadas. O projeto e a obra de reforço para cargas verticais ocorreu entre 1983 e 1990. Nas figuras 2 a 10 apresentam-se os desenhos gerais de cada uma das obras pela ordem da sua quilometragem.

(*) O km apresentado diz respeito à antiga linha da Lousã quando em exploração.

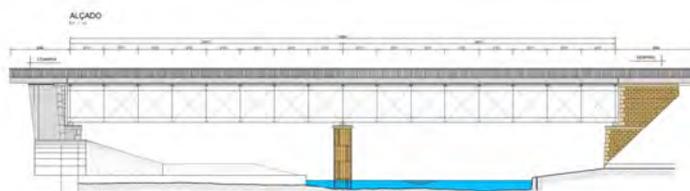


2

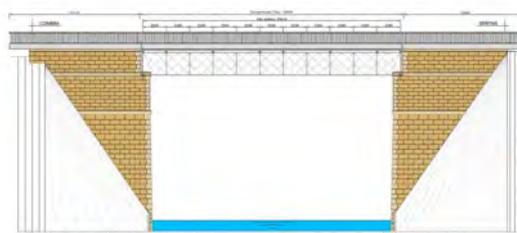
2 | Ponte da Portela.

3 | Ponte de Ceira.

4 | Ponte do Eça 1.ª.



3

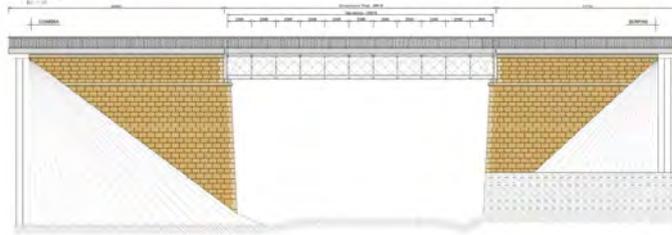


4

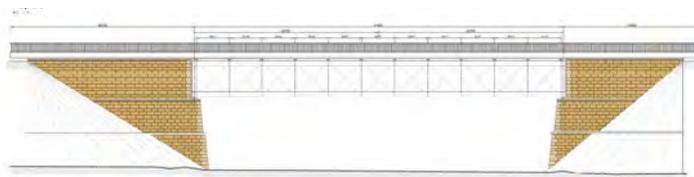
- 5 | Ponte do Eça 2.ª.
- 6 | Ponte de Trémoa.
- 7 | Ponte do Eça 3.ª.
- 8 | Ponte do Eça 4.ª.
- 9 | Ponte de São João.
- 10 | Ponte de Serpins.



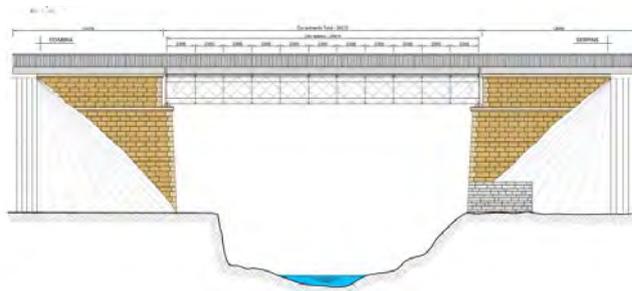
5



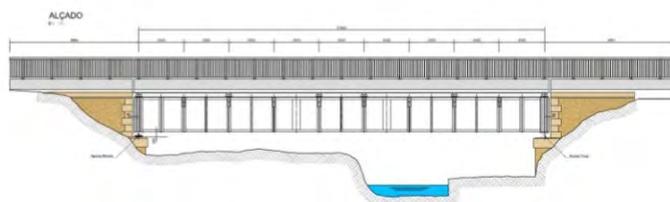
6



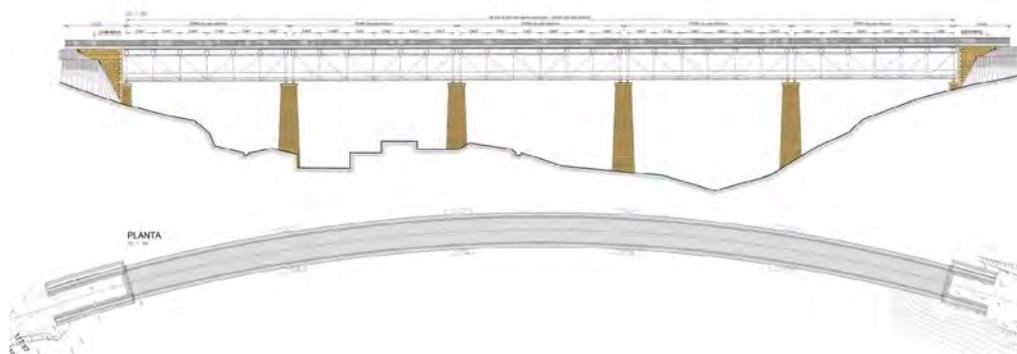
7



8



9



10

- 11 | *Tabuleiro na Ponte da Portela.*
- 12 | *Tabuleiro nas pontes do Eça 1.^a, Eça 2.^a, Trémua e Eça 4.^a.*
- 13 | *Tabuleiro na ponte do Eça 3.^a e Ceira.*
- 14 | *Tabuleiro na ponte de São João.*
- 15 | *Tabuleiro na ponte de Serpins.*

O NOVO TABULEIRO

Secção transversal

O novo tabuleiro tem 7,0 m de largura total, enquadrando uma faixa de rodagem com 5,0 m e dois passeios elevados com 1,0 m cada. A laje é integralmente realizada em betão armado, tendo-se tirado partido de existirem duas longarinas em perfil laminado H que marcam o vão central da laje.

Os acabamentos serão semelhantes aos de um viaduto rodoviário, levando impermeabilização, pavimento betuminoso, lancis, barreira de segurança, vigas de bordadura, guarda corpos, sumidouros e negativos para passagem de cabos no interior dos passeios.

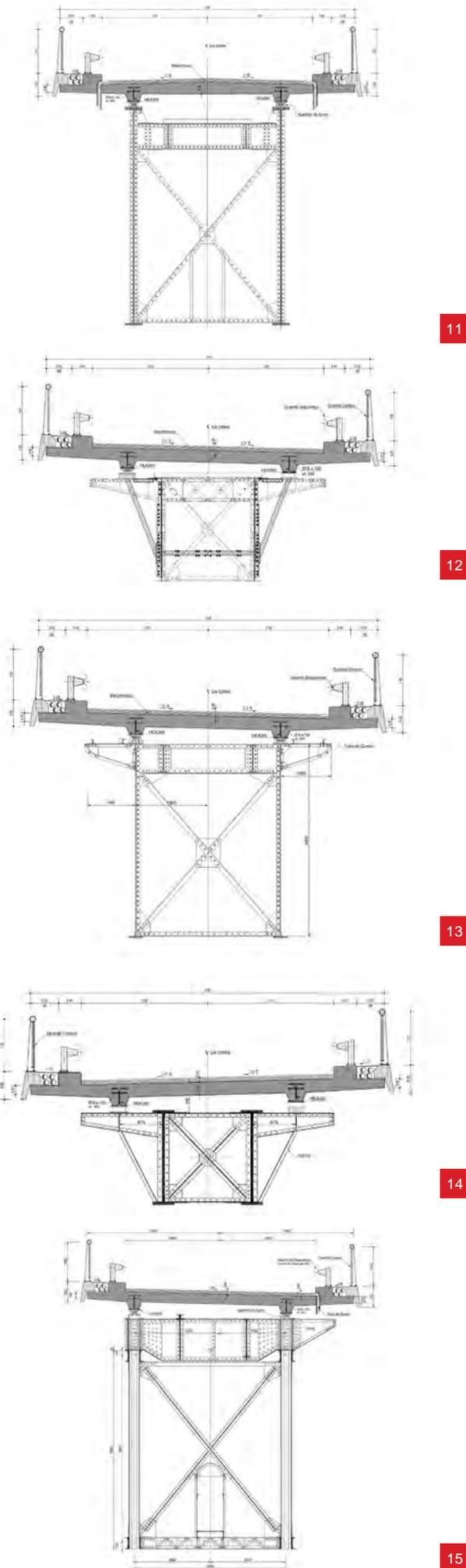
Apresentam-se nas figuras 11 a 15 as diferentes secções transversais obtidas com a nova laje sobre o tabuleiro existente.

Nas pontes de menor, vão nomeadamente a Eça 1.^a, Eça 2.^a, Trémua, Eça 4.^a e São João as vigas principais encontram-se pouco afastadas com cerca de 2 m entre elas, para o apoio da laje são introduzidas duas escoras laterais inclinadas para materializar os apoios fora das vigas.

Na ponte de Serpins, as carlingas encontram-se por cima das vigas principais, neste caso a rasante fica 75 cm acima do topo das carlingas.

Processo construtivo

Dadas as características geométricas do traçado rodoviário, algumas plataformas são curvas em planta a apoiar sobre as vigas principais retilíneas. A solução prevista consiste na construção de uma laje com maior largura por forma a acomodar a curva do traçado e respeitando a largura mínima do passeio. A título de exemplo, a laje da ponte de Trémua tem uma largura uniforme de 7,24 m.



11

12

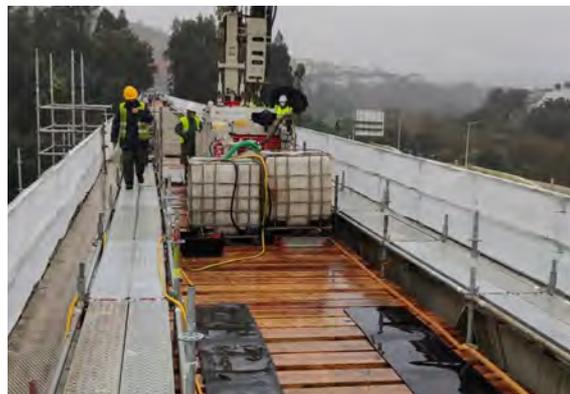
13

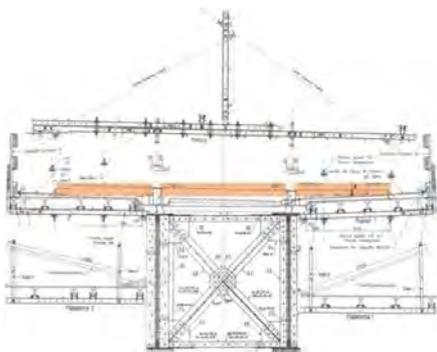
14

15

16 | Fases de execução na ponte de Serpins.

17 | Fases de execução na ponte de Portela.





18 | Execução da laje do tabuleiro.

19 | Alargamento dos encontros.

20 | Reforço de fundação na ponte da Portela.

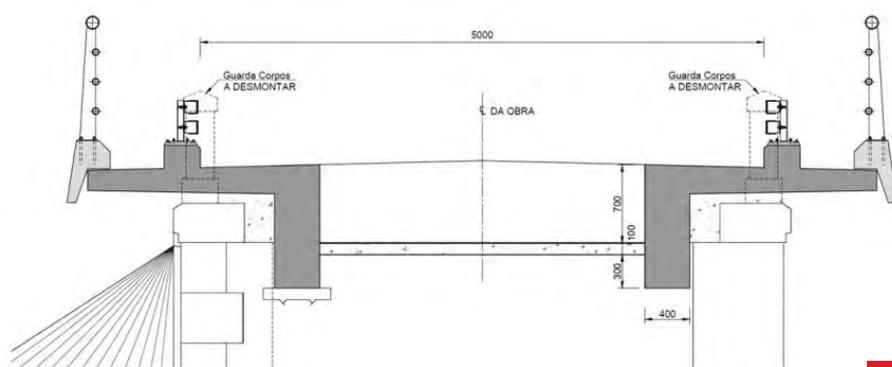
21 | Reforço de fundação na ponte de Ceira.

Para materialização da nova laje são possíveis várias soluções construtivas, desde a betonagem *in situ* à prefabricação de painéis de laje com selagem no local.

Em ambos os casos, a suspensão temporária de cofragem ou de painéis exige a montagem de um cimbre com triangulação superior ou inferior em plano transversal da ponte. Dois exemplos de triangulação encontram-se representados na figura 18.

ENCONTROS COM LARGURA DE 5.00m

ESC. 1:25

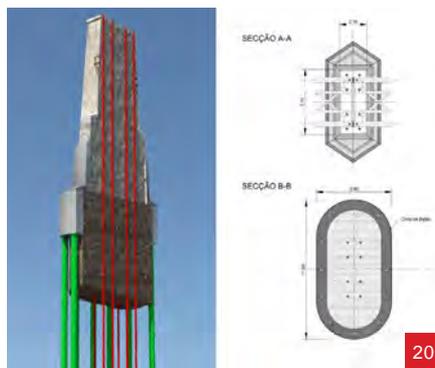


Em todas as obras considera-se adequada a montagem de um cavalete apoiado na treliça das vigas principais, o que permite a realização de todos os trabalhos desde a decapagem, pintura, betonagem da laje e demais operações. A execução dos trabalhos deverá ser ao abrigo de uma proteção envolvente para conter os resíduos da decapagem e pintura, mantendo livre e em segurança a circulação pela via inferior ao tabuleiro em reparação. Recomenda-se a implementação de uma blindagem inferior para uma melhor proteção.

19

Alargamento dos encontros

Em geral, todos os encontros têm 5 m de largura, com exceção dos encontros da ponte de Serpins, que foram construídos com uma largura superior. No prolongamento dos tabuleiros sobre os encontros está previsto um pequeno alargamento que consiste numa consola da ordem de 1,0 m para fora dos tímpanos. A estabilidade das consolas é garantida por vigas de fundação longitudinais encravadas no tardo dos muros e travadas entre si.



20

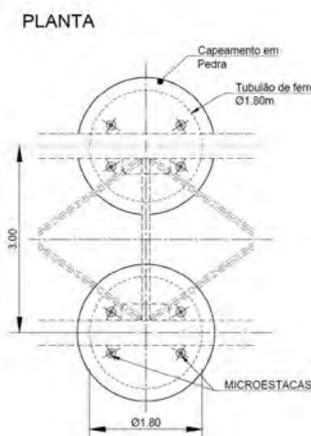
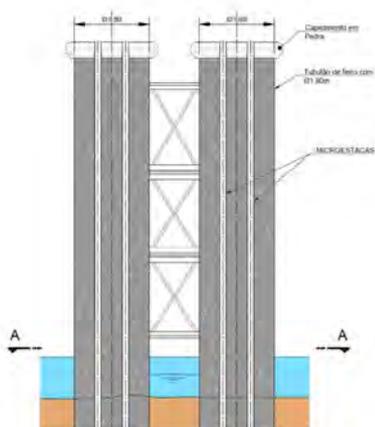
REFORÇO SÍSMICO DE PILARES E FUNDAÇÕES

O estudo sísmico das pontes revelou ser necessário o reforço das fundações dos pilares das pontes da Portela, Ceira e Serpins.

Ponte da Portela

Na ponte da Portela, os três pilares nascem de uma fundação realizada com caixões submersos e preenchidos com lajetas de pedra arrumadas, executados com a técnica do ar comprimido. A inspeção de avarias detetou em vários

21



22 | Reforço de fundação na ponte de Serpins.

23 | Reforço dos encontros do Eça 3.ª.

locais dos caixões zonas fortemente corroídas e que deixam à vista as pedras no interior.

Sendo necessário o seu reforço, o projeto prevê a inclusão de microestacas implantadas em redor do caixão e solidarizadas por uma cinta de betão em todo o contorno. Tirando partido do reforço da base, a cinta de betão armado prolonga-se na vertical até cerca de meia altura do quebramar existente, proporcionando uma proteção às pedras que estão sujeitas ao caudal do rio durante as cheias.

O reforço previsto encontra-se apresentado na figura 20. Das três pontes que requerem reforço de fundação apenas é visível o reforço nesta ponte da Portela, nas outras duas pontes não há qualquer alteração da geometria da parte acima do terreno.

Ponte da Ceira

Na ponte da Ceira os pilares são o prolongamento dos tubulões de fundação. Os tubulões foram executados por ar comprimido até uma cota de cerca de 10 m abaixo do leito do rio. Os tubulões são em ferro e possuem 1,80 m de diâmetro, preenchidos com betão.

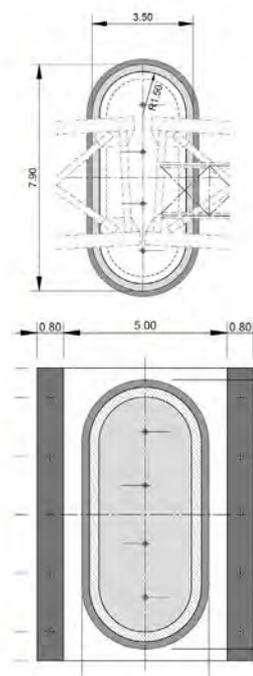
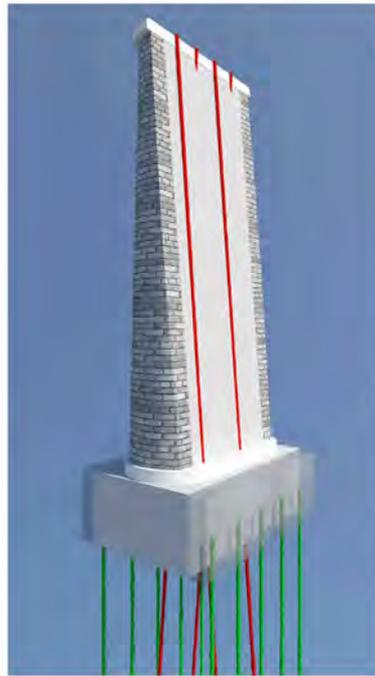
O reforço preconizado consiste de quatro microestacas executadas no interior de cada tubulão, conforme a figura 21. Neste tipo de reforço não vai existir cinta à volta dos pilares, o que o torna simples e sem qualquer impacto na geometria dos pilares.

Ponte de Serpins

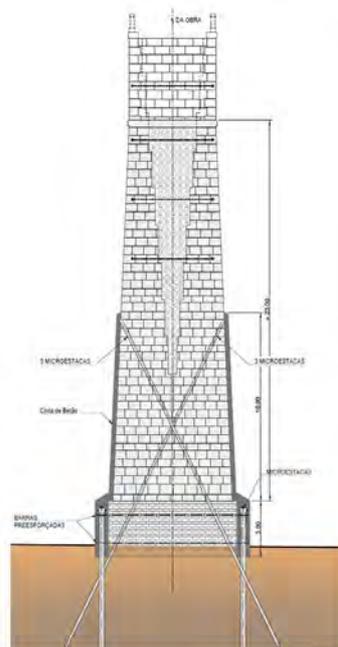
A ponte de Serpins tem quatro pilares com fundação direta. Os afloramentos rochosos nos locais de implantação levaram à consideração de aproveitar a sua contribuição na resistência de uma parcela das forças sísmicas.

As sapatas existentes são de betão. O incremento da resistência ao sismo será por inclusão de microestacas em ambos os lados da sapata, execução de lintéis de encabeçamento e aplicação de pré-esforço para solidarizar todos os elementos em betão (figura 22).

Após a reposição do aterro junto dos pilares, os novos maciços não ficam à vista.



22



23

REFORÇO SÍSMICO DE ENCONTROS

A altura máxima dos encontros em geral não excede os 20 m de altura. Com exceção dos encontros da ponte de Serpins, todos os encontros possuem 5,50 m de largura no topo até à mesa de apoio das vigas principais. Abaixo deste nível, a largura cresce em direção às fundações com os paramentos exteriores inclinados numa taxa de 1/20 de altura.

Os encontros que possuem a maior altura são os da ponte de Eça 3.ª e que ronda os 30 m de altura total. O reforço preconizado consiste da inserção de estacas inclinadas no primeiro terço de altura dos encontros e estacas verticais em redor da sapata conforme se ilustra na figura 23. Entre os maciços de encabeçamento de estacas e a sapata existente será aplicado um pré-esforço com barras de alta resistência para promover o monolitismo ■



GECORPA

GRÉMIO DO PATRIMÓNIO

Instituição de utilidade pública

(despacho n.º 14926/2014 do D.R. 238/2014, 2.ª Série, de 2014-12-10)

Dez bons motivos para se tornar associado empresarial do GECORPA

1 – Experiência

Os associados têm a oportunidade de contactar com outras empresas e profissionais do segmento da reabilitação, e trocar experiências e conhecimentos úteis. O Grémio constitui, por essa razão, um fórum para discussão dos problemas do setor.

2 – Representatividade

O GECORPA – Grémio do Património garante uma maior eficácia na defesa dos interesses comuns e uma maior capacidade de diálogo nas relações com as entidades oficiais para melhor defesa da especificidade do setor.

3 – Concorrência Leal

O Grémio do Património bate-se pela sã concorrência entre os agentes que operam no mercado, defendendo a transparência, o preço justo e a não discriminação.

4 – Referência

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

5 – Formação

Os sócios têm prioridade na participação e descontos na inscrição das ações de formação e divulgação promovidas pelo Grémio do Património.

6 – Informação

O GECORPA – Grémio do Património procede à recolha e divulgação de informação técnica sobre o tema da reabilitação, conservação e restauro do edificado e do Património.

7 – Gestão da Qualidade

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

8 – Publicações

Agora em formato digital e de distribuição gratuita, a *Pedra & Cal* é uma revista semestral editada pelo GECORPA há 24 anos, que tem como missão divulgar as boas práticas neste setor e evidenciar a necessidade de qualificação das empresas e profissionais.

9 – Publicidade e Marketing

O GECORPA – Grémio do Património distingue as empresas associadas em todas as suas atividades. Os sócios beneficiam de condições vantajosas na publicidade da *Pedra & Cal*, onde podem publicar notícias, estudos de caso e experiências da sua atividade.

10 – Presença na Internet

O sítio web da associação constitui um prestigioso centro de informação das atividades, soluções e serviços de cada associado na área da conservação e da reabilitação do património construído.

***Ajude a defender o Património do País:
as futuras gerações agradecem!
Pela salvaguarda do nosso Património: Adira ao GECORPA!***

Análise do valor patrimonial da antiga estação de eléctricos do Arco do Cego em Lisboa, com vista à sua reconversão para futuro *IST Innovation Center*

José Maria Lobo de Carvalho Professor Auxiliar Convidado, FA.Ulisboa

A actual estrutura arquitectónica do Arco do Cego, sobrevivente ao que foi em tempos a Estação de Eléctricos da Carris nesta zona da cidade de Lisboa, corresponde a uma construção característica do período industrial, nomeadamente do terceiro quartel do século XIX, da chamada 'Arquitectura do Ferro', comum a várias gares ferroviárias que surgem neste período em Portugal.



1 | Planta da Quinta do Poço Caído, onde se veio a construir a Estação de Eléctricos do Arco do Cego.

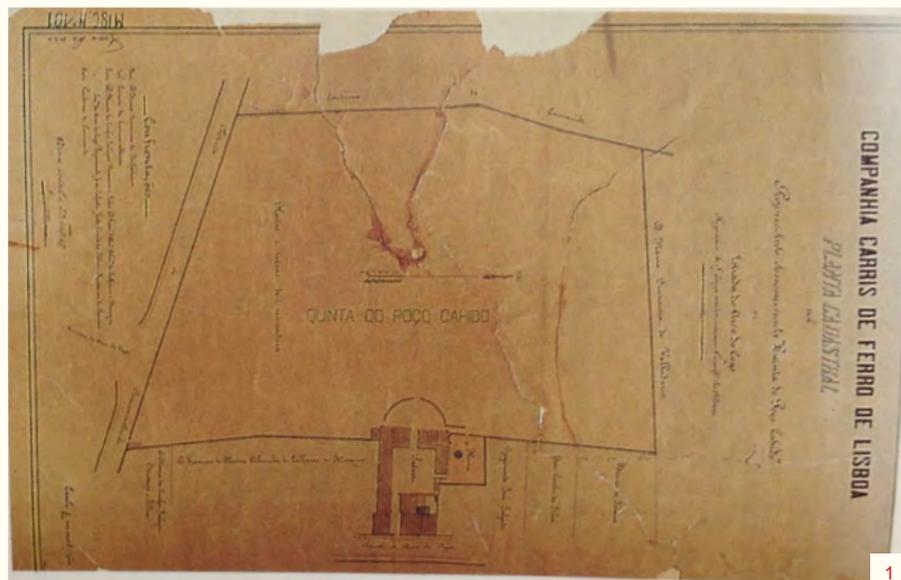
2 | Vista geral da Estação de Eléctricos do Arco do Cego na década de 1940.

ANTECEDENTES HISTÓRICOS E CONSTRUTIVOS

Do ponto de vista tipológico e arquitectónico, a Estação do Arco do Cego é idêntica à Estação de Eléctricos de Santo Amaro (ainda hoje existente e em funcionamento) localizada no Calvário, construída originalmente em 1874 para os carros com tração animal, e mais tarde objecto de alterações, na sequência da electrificação da linha de transportes de Lisboa iniciada a partir de 1901. Verificando-se a insuficiência da estação de Santo Amaro face às necessidades do serviço de transportes da cidade em crescimento, surge, em 1882, a estação do Arco do Cego, construída na Quinta do Poço Caído, situada junto das Portas da Cidade (e cuja toponímia local assume), construída inicialmente para os chamados carros ‘Americanos’ (carros de tracção animal que motivaram a adaptação dos edifícios existentes a cavalariças) e posteriormente objecto de profunda alteração no âmbito da transição para carros com tracção eléctrica.

É, portanto, a partir da electrificação do sistema de transportes de Lisboa que a estação do Arco do Cego vai tomar a sua forma final, com a construção do ‘Car-Barn’ – a grande estrutura metálica de abrigo dos carros eléctricos – promovida pela Carris, segundo o desenho do engenheiro mecânico Lawrence Granville Hawkins, que mais tarde (a partir de 1925) entra ao serviço da própria empresa como chefe das oficinas e Car-Barns.

A construção original, datada de 1905, caracteriza-se por três grandes naves longitudinais com estrutura metálica composta por asnas



1



2

assentes em duplas colunas contraventadas, delimitada por paredes de alvenaria de tijolo com grandes janelões verticais e telhados de duas águas em telha marselha com zona central envidraçada, ao longo da cumeeira, para entrada de luz superior. A fachada principal, virada a sul, possui três grandes pórticos abertos, encimados por planos (os tímpanos formados pelas duas águas dos telhados) revestidos a chapa metálica com um óculo central. Nos extremos da fachada, em cada lado, a dupla coluna metálica da estrutura (à vista) está preenchida com um pano de alvenaria de tijolo entre colunas, deixando ver a estrutura de contraventamento à superfície, cujo encontro apresenta um elemento

decorativo em ferro fundido, de motivo vegetalista. No topo superior destes elementos, a estrutura metálica prolonga-se em altura, apresentando um poste para bandeira ao centro, ladeado por dois elementos verticais de cariz decorativo. Mais tarde, em 1913, são acrescentadas duas naves suplementares a poente, ligeiramente recuadas em relação ao corpo inicial e sem a decoração superior atrás referida, que fazia parte apenas do conjunto das três naves originais. No ano seguinte (1914), é acrescentado, a nascente, um edifício de três pisos destinado à subestação eléctrica, composto por estrutura de alvenaria de tijolo à vista, com vãos pintados de branco e entrada térrea em bay-window, muito ao gosto inglês.

3 | Pormenor da estrutura metálica (dupla coluna contraventada) e do edifício da subestação eléctrica.

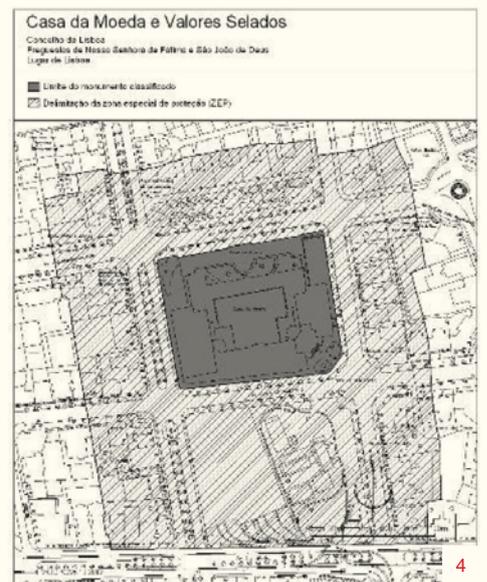
4 | Fachada principal da Casa da Moeda e planta de localização com a respectiva Zona Especial de Protecção.

Em 1936, o conjunto sofre alterações com a demolição parcial do extremo norte do estaleiro (clandestino) e de uma oficina, na sequência da venda de uma parte do lote do Arco do Cego à Direção-Geral da Fazenda Pública para a construção da Casa da Moeda e para o prolongamento da Avenida João Crisóstomo e da Rua Dona Estefânia. Na sequência desta alteração, o arquitecto Jorge Segurado propõe, em 1942, a remodelação do topo norte da estação, para integração com a nova Casa da Moeda, obra que vem a ser demolida em 2005.

SITUAÇÃO ACTUAL

Presentemente, os vestígios remanescentes da antiga estação do Arco do Cego correspondem apenas a uma parte do conjunto original do início do século XX, uma vez que, em 1997, após quase um século de actividade, a Carris decidiu desactivar a Estação do Arco do Cego, passando a funcionar como terminal de Operadores Privados de Transporte Rodoviário Expresso. Não é claro qual o grau de transformação que a estrutura original sofreu durante os anos em que funcionou como terminal rodoviário; porém, parece ter sido com a transferência do terminal rodoviário para Sete Rios em 2004, que se verificam as maiores alterações ao conjunto edificado com o objectivo de a adaptar a estacionamento coberto, nomeadamente com a demolição das duas naves acrescentadas a poente.

Hoje, o edifício sobrevivente apresenta a estrutura metálica original das três naves construídas em 1905, eventualmente com algumas alterações interiores que não são facilmente identificáveis e apenas a parede exterior de alvenaria orientada a nascente permanece intacta, tendo a parede a poente sido demolida no contexto da supressão das naves laterais, sem reposição do seu fechamento exterior. O mesmo se verifica a norte e a sul, apresentando-se como estrutura aberta ao exterior, apenas com coberturas e uma fachada lateral, em relativo mau estado de conservação, virada para o Jardim do Arco do Cego.



PROTECÇÃO LEGAL, LICENCIAMENTO E ENTIDADES COMPETENTES

O conjunto edificado do Arco do Cego não se encontra identificado na listagem dos “Imóveis, conjuntos e sítios classificados e em vias de classificação” (PDM, Anexo II), mas sim referenciado na lista dos “Bens imóveis de interesse municipal e outros bens culturais imóveis” da Carta Municipal do Património Arquitectónico e Paisagista (Anexo III) com o número 43.11 e a seguinte designação:

· “(Antiga) Central da Carris / Av. Duque d’Ávila, 12-12A; Av. João Crisóstomo, 7-7C; Rua de D. Filipa de Vilhena; Av. Defensores de Chaves”.

Consultadas as plantas de condicionantes do PDM, nomeadamente a Planta de Servidões Administrativas e Restrições de Utilidade Pública, não se verificam quaisquer restrições especificamente relacionadas com o conjunto do Arco do Cego. Porém, todos

os imóveis, conjuntos e sítios classificados e em vias de classificação e respectivas zonas gerais e zonas especiais de protecção, encontram-se assinalados na Planta de Servidões Administrativas e Restrições de Utilidade Pública II e na Planta de Qualificação do Espaço Urbano e identificados no Anexo II, verificando-se que o conjunto se encontra dentro da zona de protecção da Casa da Moeda e Valores Selados, imóvel classificado como Monumento de Interesse Público (MIP) desde 2012, ficando assim automaticamente ao abrigo de um parecer vinculativo da entidade da administração central com a tutela patrimonial, a Direcção-Geral do Património Cultural (DGPC).

Neste contexto, qualquer pedido de licenciamento para a sua reconversão deverá ser apreciado pelo Núcleo Residente da Estrutura Consultiva da Carta do Património de Lisboa, quer por se tratar de um imóvel incluído no inventário municipal, quer por se encontrar dentro da zona de protecção de um imóvel classificado.



COMPANHIA DA FABRICA CERAMICA LUSITANIA
 (ANTIGA FABRICA BESSIÈRE)
 FUNDADA EM 1890 SOC. ANON. RESP. LIMIT.
 RUA DO ARCO DO CEGO, 88 -- LISBOA

A maior fabrica do país
 -- de --
TELHAS TIJOLOS
 -- E --
Manilhas

Produção anual:
 12.000.000 productos

LADRILHOS MOSAICOS

Premiada em todas as exposições a que concorreu, obtendo na EXPOSIÇÃO DAS CALDAS DA RAINHA DE 1923 e EXPOSIÇÃO INTERNACIONAL DO RIO DE JANEIRO DE 1922, altas recompensas

A mais alta pres-
 : são hidraulica :
 Os mais moder-
 nos maquinismos
 : As melhores :
 materias primas

: : PRODUZEM : :
 NA MAIOR FABRI-
 CA DO PAIS OS
 MAIS RESISTENTES
 • E ECONOMICOS :

5 | Primeira central eléctrica da Carris (em Santos, c. 1900).

6 | Estampilha comercial da antiga Fábrica Cerâmica Lusitânia, na Rua do Arco do Cego (década de 1920).

7 | Instalações da antiga Fábrica Lusitânia (actual Caixa Geral de Depósitos, ao Campo Pequeno).

VALOR HISTÓRICO, SOCIAL E URBANO

Numa abordagem mais ampla, a construção da estação do Arco do Cego é sintomática da expansão da cidade de Lisboa para norte no final do século XIX, em particular para a zona das chamadas Avenidas Novas projectadas por Frederico Ressano Garcia e que tiveram no desenvolvimento do sistema de transportes da cidade, nomeadamente no aparecimento do carro eléctrico, um grande aliado e facilitador. De resto, é interessante referir que, logo em 1903, se verifica a expropriação parcial do próprio terreno da Quinta do Poço Caído para permitir a abertura da Avenida Duque d'Ávila (a sul), tal como mais tarde sucederá no extremo norte, para a abertura da Avenida João Crisóstomo.

Neste sentido, a estrutura arquitectónica actual destaca-se simultaneamente pelo seu valor enquanto exemplo da construção metálica do período industrial (tipologia de nave de armazém com estrutura metálica de

grande vão), enquanto elemento representativo da expansão demográfica e urbana da cidade no início do século XX, e como símbolo do progresso tecnológico que a electrificação das infraestruturas da cidade representou, nomeadamente através da iluminação pública e da evolução do sistema de transportes (eléctricos e ascensores).

Adicionalmente, é interessante constatar que esta estação da Carris (construída em 1882 e alterada em 1905), se inseria então numa zona limite da cidade que se poderia caracterizar como um núcleo de interesse industrial (à semelhança de outros, como Alcântara), em particular pela existência da Fábrica de Cerâmica Lusitânia, próxima da Praça de Touros ao Campo Pequeno (onde hoje se localiza o edifício-sede da Caixa Geral de Depósitos), construída em 1890 e cuja sede se situava precisamente na Rua do Arco do Cego. Talvez não por acaso, a estampilha da *Companhia da Fabrica Ceramica Lusitania* apresenta uma representação gráfica do próprio complexo industrial, com um carro eléctrico logo na primeira linha em destaque.

O interesse desta associação vai além da proximidade geográfica (ou urbana) entre ambas as construções, e reside sobretudo nos próprios materiais de construção, pois é precisamente o tipo de materiais produzidos na Fábrica Lusitânia – o tijolo e a telha cerâmica – que são utilizados

na construção dos edifícios da estação do Arco do Cego, nomeadamente as paredes exteriores em tijolo de burro e as coberturas revestidas com telha marselha (igualmente típica da arquitectura do final do século XIX). Acrescente-se ainda, a este propósito, a proximidade da Praça de Touros do Campo Pequeno, construída em 1892 e que, aparte a sua solução formal revivalista (neo-árabe), possui uma solução construtiva idêntica, com estrutura metálica e alvenaria de tijolo de burro. Em ambos os casos, tratava-se, portanto, de construções contemporâneas que empregavam materiais e soluções construtivas modernas, típicas do período de industrialização (tardia) do país.

VALOR ARQUITECTÓNICO

Tendo-se justificado já o valor simbólico da estrutura sobrevivente (histórico, social e urbano), numa perspectiva puramente construtiva, a construção hoje existente apresenta ainda uma autenticidade material muito significativa, apesar de representar apenas uma parte do conjunto original. Na verdade, a estrutura metálica geral, embora mutilada, quer a poente (duas naves demolidas), quer a norte (topo parcialmente reduzido), apresenta-se como foi construída originalmente, tanto do ponto de vista técnico, como na sua configuração espacial. No entanto,

8 | Pormenor da alvenaria exterior de tijolo construída segundo a técnica do english bond.

9 | Pormenor do estado actual de conservação dos tijolos.

foram realizadas algumas sondagens para avaliar pontos críticos da estrutura, a fim de confirmar a sua condição física. Este levantamento veio revelar uma estrutura bastante mais degradada do que era observável e razoável admitir, nomeadamente, situações muito acentuadas de corrosão metálica, em alguns casos, com perda significativa de material (caso das sapatas de fundação), colocando em causa a segurança geral da estrutura actual e a sua reutilização futura. O mesmo se pode dizer da alvenaria de tijolo, cujo sistema de construção apresenta dois tipos: um tijolo de burro, liso e sem marcas, colocado transversalmente ao alinhamento da parede, para travamento da alvenaria, e um tijolo furado com estrias laterais, que se apresenta colocado longitudinalmente ao alinhamento da parede. A este sistema construtivo chama-se *english bond*, sendo os tijolos colocados transversalmente, designados por *headers*, e os tijolos colocados longitudinalmente por *stretchers*. No caso da parede de alvenaria existente no Arco do Cego, o padrão segue uma métrica 3 x 1, isto é, cada três fiadas de tijolos longitudinais (estriados) são intercaladas por uma fiada de tijolos transversais (lisos).

Do ponto de vista da sua conservação, verificam-se zonas com tijolos bastantes degradados por acção dos agentes atmosféricos, nomeadamente fenómenos de excessiva porosidade (ou pulverulência superficial e escamação) e zonas com perda material (falta de tijolos ou tijolos partidos). Não seria de estranhar se a origem destes tijolos fosse da antiga Fábrica Lusitânia, dada a sua proximidade e contemporaneidade, sendo este certamente um valor a considerar.

Quanto às coberturas – três telhados de duas águas no sentido longitudinal das respectivas naves – encontram-se ainda hoje revestidas com telha cerâmica plana, dita ‘marselha’, embora a sua autenticidade seja relativa, dado o curto ciclo de vida útil das telhas (variando tipicamente entre os trinta e os cinquenta anos, consoante a sua localização geográfica e exposição solar). Por outro lado, é credível que as



8



9

alterações realizadas em meados da década de 30, com a demolição parcial do extremo norte das naves por ocasião da construção da Casa da Moeda, possam ter alterado o telhado original e introduzido novas telhas. Uma observação atenta pelo interior permite ainda hoje identificar algumas telhas com a marca da Fábrica Lusitânia na face inferior. O levantamento posterior confirmou a existência de telhas de três fabricantes diferentes: Progresso (75,51%), Nacional (22,45%) e Lusitânia (2,04%), pelo que se recomenda a sua salvaguarda na próxima fase de intervenção.

INTERVENÇÃO PROPOSTA

Apesar da significativa autenticidade histórica e construtiva da actual estrutura arquitectónica do Arco do Cego, importa reconhecer as sucessivas alterações espaciais e estruturais que sofreu ao longo de pouco mais de um século de existência. As várias utilizações a que foi sujeita nas últimas duas décadas impuseram-lhe reduções dimensionais, demolições parciais e pequenas modificações na estrutura original. Neste sentido, qualquer solução com vista à sua reconversão funcional implicaria

sempre uma opção criteriosa entre a preservação integral da estrutura original ou a sua eventual substituição, parcial ou total. O facto de o conjunto edificado se encontrar referenciado na Carta Municipal de Património e localizado dentro da ZEP da Casa da Moeda, impõe que a solução passe pela valorização do edifício existente, não obstante as dificuldades técnicas e os custos associados a tal opção.

No âmbito do projecto de reconversão, surgem três aspectos que condicionam e orientam a solução proposta:

- i) preservar o valor patrimonial da estrutura existente mantendo tanto quanto possível a sua imagem urbana e as suas características geométricas e estruturais;
- ii) garantir que a estrutura tenha as características de resistência que assegurem a sua segurança estrutural de acordo com a regulamentação actual, tendo em conta as alterações de cargas e de geometria resultantes do projecto de arquitectura e colmatando também as deficiências estruturais detectadas na estrutura actual;
- iii) substituir os elementos estruturais danificados, atendendo às zonas de corrosão detectadas e à perda de material, em alguns casos

10 | Imagem interior da estrutura da cobertura (deformada), que apresenta ainda hoje telhas da antiga fábrica Lusitânia.

11 | Vista aérea do Campus do Instituto Superior Técnico em construção, vendo-se atrás a Gare do Arco do Cego ainda com a sua extensão original (1940).

12 | Abertura da Avenida João Crisóstomo, vendo-se a Gare do Arco do Cego e a Casa da Moeda ao Fundo (1938).

obrigando mesmo à total substituição de elementos estruturais, ou ainda a inexistência ou substituição de rebites por parafusos.

Adicionalmente, as limitações técnicas com vista ao restauro, segundo os métodos construtivos e os materiais originais, condicionam fortemente a estratégia de intervenção na estrutura existente. Em particular, destacam-se os bites metálicos, cuja técnica de execução é hoje muito rara em quase toda a Europa, embora continue ainda activa em Portugal. Não obstante, a sua reprodução só é possível em estaleiro implicando a desmontagem integral de toda a estrutura existente e a sua posterior reconstrução no local. Esta solução não só atenta contra a autenticidade histórica da estrutura existente, como comporta custos muito elevados, sem garantia da sua reprodução fiel. A opção alternativa é o recurso à soldadura como forma de união dos elementos metálicos novos ou a substituir.

A necessária adequação às novas solicitações do projecto de reconversão e da normativa regulamentar actual são outra das exigências que condicionam a intervenção na estrutura original. O novo projecto de arquitectura prevê a adopção de soluções de eficiência energética para o novo edifício que passam pela colocação de painéis solares na cobertura. Estes painéis serão localizados de acordo com a geometria da estrutura de asnas existente, coincidindo com o desenho das treliças, de modo a inserirem-se no espaço entre estas. Apesar de não alterarem o desenho ou a geometria da estrutura metálica original, esta nova adição implica o reforço da estrutura no sentido de suportar a sobrecarga correspondente. A mesma questão se coloca a propósito da adaptação aos regulamentos de segurança para estruturas, nomeadamente no que respeita à segurança antissísmica do novo edifício.

Face a estas questões, e tendo em conta o princípio da salvaguarda e valorização da estrutura existente, a opção projectual baseia-se no bom senso, assumindo que a estrutura, tal como existe hoje, não é passível de um



10



11



12

restauro integral com base nas mesmas técnicas originais, não permite suportar as cargas adicionais nem responde aos critérios mínimos de segurança para um edifício com uma utilização pública. Considerando que a estrutura tem três ordens de valor – estética, estrutural e material – optou-se por:

- i) Preservação da estrutura original da envolvente exterior do edifício na fachada Nascente, incluindo a conservação da alvenaria de tijolo (original) e dos vãos existentes.
- ii) Preservação da estrutura original dos pilares contraventados existentes nos cantos do edifício, incluindo a conservação da alvenaria de tijolo (original), atendendo ao seu valor decorativo e ao importante papel na imagem urbana do conjunto patrimonial.
- iii) Substituição integral da estrutura metálica, montantes, asnas principais interiores e de fachada (Sul e Norte), estruturas treliçadas longitudinal e sistemas de contraventamento horizontal, por uma estrutura com geometria e solução construtiva idêntica (de qualidade

superior e calculado de forma a responder aos actuais requisitos de comportamento estrutural e de segurança). A geometria da actual estrutura, assim como o tipo de perfis, será totalmente respeitada. Os montantes exteriores da fachada Poente serão materializados por rebites e chapas de aço, solução idêntica à existente, corrigida apenas no que resultar como exigência da verificação da segurança estrutural. As ligações dos restantes elementos – asnas, vigas treliçadas e sistemas de contraventamento horizontal serão soldadas, considerando-se que as suas dimensões, localização e visibilidade não descaracterizam a solução adoptada por comparação com a solução original.

Entende-se que, deste modo, se obtém uma solução equilibrada respeitadora do valor patrimonial e da autenticidade histórica e construtiva da estrutura original, sem sacrificar critérios de segurança e qualidade construtiva do novo edifício reabilitado ■

As devantures na arquitectura oitocentista e de Novecentos do Porto

Antero Leite ACER – Associação Cultural e de Estudos Regionais

O Porto oitocentista e de Novecentos é o das fachadas com devantures em casas comerciais constituindo como a “antecâmara da loja” ao exporem os artigos enquadradas por estruturas, inicialmente em ferro ou madeira e, mais tarde, em mármore. Muitas foram destruídas e, em seu lugar, surgiram grandes montras banalizando os estabelecimentos e a paisagem urbana. Das que já não existem resta a memória no Arquivo Municipal em processos com licenças de obra aprovadas pela Comissão de Estética por cumprirem com as posturas que as regulamentavam e por contribuírem para o aformoseamento das lojas nas palavras dos seus proprietários. Sobrevivem ainda algumas e a elas dedicamos este artigo, sem a preocupação de as inventariar, mas somente divulgar as que julgamos serem representativas e que necessitam de salvaguarda.

Em 18 de Setembro de 1865 é inaugurado o Palácio de Cristal com a Grande Exposição Internacional (figura 1), organizada pela Associação Industrial Portuense. O pioneirismo do Porto na construção empregando ferro como material estrutural já se havia iniciado com a construção da Ponte Pênsil sobre o Douro e a jusante na margem direita um outro edifício – o da Alfândega Nova, já estava em construção desde 1859. Contudo, aqui aplicaram-se apenas tirantes e colunas em ferro em combinação com pedra na abóbada e madeira nos suportes dos telhados. É do arquitecto francês Colson a autoria do projecto; as obras foram dirigidas por uma equipa de engenheiros portugueses. Os materiais em ferro provieram das fundições do Bolhão, de Massarelos, e do Bom Sucesso (SERENO, Isabel; SIPA, 1996).

No Pátio das Nações, do Palácio da Associação Comercial do Porto, a cúpula metálica projectada, inicialmente em 1863, por Sheilds, é colocada em 1879 após reformulação proposta pelo engenheiro Tomás Augusto Soller (SERENO, Isabel; SANTOS, João e NOÉ, Paula; SIPA, 1994, 1998) (figura 2). Cobrindo o espaço do antigo claustro do convento franciscano, a estrutura ilumina o interior onde se realizavam as sessões da Bolsa dos comerciantes do Porto.

1 | *Palácio de Cristal. Exposição Internacional de 1865.* © AHMP

2 | *Palácio da Bolsa. Pátio das Nações. Cúpula metálica.* © AL

3 | *Mercado de Ferreira Borges.* © AHMP

Trata-se de uma incorporação de novos materiais – ferro e vidro – num edifício neoclássico construído em granito. Significa a adopção de uma inovadora técnica construtiva satisfazendo a necessidade de cobertura de um grande vão. Traduz o desenvolvimento da metalurgia do ferro fundido e sua associação ao vidro, numa época em que a arquitectura procurava novas soluções formais exigidas por novas funções.

Mas foi pelo Mercado de Ferreira Borges (figura 3) que o Porto se distinguiu na Arquitectura do Ferro. Projectado pelo engenheiro municipal João Carlos Machado, a sua execução foi adjudicada em 1885 à Companhia Aliança (Fundição de Massarelos), que o deu por concluído em 17 de Maio de 1888 (SERENO, Isabel e FILIPE, Ana; SIPA, 1994, 2010). O edifício teve inicialmente a função de servir a sua população como centro abastecedor em substituição do Mercado da Ribeira sujeito às cheias do *Douro*. Mais tarde, passou apenas a prover de frutas a cidade. O *Mercado de Ferreira Borges* representa a consagração da arquitectura por engenheiros, numa época em que a engenharia se insinuava como “nova arquitectura” (TOSTÕES, Ana).

A invenção do cimento “Portland”, introduz na cidade o método do betão armado com varões metálicos para erguer os paramentos, facilitando a construção em altura. A este surto de inovações tecnológicas nos materiais construtivos – ferro e betão – correspondeu uma alteração no perfil profissional dos técnicos projectistas com a emergência dos engenheiros, que passaram a executar funções até aí da responsabilidade exclusiva de arquitectos.

No plano da estética ocorreram duas correntes no modo e estilo de construir: a progressista, procurando introduzir novas linguagens, e a tradicional, ainda amarrada ao tardo-ecletismo e mesmo ao revivalismo historicista. Ambas se defrontaram com os gostos prevaletentes nos encomendantes, maioritariamente dos extractos da burguesia comercial e industrial, muitos deles capitalistas de “torna-viagem”.



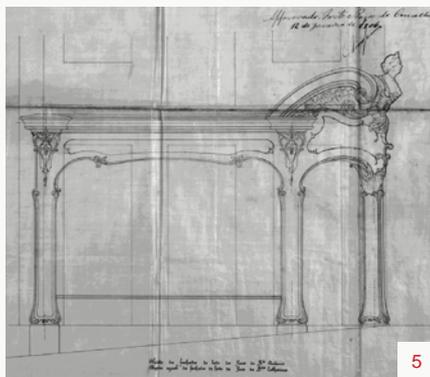
1



2



3



Os arquitectos e construtores civis corresponderam ao gosto que lhes era formulado pelos donos de obras preocupados em construir palacetes e vivendas dispostos de todo o conforto moderno, mas com plantas e decoração interior ainda muito marcadas pelos neos: clássico, Luís XV e XVI. Contudo, existiu também uma clientela mais aberta à inovação estilística surgida com a Arte Nova e a Art Déco, mas com pouca expressão em imóveis construídos quando se compara com a corrente tradicionalista.

Nas *devantures* esta dicotomia também se manifestou.

AS DEVANTURES

Na cidade sobrevivem algumas *devantures* do modernismo inovador apresentado em Paris na Exposição Universal de 1900 e na Exposição Internacional de Artes Decorativas e Industriais de 1925.

A *devanture* da Ourivesaria Reis, Filhos (figura 4), fundada em 1880 por António Alves dos Reis, com lojas desde o n.º 239 da Rua de Santo António ao n.º 5 da Rua de Santa Catarina, reflecte novas linguagens decorativas e mudanças a elas submetidas. Em 26 de Dezembro de 1905, a ourivesaria requereu à Câmara Municipal do Porto licença de obra para substituir as fachadas daqueles prédios por uma “frente em ferro” (AHMP-LO 2/1906). O risco do projec-

to (figura 5) era assinado por Manuel Botelho Pimentel Sarmento, “Conductor de Obras Públicas pelo Instituto Industrial e Comercial do Porto” (idem, idem).

Pimentel Sarmento esclarecia: *Reis, Filhos, joalheiros, d'esta cidade, pretendem edificar um estabelecimento para a sua secção de 'Pratas', e naturalmente deseja uma construção moderna, com espaçosas 'montras' por necessidade de exposição ao público de artigos do seu negócio. Esta construção, bastante rica e ornamental, vai embelesar a entrada n'uma das ruas mais comerciais da cidade* (idem, ibidem).

O projecto foi aprovado em 9 de Janeiro de 1906 por José Marques da Silva que exercia, na altura, as funções de arquitecto da Câmara Municipal do Porto. A responsabilidade pela construção da *devanture* foi assumida por Estêvão Eduardo Augusto de Parada e Silva Leitão, conforme termo que assinou em 27 de Dezembro de 1905 (idem, ibidem).

Obra complexa que, segundo a memória descritiva, implicava o emprego de *um esqueleto de ferro e aço, para suportar as paredes e andares superiores*; a abertura de *montras, enquadradas em duas frentes de ferro fundido* (idem, ibidem). As vigas de aço que compunham o “esqueleto” tinham um *enchimento de pinho de Riga e assentavam em pilastras de ferro fundido, ligadas às paredes por grampos*. O espaço entre o ferro e a parede era *cheio com betom de cimento e as pilastras ficavam presas à soleira por chumbadouros* (idem, ibidem).

4 | A devanture da Ourivesaria Reis, Filhos. © AL

5 | Desenho da devanture da Ourivesaria Reis, Filhos. © AHMP

6 | Casa Vicent. © DGPC

Construída em ferro fundido pela Companhia Aliança (proprietária das fundições do ‘Ouro e de Massarelos’), a *devanture* mantém o risco original: duas frentes laterais de idêntico desenho, com uma montra em cada, que se interligam a uma parte central em gaveto onde se situa a entrada alpendrada. Ambas as frentes são percorridas por ondulado vegetalista, coroando as duas montras, que se transmite aos arcos da entrada e conflui sobre as colunas de desenho naturalista.

Do frontão de volutas emerge *Dinamene*, em busto de terracota. Obra do pintor e escultor António Cruz (1907-1983), ali colocada em 1942 para substituir a que existia desde 1906 (figura 5). Referência ao poema de Camões cujo busto lhe fica fronteiro na fachada da Livraria Latina colocado também naquele ano e da autoria do mesmo artista.

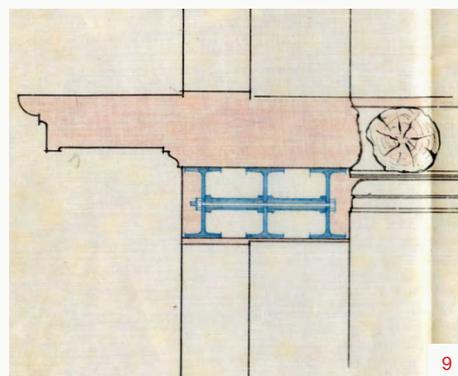
A *devanture* da Casa Vicent, em ferro fundido, construída em 1914-1915 pela Companhia Aliança, apresenta um desenho onde a *Art Nouveau* dos caules em movimento se combina harmoniosamente com o *Neo-Rocaille* dos concheados (figura 6).



7



8



9

Uma outra ourivesaria – a de Alfredo Pinto da Cunha, vem estabelecer-se, pela mesma altura, na Rua de 31 de Janeiro. No requerimento que dirigiu, em 2 de Março de 1914, à Câmara Municipal do Porto, intitula-se *negociante da Rua do Loureiro*. Era o continuador do legado deixado pelo seu tio, o ourives José Pinto da Cunha, que havia fundado a Ourivesaria Cunha e Sobrinho naquela rua em edifício construído pelo arquitecto Francisco de Oliveira Ferreira (1884-1957) e decorado por José de Oliveira Ferreira (1883-1942) e pelo pintor Acácio Lino (1878-1956). É hoje a Confeitaria Serrana.

Alfredo Pinto da Cunha, para o novo estabelecimento e na memória descritiva do pedido de construção, referia que *a frente seria de mármore lioz nacional com aplicações de bronze e latão amarelo polido, sendo os vãos vedados com cristaes. No arco serão aplicadas lâmpadas eléctricas* (AHMP–LO 217/1014).

O desenho (figura 7) que acompanhava o processo de licenciamento não condiz inteiramente com o aspecto da actual *devanture* da Ourivesaria e Joalheria Machado, que sucedeu à de Alfredo Pinto Cunha.

À simplicidade do projecto original foram introduzidas alterações:

- ao nível da base da *devanture* substituíram-se os gradeamentos por duas superfícies em mármore de lioz a delimitar a entrada. São rematadas por moldura em concavidade a terminar lateralmente por enrolamento;

- no entablamento, em vez da moldura que o percorria enlaçando-se em três pequenos discos e se interligava até à parte superior da porta lateral, interrompida, a meio, com uma composição floral, optou-se por elementos de frontão de enrolamentos envolvendo escultura, denominada “Os Meus Amores”, executada por José de Oliveira Ferreira (1883-1942) (figura 8).

Não encontramos no Arquivo Histórico Municipal do Porto a licença de obra desta alteração mas apenas confirmamos, pela [página electrónica de ‘Machado Joalheiro’](#), que o grupo escultórico se acrescentou ao projecto inicial.

Estes três exemplos podem ser considerados como quase únicos existentes no Porto. São mais frequentes as *devantures* depuradas de ornamentação e com modelo uniforme inspirado na Arquitectura Clássica: colunas ou pilastras com capitéis a delimitar os vãos das montras e porta. Coroamento por entablamento recto.

Característica comum é a de pertencerem ao tipo *em ressaltado*, destacando-se do plano da fachada de acordo com o regulamentado pela Câmara Municipal do Porto. Correspondeu ao modelo tradicional das *devantures* em voga entre finais do século XIX e primeira década do século XX, período durante o qual se verificou um contributo importante de engenheiros para a resolução dos problemas técnicos resultantes das alterações nos edifícios.

7 | Projecto da *devanture* da Ourivesaria Cunha. © AHMP

8 | *Devanture* actual da Ourivesaria Machado.

9 | *Padieira* substituída por vigas de duplo T. © AHMP

A construção destas estruturas poderia implicar a demolição das *padieiras* em granito que eram substituídas por várias vigas de ferro (do tipo duplo T), ligadas entre si (figura 9). De modo a garantir a estabilidade das fachadas eram necessários rigorosos cálculos sobre a resistência das vigas às cargas suportadas por cada uma delas e dos suportes onde assentavam (colunas maciças em ferro fundido, pilares e encontros em alvenaria), em número dependente das dimensões do vão a fechar.

Havia ainda que atender aos requisitos de integração da *devanture* na composição das fachadas e aos critérios de ordem estética. Os projectos eram submetidos a apreciação pela *Comissão de Estética* da Câmara Municipal do Porto e só aprovados depois. A *devanture* mandada construir por Joaquim Pereira da Silva no piso térreo do prédio da Rua de Santo António, 121 (hoje Rua de 31 de Janeiro), integrava-se harmoniosamente ao respeitar a composição do edifício adoptando uma altura e largura correspondentes às dimensões dos pisos superiores (figura 10).

10 | Devanture na Rua de Santo António, 121. © AHMP

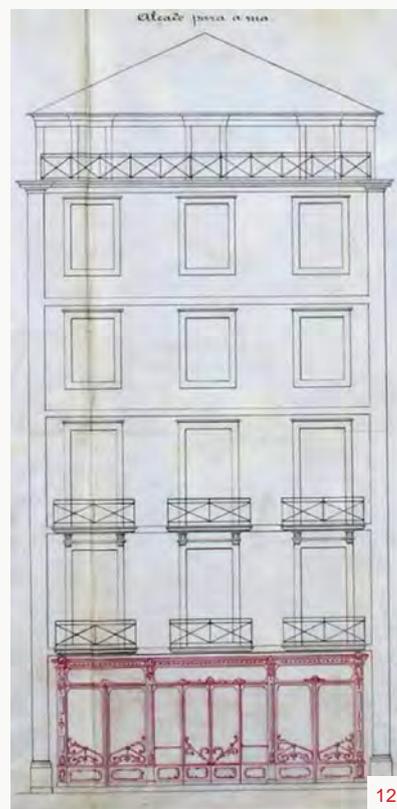
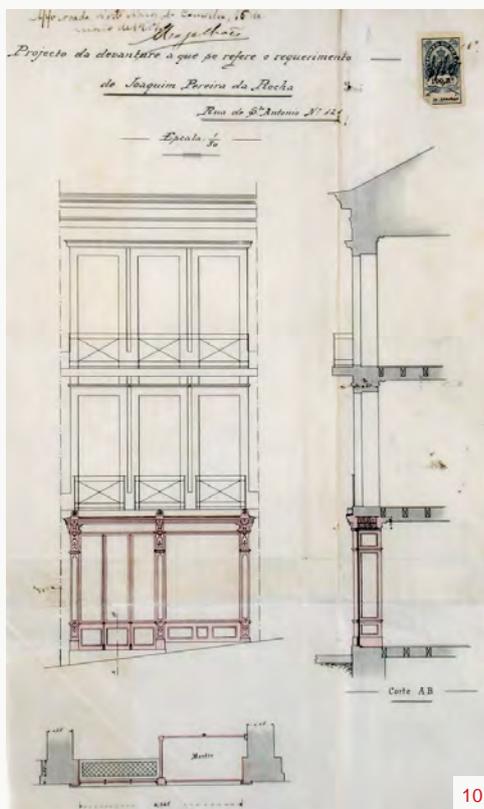
11 | Devanture na Praça de D. Pedro. © AHMP

12 | Projecto inicial da devanture. © AHMP

13 | Devanture actual. © VV

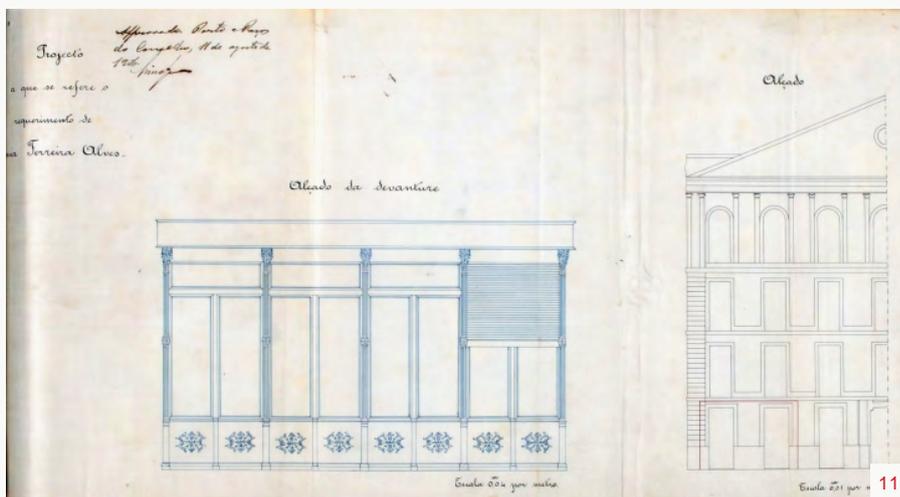
O projecto de Luís Ferreira Alves, apresentado à Câmara Municipal do Porto em 12 de Julho de 1906, previa a substituição de duas portas com os n.ºs 21 a 22, na casa que arrendou na Praça de D. Pedro (hoje Praça da Liberdade), por uma *devanture* de ferro.

Na memória descritiva esclarece-se que a *devanture* que iria substituir as duas portas era composta de quatro portadas entre cinco columnas e eram sobrepostas por uma cornija, também de ferro servindo de caixa para abrigar os rolos de chapa ondulada que fecham os vãos. O arquitecto Marques da Silva deferiu o projecto mas entendendo que seria preferível não cortar o *cunhal* almofadado (AHMP-LO 266/1907).



Pelo desenho (figura 11), verifica-se que havia a intenção de cortar o almofado do *cunhal* do edifício do Palácio das Cardosas, sendo o espaço a ocupar pela *devanture* correspondente hoje ao da fachada norte do Restaurante Astória.

Na Rua do Infante D. Henrique, a *devanture* do antigo Restaurante Commercial foi requerida em 4 de Abril de 1907 por Manuel Recarey Antello, *legítimo possuidor de uma casa situada na Rua do infante D. Henrique, n.º 75 a 79*, onde pretendia *construir uma montra, mudar a escada interior para o 1.º andar, tornar amplo o pavimento do rés de chão com o apeamento de diversas paredes* (AHMP-LO 167/1907).



Na memória descritiva, Manuel Recarey Antello, depois de aludir que o *rez-do-chão desta casa é actualmente ocupado por armazém de retém, não se prestando a ser adaptado a loja commercial, segundo os novos preceitos de acceio e hygiene, sem obras dispendiosas e de cuidada execução propunha dotar a antiquíssima rua do Infante D. Henrique com todos os requisitos modernos como já existem nas ruas centrais da cidade.*





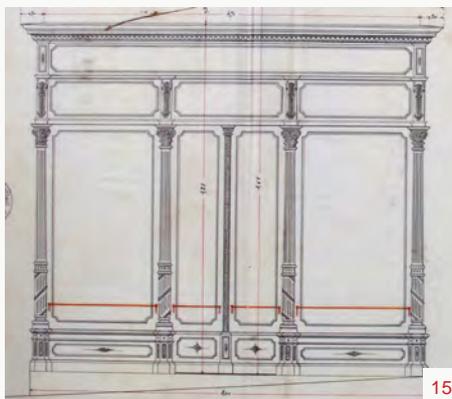
14

Esse 'estabelecimento asseado' veio a ser o *Restaurante Commercial*, beneficiado mais tarde pelo sobrinho de Manuel Recarey Antelo (idem, idem).

Segundo a memória descritiva, a *devanture*, em ferro fundido, teria 9,70 m de comprimento e 4,36 m de altura com duas colunas duplas nas quais assentavam quatro vigas de duplo T (idem, idem).

Houve necessidade de se tomarem medidas que garantissem a solidez e estabilidade da fachada, quer no cálculo da resistência da coluna dupla e das vigas em T, quer só demolindo a parede onde se abria o vão depois de nele se construir a *devanture* (idem, idem).

Por outro lado, no andar térreo, demoliram-se paredes que o subdividiam garantindo-se a sustentabilidade dos pisos superiores do edifício por colunas de ferro, intercaladas de 4 m, com 0,22 m de diâmetro e 25 mm de espessura, calculadas a resistirem, cada uma, a carga de 62 500 kg podendo no máximo atingir no máximo 72 286 kg. Sobre elas assentavam três vigas, em vãos de 3 m, suportando cada uma um peso de 27 500 kg (idem, ibidem).



15



16

A comparação entre o desenho de 1907 e o que hoje existe como *devanture* revela diferenças na subdivisão dos espaços vidrados e a ausência dos gradeamentos sobre a porta e as montras (figuras 12 e 13). Não encontramos no AHMP a licença de obra com as referidas alterações. A *devanture* mantém-se no tipo *em ressalto*.

A subdivisão dos espaços vidrados mostra-se generosa em dimensões permitindo uma boa entrada de luz no interior do restaurante. Na decoração, ao clacissismo dos ornatos inscritos no ferro fundido sobrepôs-se a modernidade da *Art Nouveau* nos painéis de azulejos que revestem os encontros laterais em cantaria da *devanture* (figura 14).

Não só o ferro mas também a madeira era empregue na construção das *devantures*. Alguns exemplos:

- A autorizada construir, em 15 de Setembro de 1903 na Rua de Sá da Bandeira, 229 a 233, pelo Dr. António Teixeira da Silva Leitão em *madeira de pitch-pine ou riga e castanho, com toda a segurança e segundo os mais modernos preceitos da arte, era guarnecida com vidros de christal e estes resguardados com*

14 | Painel de azulejo Art Nouveau do *Restaurante Commercial*. © AL

15 | *Devanture* na Rua Sá da Bandeira, 229 a 233. © AHMP

16 | *Devanture* da Rua de Cedofeita, 161. © AHMP

guarda-corpos de metal amarelo e taipais em madeira (AHMP-LO 184/1903). Como decoração, apresentava capitéis coríntios a encimar as colunas estriadas com torçal no terço inferior. Na cornija corria um friso de denticulos (figura 15). Enquadrava-se nas *devantures* do tipo *em ressalto*.

- A do prédio da Rua de Cedofeita, 161, pertencente a Francisco Brandão (figura 16), com o piso térreo revestido a madeira até à altura da varanda, conforme desenho de Nogueira Pontes, Mestre d'Obras (AHMP-LO 1222/1925).

No processo existente no AHMP, o requerimento, com data de 22 de Julho de 1925, não está acompanhado de memória descritiva, pelo que se desconhece a denominação da madeira que se iria empregar. Também não se refere tratar-se de uma *devanture*, o que poderá significar a intenção de apresentar uma novidade no embelezamento das fachadas numa rua onde já existia saturação com o emprego de estruturas em ferro fundido de uma mesma tipologia no envolvimento decorativo das montras.

Uma nova estética estava para surgir naquele ano com a Exposição Internacional de Artes Decorativas e Industriais em Paris, que havia sido inaugurada em Abril – a *Art Déco* ■

BIBLIOGRAFIA

Arquivos

AHMP – Arquivo Histórico Municipal do Porto – *Licenças de Obras*.

Webgrafia

MARTINS, A – *Casa Vicent*. In www.patrimoniocultural.gov.pt/pt/patrimonio/patrimonio-imovel/pesquisa-do-patrimonio/classificado-ou-em-vias-de-classificacao/geral/view/342627.

SERENO, Isabel e FILIPE, Ana – *Mercado Ferreira Borges*. SIPA 1994, 2010 In www.monumentos.gov.pt.

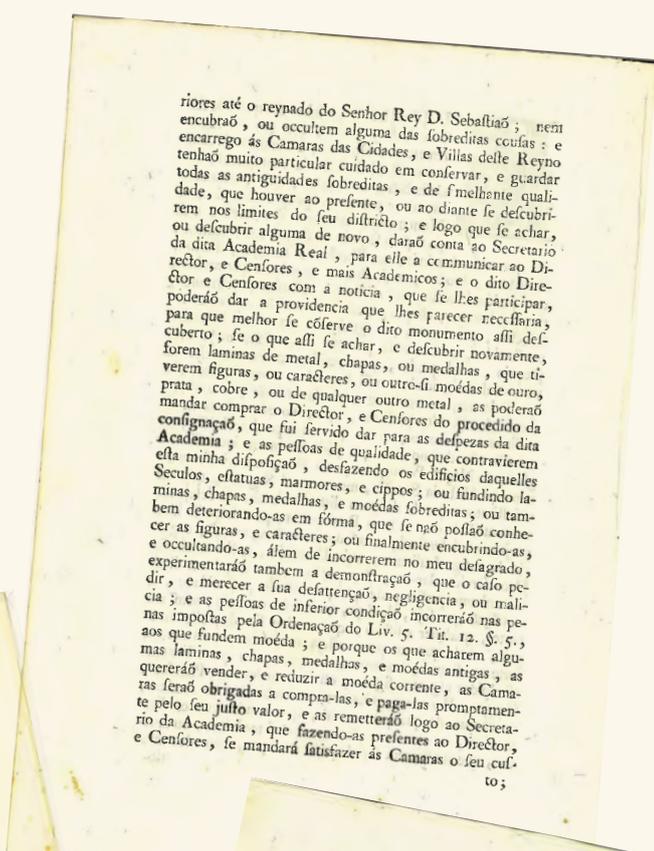
SERENO, Isabel, SANTOS João e NOÉ, Paula – *Palácio da Bolsa/Palácio da Associação Comercial do Porto*. In www.monumentos.gov.pt.

TOSTÕES, Ana – *Construção moderna: as grandes mudanças do Século XX*. In <https://desenharte.yolasite.com/resources/Arquitectura%20moderna%20-%20ANA%20TOST%C3%B5es.pdf>.

Trezentos anos do alvará de 1721

Miguel Brito Correia Arquitecto

Há um aspeto em que Portugal foi pioneiro: temos uma das mais antigas leis de salvaguarda do património cultural do mundo. Completam-se agora três séculos que vigora o Alvará de 1721, promulgado em 20 de agosto por *El-Rey* D. João V. Apenas a Santa Sé, em 1425, a Inglaterra, em 1560, a Toscana, em 1571, e a Suécia, em 1666, legislaram no sentido da salvaguarda do património antes de Portugal.



Sequência histórica das entidades oficiais portuguesas

DE	ATÉ	ENTIDADE ADMINISTRATIVA (A) E ENTIDADE EXECUTIVA (E)
1721	cerca 1756	- Academia Real da História Portuguesa Eclesiástica e Secular (a) (e) - Câmaras Municipais das Cidades e Vilas (e)
1802	1852	- Real Biblioteca de Lisboa (a) (e) - Câmaras Municipais das Cidades e Vilas (e)
1852	1870	- Real Biblioteca de Lisboa (a) - Direção das Obras Públicas e Minas (e)
1870	1898	- Comissão dos Monumentos Nacionais (a) - Direção das Obras Públicas e Minas (e)
1898	1911	- Conselho Superior dos Monumentos Nacionais (a) - Direção das Obras Públicas e Minas (e)
1911	1920	- Conselhos de Arte e Arqueologia (a) - Direção-Geral de Obras Públicas (e)
1920	1926	- Conselhos de Arte e Arqueologia (a) - Administração Geral de Edifícios e Monumentos Nacionais (e)
1926	1929	- Conselhos de Arte e Arqueologia (a) - 3.ª Repartição da Direção-Geral de Belas-Artes (a) - Administração Geral das Obras de Edifícios Nacionais (e)
1929	1932	- Conselhos de Arte e Arqueologia (a) - Direção-Geral dos Edifícios e Monumentos Nacionais – DGEMN (e)
1932	1936	- Conselho Superior de Belas-Artes (a) - DGEMN (e)
1936	1971	- 6.ª Secção da Junta Nacional de Educação (a) e Direção-Geral do Ensino e das Belas-Artes 1965-71 - DGEMN (e)
1971	1975	- Direção-Geral dos Assuntos Culturais (a) - DGEMN (e)
1975	1978	- Direção-Geral do Património Cultural – DGPC (a) - DGEMN (e)
1978	1979	- Secretaria de Estado da Cultura (a) - DGEMN (e)
1979	1980	- Direção-Geral do Património Cultural – DGPC (a) - DGEMN (e)
1980	1988	- Instituto Português do Património Cultural – IPPC (a) - DGEMN (e)
1988	1992	- Instituto Português do Património Cultural – IPPC (a) (e) - DGEMN (e)
1992	2007	- Instituto Português do Patr. Arquitectónico e Arqueológico – IPPAR (a) (e) - DGEMN (e)
2007	2012	- Instituto de Gestão do Patr. Arquitectónico e Arqueológico – IGESPAR (a) (e) - Direções Regionais de Cultura (Norte, Centro, Lisboa e Vale do Tejo, Alentejo e Algarve) (a) (e)
2012		- Direção-Geral do Património Cultural – DGPC (a) (e) - Direções Regionais de Cultura (Norte, Centro, Alentejo e Algarve) (a) (e)

O Alvará de 1721 é um documento de impressionante atualidade. Começa por incumbir uma instituição – a Academia Real da História Portuguesa, Eclesiástica e Secular – da função de zelar pelos *monumentos antigos que havia e se podiam descobrir no Reino*; ainda hoje existe uma instituição que supervisiona o património, a Direção-Geral do Património Cultural. O texto do alvará refere, em seguida, o âmbito cronológico abrangido pelo conceito de monumento antigo, que recua aos tempos mais vetustos que na época eram conhecidos (os Fenícios, cerca de 1200 anos a.C.) e se estende até à presença árabe na Península.

A modernidade do alvará é expressa no conjunto de bens considerados como património cultural e que inclui estátuas, medalhas, moedas, além de edifícios. Outro aspeto, que ainda hoje é considerado fundamental, é a preservação dos bens como testemunho histórico de uma época, *um meio muito próprio e adequado de verificar muitas notícias da venerável antiguidade*. O alvará antecipa o sentido de valor nacional identificado com os monumentos, que iria ser definitivamente reconhecido e estabelecido pelos patrimonialistas da Revolução Francesa. É a “glória da Nação Portuguesa” que brilha nos seus edifícios antigos.

Outra prova de atualidade deste decreto são as sanções aplicadas a quem *desfaça ou destrua em todo, nem em parte, qualquer edifício que mostre ser daqueles tempos, ainda que em parte esteja arruinado*. Curiosa disposição é a que restringe a categoria de monumentos antigos aos bens que tenham sido executados até ao reinado de D. Sebastião (1578). Uma nova prática revelada nesta lei é a de encarregar as autoridades locais de colaborar com a Academia na prossecução das suas competências e em relatar novas descobertas. O documento reconhece as dificuldades financeiras associadas ao património e concede à Academia fundos para comprar determinados objetos.

O Alvará de 1721 inaugurou uma longa linha-gem de legislação patrimonial e nunca chegou a ser revogado. Trezentos anos depois, é uma lei muito atual ■

Contributos do CONREA para o conhecimento da prática de reabilitação

Alice Tavares CICECO, RISCO, Departamento de Engenharia Civil da Universidade de Aveiro, Coordenação da Comissão Organizadora e Científica do CONREA'21

O Congresso da Reabilitação (CONREA) teve como objetivo congrega, num mesmo espaço de conferência, investigadores, técnicos, entidades e empresas, para a apresentação do que podem ser consideradas as boas práticas de reabilitação da atualidade, identificando os avanços na ciência que lhe podem dar suporte e as estratégias de reabilitação, a diferentes escalas, promovidas por entidades e técnicos.

O congresso teve uma forte abordagem multidisciplinar, numa vertente sobretudo nacional, tendo contado com a presença de várias universidades e departamentos, entidades nacionais e regionais, bem como de universidades estrangeiras do Brasil (11), do México (2), de Espanha (1), da Bélgica (1) e da Albânia (1), e de empresas nacionais (13). De destacar a forte presença das universidades nacionais através de diferentes departamentos / faculdades: Universidade do Porto (8), Universidade de Lisboa (6), Universidade de Aveiro (4), Universidade de Coimbra (4), Universidade do Minho (2), Universidade do Algarve (1), Universidade da Beira Interior (1), Politécnico de Leiria (1), Politécnico de Tomar (1), Politécnico de Viana do Castelo (1), Politécnico de Viseu (1). Contando ainda com a apresentação de trabalhos dos laboratórios: Laboratório Nacional de Engenharia Civil, Laboratório

Hércules, Instituto Pedro Nunes e ITECONS. Tendo finalmente contributos importantes da Direção-Geral do Património Cultural.

O CONREA foi organizado com o objetivo de homenagear a profícua e longa carreira do Professor Catedrático Doutor Aníbal Costa e por esse motivo foi estruturado nos três grandes campos presentes na sua carreira académica e profissional:

- Reabilitação sísmica;
- Reabilitação do Património;
- Projeto.

Durante três dias foram apresentados 140 artigos distribuídos por estes três temas, por 256 autores, sendo 69 autores associados ao tema da Reabilitação sísmica, 107 autores de artigos do tema Reabilitação do Património e 101 autores associados ao

tema de Projeto, quer enquanto projetistas quer enquanto investigadores. Um conjunto de 21 autores fez apresentações em mais do que um tema. Dada a abrangência territorial e temática do CONREA, poderá concluir-se que se tratou de um momento importante de partilha de conhecimento, de apresentação de casos práticos e de investigação em curso, mas também o apontar caminhos futuros para uma sustentabilidade da reabilitação, da Cultura e do Ambiente.

REABILITAÇÃO SÍSMICA

A reabilitação sísmica encontra-se no presente a dar passos importantes no sentido de melhorar a resiliência das cidades e a resistência dos edifícios aos sismos. Após muitos anos de sensibilização dos investigadores e da Sociedade Portuguesa de Engenharia

29/06 > 1/07

Auditório da Reitoria
da Universidade de Aveiro, PT

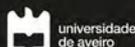
CONREA'21

Congresso de Reabilitação

Comissão Executiva

Anibal Costa, Alice Tavares,
Hugo Rodrigues e José Lapa

Inscrições e informações
decivil-conrea@ua.pt



Acesso à versão digital
da Pedra & Cal 70

Sísmica para esta problemática foi finalmente publicado o Decreto-Lei n.º 95/2019, que coloca no terreno a necessidade de avaliação da vulnerabilidade sísmica e insere na prática corrente o instrumento do Relatório de avaliação da vulnerabilidade sísmica dos edifícios. A definição de qual o impacto da sua aplicação e, nomeadamente, a definição de qual o momento mais adequado para a sua realização são aspetos que têm gerado dúvidas entre a comunidade técnica e as entidades municipais que a têm de gerir administrativamente. Algumas das preocupações, avanços e contributos ficaram patentes no decurso das apresentações do CONREA sobre este tema.

O conhecimento sobre o comportamento das alvenarias de diferentes tipologias continua a ser um aspeto a merecer ampla atenção e investigação, pela heterogeneidade material e de composição, mas também pelo facto

de a caracterização do seu comportamento aos sismos ainda apresentar lacunas. Assim, durante o CONREA foram apresentados contributos relativos à caracterização geométrica de edifícios de alvenaria pré-có-digos, ensaios em mesa sísmica de alvenarias de taipa e os resultados de ensaios à compressão *in situ* de alvenarias de pedra. Conjugando-se vários dados importantes para as fases de avaliação sísmica de alvenarias ordinárias, bem como métodos expeditos de avaliação de edifícios de alvenaria com pavimentos rígidos conforme foram apresentados. A avaliação da segurança sísmica, de equipamentos (escolas) e a avaliação de risco sísmico de tipologias de edifícios, como os do século XIX ou os de alvenaria não reforçada, a análise do comportamento de pilares ocios para estados limite de dano sísmico, foram aspetos abordados que permitiram contribuir para o esclarecimento

das necessidades de reforço estrutural e de avaliação mais abrangente. A apresentação de casos de obra ou de propostas de reforço estrutural a título preventivo, os casos relativos a situações pós-sismo foram abordados, desde o reforço de alvenarias, às questões de reforço de pilares com FRP ou ensaios de compressão diagonal em paredes resistentes reforçadas com revestimentos armados. Não se descurando propostas de simulação numérica para a caracterização da ligação viga-pilar, a caracterização dinâmica, à definição de curvas de fragilidade à ação sísmica para construções de alvenarias. A avaliação experimental de soluções foi outro aspeto apresentado para os casos de reforço sísmico de paredes de alvenaria de enchimento e de alvenarias resistentes através de testes de compressão diagonal, bem como para elementos particulares do património monumental, como as abóbadas de aresta com



1 | Fotografias tiradas durante o Congresso da Reabilitação (CONREA).

REABILITAÇÃO DO PATRIMÓNIO

ensaios em mesa sísmica. O conhecimento sobre a avaliação do impacto de sismos do passado (1969) e a caracterização da vulnerabilidade sísmica de edifícios sujeitos à ação sísmica de sismos conhecidos foram outros aspetos em destaque, que podem ser contributos para as ações de apoio à reabilitação urbana integrando a abordagem sísmica. Outros temas associados, como a análise de riscos tecnológicos em ambiente urbano, a análise de vulnerabilidade de elementos singulares de fachadas ou a apresentação de modelos 3D da gaiola pombalina permitiram complementar informação nas respetivas áreas do conhecimento da sísmica.

Nesta temática, o conceito de Património foi considerado no sentido alargado de edifícios / estruturas classificadas e não classificadas, já que os centros antigos e históricos são constituídos por edifícios por vezes de grande valor individual ou de conjunto, do ponto de vista cultural e patrimonial, mas que formalmente não estão classificados. A classificação de Património material, apesar de ser importante para a sua salvaguarda, não se encontra suficientemente abrangente, pelo que a prática do fachadismo é atualmente corrente no país como forma de reabilitação de edifícios. Este é um fenómeno complexo para o qual convergem faltas de

resposta em termos legislativos, regulamentares, de identificação e estudo, de lacunas no conhecimento de práticas construtivas, de perda do conhecimento de técnicas tradicionais, de perda de recursos humanos com esses saberes (quer ao nível das empresas, quer ao nível dos técnicos), não sendo por esse motivo aplicadas estratégias de reabilitação que tenham como premissa a preservação do Património. Muito decorrente da crise no mercado da construção que viu decrescer o número de edifícios concluídos em 77 % nos últimos vinte anos, com a consequente saída do país de técnicos e operários qualificados.

Investigação recente permitiu concluir que de uma base de amostragem de 385 casos de

reabilitação considerados pelos autores como de boas práticas, de referência, na prática mais de 50 % dos edifícios tinham sido demolidos permanecendo apenas a(s) fachada(s). Esta situação, não sendo específica de uma região, mas uma prática comum, merece reflexão quer pela comunidade académica, quer pela comunidade técnica e instituições. Assim, o tema Reabilitação do Património abordado no CONREA trouxe contributos importantes nas diferentes escalas e modos de atuação no edificado, nomeadamente: o debate em torno das estratégias de intervenção para reuso e alteração, com contributo de análises multicritério para a premissa de preservação de elevados níveis de autenticidade; o conhecimento e as medidas de salvaguarda e reabilitação para o Património rural e ferroviário, passando pelas cartas patrimoniais e a perceção das comunidades urbanas; a reabilitação integrada de edifícios e de estruturas arqueológicas; a vantagem dos relatórios de inspeção e diagnóstico para intervenções mais assertivas e com redução de investimento financeiro, para o que pode

contribuir a caracterização de testes *in situ* e as análises laboratoriais, quer para a caracterização mecânica das estruturas quer para a identificação das causas de anomalias, desde as alvenarias aos revestimentos; os contributos científicos para a caracterização e conservação de revestimentos de paredes e tetos.

PROJETO

A definição de estratégias de reabilitação sustentadas num conhecimento aprofundado exigente é uma das premissas importantes para o projeto (de reabilitação) e onde convergem os saberes multidisciplinares dos temas anteriores. Assim, durante o CONREA foram apresentadas: as diferentes metodologias para a reabilitação de casos concretos de edifícios correntes e monumentais e equipamentos, nas suas variantes de conservação, alteração e ampliação; avaliadas soluções de melhoria do comportamento de alvenarias e de vigas com perfis e redes de fibras de vidro, soluções de reforço de estruturas de betão e o uso de

painéis sanduiche híbridos; avaliados os regulamentos de estruturas de betão armado; avaliadas as causas de dano, prevenção e reparação de armaduras; avaliação do comportamento dinâmico de uma ponte e apresentação de um modelo de casa para áreas sísmicas; desenvolvimento de modelos de simulação dinâmica térmica e medidas de reabilitação para o conforto térmico e qualidade do ar, redução de emissões de CO₂; metodologias de reabilitação de caixilharias e de redes prediais; soluções de compatibilização do existente com exigências das acessibilidades.

NOTAS FINAIS

O CONREA'21 apresentou-se como uma plataforma de debate entre os avanços científicos, a prática de obra e as exigências em torno da legislação, numa vertente multidisciplinar, interinstitucional e empresarial, como contributo para a melhoria das práticas de reabilitação alicerçadas em conhecimento científico ■

PUB



SOLUÇÕES PARA A CONSTRUÇÃO OBRA NOVA E REABILITAÇÃO



ISOVER
SAINT-GOBAIN

Soluções em lã mineral para isolamento térmico, acústico e proteção contra o fogo.



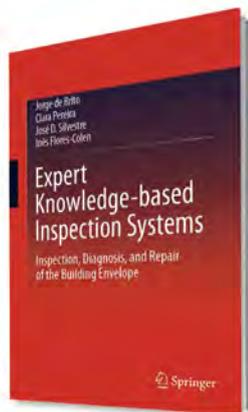
Placo
SAINT-GOBAIN

Soluções de construção à base de gesso para edifícios novos ou em reabilitação.



weber
SAINT-GOBAIN

Soluções em argamassas industriais para diferentes aplicações em construção.



Expert Knowledge-based Inspection Systems. Inspection, Diagnosis, and Repair of the Building Envelope

Autores: Jorge de Brito, Clara Pereira, José D. Silvestre, Inês Flores-Colen

Edição: Springer

Com a participação da presidente da direção do GECORPA, esta obra descreve a patologia de vários elementos construtivos da envolvente (fachadas e cobertura) de edifícios. Nela podemos encontrar a classificação dos tipos de defeitos que podem ocorrer e como estes podem interagir.

Uma ferramenta fundamental que fornece aos profissionais as informações necessárias para criar as suas próprias estratégias de inspeção e inclui vários estudos de caso em edifícios reais.

Disponível para consulta no centro de documentação GECORPA.

Caderno de Obra: O Teatro São João de Marques da Silva – Projeto, Intervenções, Legado

Autor: Esmeralda Paupério (coord.), Ângela Melo, Francisca Carneiro Fernandes, Humberto Varum

Edição: Teatro Nacional São João, Instituto da Construção – Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto

Caderno de Obra mostra-nos o Teatro São João como *obra aberta*. Dos primeiros esboços às intervenções de reabilitação que recenseia, revela-nos que o edifício desenhado por Marques da Silva pode ser lido como obra dramática. Para assinalar o lançamento do segundo *Caderno do Centenário*, reuniram-se leitores que se empenharam na tarefa de o reabilitar, em momentos distintos da história deste Teatro Nacional, com Francisca Carneiro Fernandes, que presidiu à sua Administração durante um período de nove anos. Juntam-se-lhe os representantes do parceiro de edição, o Instituto da Construção (IC), que também participou na reabilitação das fachadas em 2014: Humberto Varum, presidente da direção do IC, e Esmeralda Paupério, associada individual do GECORPA, a quem coube a coordenação técnica e científica deste livro. Do micro ao macro, das argamassas aos elementos escultóricos das fachadas, ciência e ficção enlaçadas, o São João expõe-se como um mundo de faz-de-conta até agora impercível. Entre textos, imagens e conversas (com os arquitetos João Carreira e Siza Vieira), *Caderno de Obra* oferece também uma *leitura* da cidade no tempo, sendo assim um elogio ao próprio teatro enquanto *lugar de onde se vê*.

Disponível para consulta no centro de documentação GECORPA.

Livraria



Baltazar Álvares, “grandissimo architecto e traçador”

Autores: Ricardo Lucas Branco

Edição: Canto Redondo

Esta monografia dá a conhecer a vida e obra de um dos mais importantes arquitetos portugueses de sempre e um dos grandes da Europa do seu tempo através do livro *Baltazar Álvares, “grandissimo architecto e traçador”*.

Ricardo Lucas Branco mostra-nos o imenso volume de trabalho saído da pena de Baltazar Álvares, figura-chave do panorama artístico português do final de Quinhentos — início de Seiscentos. O autor oferece um olhar inovador sobre quatro exemplos centrais do conjunto de obras do arquiteto: Santo Antão-o-Novo, São Vicente de Fora, São Bento da Saúde e Nossa Senhora do Desterro; recorrendo não só à comparação com conjuntos arquitetónicos da época, como a propostas de reconstituição de elementos, entretanto, perdidos no tempo e de novos conceitos para aplicar na interpretação da arquitetura no seu contexto histórico.

Um livro indispensável para os amantes de História e Arquitetura, a lançar uma perspetiva de grandes feitos naquele que é um período pouco estimado da nossa memória.

Disponível para venda na livraria GECORPA.

€33,00 (c/ IVA)



Para saber mais sobre estes e outros livros consulte a Livraria em www.gecorpa.pt

O Centro de Documentação pode ser consultado mediante marcação prévia através do info@gecorpa.pt

Os associados
GECORPA
têm 10% desconto.

10%

Restauro do Painel “*L’Ange du Silence*” na capela do Palácio de Santos

O Atelier Samthiago, empresa associada do GECoRPA especializada em conservação e restauro do património histórico e artístico, terminou recentemente uma intervenção no painel “*L’Ange du Silence*” localizado na Capela do Palácio de Santos, um dos mais impressionantes e importantes palácios da capital.

Atualmente incluído na Zona Especial de Proteção do Museu Nacional de Arte Antiga, o palácio foi construído no final do século XV. Serviu de residência régia até 1578 e resistiu ao terramoto de 1755, tendo sido adquirido no início do século XX pelo Governo Francês, que o transformou em Embaixada.

Na sacristia da sua pequena capela, cuja decoração alia perfeitamente trabalho em talha dourada, pintura e azulejo, encontramos o “Anjo do Silêncio”, que faz parte de uma rica

composição azulejar por ele iniciada, seguida pelo “Nó da Aliança” e terminada por uma composição da pintora Helena Vieira da Silva.

O anjo é representado de forma peculiar e incomum: armado com a sua espada e em tamanho natural, pede a quem entra na sacristia que se faça silêncio colocando um dedo nos lábios.

Este trabalho de restauro foi adjudicado pela Embaixada de França em Portugal e recebeu acompanhamento técnico do Museu Nacional do Azulejo.

Fonte: [Atelier Samthiago](#)

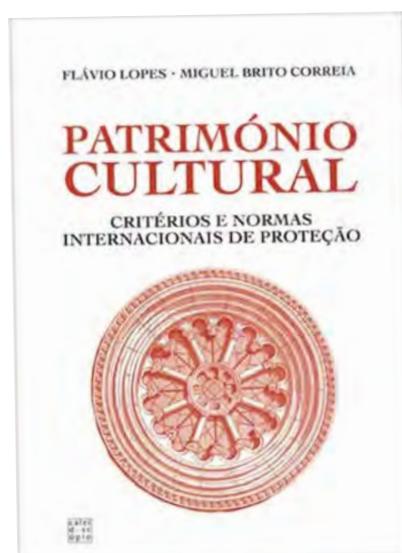


53 normas internacionais sobre Património traduzidas em português disponibilizadas no site ICOMOS-Portugal

Miguel Brito Correia, membro do conselho redatorial da *Pedra & Cal*, publicou em 2014, em conjunto com o arquiteto Flávio Lopes, um livro com a tradução para português de algumas das mais importantes normas internacionais sobre património arquitetónico e arqueológico. Essas normas passaram a estar acessíveis no [site](#) do ICOMOS-Portugal.

Quem intervém em monumentos e edifícios antigos tem agora ao dispor, graças à iniciativa destes autores e à concordância do editor Jorge Ferreira, informação muito útil para o desenvolvimento do seu trabalho.

Para quem quiser obter o livro, ele encontra-se ao dispor nas livrarias e editora Caleidoscópio.



Bolsa de Mérito da FCT NOVA – Conservação- -Restauro

O Atelier Samthiago é patrocinador de uma bolsa de mérito atribuída a uma aluna do curso de Conservação-Restauro.

A aluna contemplada, Marta Boavida, é uma das bolseiras do primeiro programa de Bolsas de Mérito da NOVA School of Science and Technology | FCT NOVA que tem o objetivo de reconhecer o talento, esforço e dedicação dos estudantes que ingressem nos cursos de Licenciatura lecionados no Campus de Caparica.

Este programa visa incentivar o mérito e excelência a estudantes que tenham escolhido como primeira opção a FCT NOVA no concurso nacional de acesso ao ensino superior e que tenham demonstrado um excepcional aproveitamento no percurso pré-universitário.

Fonte: [Universidade Nova de Lisboa](#)

Conferência Big Stuff 2022 no Seixal

submissão de resumos até 5 de fevereiro de 2022



Estão abertas as inscrições na conferência Big Stuff 2020 – *Working together. Conservation and safeguarding of industrial and technological heritage*, que decorrerá entre 28 e 29 de setembro de 2022 no concelho do Seixal. A participação poderá ser feita presencialmente ou *on-line* e a sua organização está a cargo do Ecomuseu Municipal e do Laboratório de Instrumentação, Engenharia Biomédica e Física da Radiação (LIBPhys-UNL) da Universidade NOVA de Lisboa.

O *Big Stuff* é uma conferência internacional dedicada à preservação de património tecnológico de grandes dimensões. O evento,

que conta já com sete edições, é um momento importante de partilha entre especialistas de todo o mundo dedicados ao estudo e preservação deste tipo de património. O tema escolhido para a oitava edição assenta no princípio de que a salvaguarda e a conservação do património industrial e tecnológico devem ser entendidas como um processo pluridisciplinar, envolvendo as instituições responsáveis pela gestão de património, a academia e a indústria.

Os resumos das apresentações deverão ser enquadrados num dos seguintes tópicos e submetidos até 5 de fevereiro de 2022:

- i) conservação *in situ* de património industrial;
- ii) experiências e metodologias na conservação operacional de objetos industriais;
- iii) agentes e processos de salvaguarda e conservação;
- iv) formação de profissionais em conservação do património industrial e tecnológico.

Para mais informações, poderá consultar o [site](#) da conferência ou contactar a comissão organizadora através do e-mail bigstuff2022@campus.fct.unl.pt.

Atelier Samthiago galardoado com o “Prémio Património.pt”

No âmbito da Bienal Ibérica do Património Cultural 2021, o Atelier Samthiago recebeu o “Prémio património.pt” galardão que *premiou o projeto que se distinguiu nos últimos dois anos pelo seu valor social e pelo seu contributo para a valorização efetiva do Património Cultural do nosso país*. O projeto em questão foi o programa “De Geração em Geração — Património e Formação”.

Esta edição de 2021 da bienal que se realizou em Leiria, entre 14 e 17 de Outubro, teve uma vertente física e digital e o tema foi “Jovens e Património”, com o intuito de melhorar a relação dos jovens com a herança patrimonial.

Foram 45 as candidaturas, provenientes de 33 instituições de todo o país, que resultaram em 6 distinções de projectos relacionados com o património cultural e artístico, tanto do sector público como do privado, decorridos entre 2019 a 2021.

Fonte: [Atelier Samthiago](#)



Campanha UNESCO “World Heritage Volunteers Porto 2021”. Trabalho da APPRUP reconhecido



Associação Portuguesa para a Reabilitação Urbana e Proteção do Património (APRUP) ganhou a candidatura ao programa World Heritage Volunteers 2021, da UNESCO.

Realizada no Porto entre 12 e 21 de outubro de 2021 com o apoio da Universidade de Aveiro, a iniciativa “WHV – Porto in the path of Cultural Heritage Sustainability” permitiu a vinte voluntários estudantes de mestrado, doutoramento ou recém-licenciados em áreas relacionadas com o domínio alargado do Património e reabilitação, indo das áreas dos materiais até à reabilitação e comunicação, participar ativamente na monitorização e avaliação no terreno do estado das construções que caracterizam a arquitetura do Centro Histórico do Porto, classificado como Património Cultural da Humanidade pela UNESCO.

No decorrer da campanha, foram desenvolvidas atividades como *workshops* técnicos de conservação de elementos construtivos



emblemáticos do património edificado do Porto, debates e seminários sobre a gestão urbana de áreas classificadas com reconhecimento pela UNESCO e ações de inspeção e diagnóstico de edifícios e de reabilitação de edifícios.

O GECORPA contribuiu com o seu apoio institucional e alguns dos seus associados também se juntaram a esta iniciativa. Foram

patrocinadores do evento as empresas associadas AOF, CACAO, NCREP e Pretensa. Os *workshops* e debates tiveram também contribuição dos associados individuais Esmeralda Paupério e Vasco Peixoto de Freitas, e das empresas associadas AOF e Atelier in.vitro.



CAMPANHA WORLD
HERITAGE VOLUNTEERS
PORTO 2021

NCREP recebe alunos de Engenharia da FEUP e participa em *workshop* realizado pela FAUP



No passado mês de novembro, a NCREP recebeu um grupo de estudantes de licenciatura em Engenharia Civil da FEUP (Universidade do Porto) na sua sede e numa das suas obras.

Os estudantes tiveram a oportunidade de conhecer os diferentes estágios de um processo de intervenção em curso, desde a avaliação do estado da estrutura até à implementação de soluções de reforço estrutural.

Realizado também em novembro e dezembro e organizado pela Associação Ponto

Parágrafo e Atelier SOM, em parceria com a FAUP, decorreu um ciclo que propôs o desenvolvimento prático de um conjunto de experimentações *in situ*, onde se aplicaram os conhecimentos adquiridos na componente teórica do *workshop*.

O ciclo sobre Construção Sustentável abordou as questões da construção em terra e madeira através de dois *workshops* (teórico e prático) nas áreas da terra (taipa e adobe) e da madeira (frontal e tabique).



janeiro

março

Seg	Ter	Qua	Qui	Sex	Sáb	Dom	Seg	Ter	Qua	Qui	Sex	Sáb	Dom	Seg	Ter	Qua	Qui	Sex	Sáb	Dom	Seg	Ter	Qua
28	29	30	31																				

31 de janeiro 2022
Prémio Gulbenkian Património 2022
Fundação Calouste Gulbenkian

10-11 de março de 2022
IV Simpósio de Argamassas e Soluções Térmicas de Revestimento
Universidade de Coimbra – Auditório ITECONS

Até 31 de janeiro 2022
 Candidaturas para bolsa de Investigação IAA
Bolsa de Investigação do Instituto Arqueológico Alemão para o ano de 2022

Prémio Gulbenkian Património 2022

Fundação Calouste Gulbenkian

A Fundação Calouste Gulbenkian tem aberto, até ao dia 31 de janeiro de 2022, o período de candidaturas ao Prémio Gulbenkian Património – Maria Tereza e Vasco Vilalva, no valor de 50 mil euros, que distingue projetos de excelência na área da conservação, recuperação, valorização ou divulgação do património português, imóvel ou móvel.

Este prémio, atribuído pela primeira vez em 2007, destina-se a assinalar intervenções exemplares em bens móveis ou imóveis de valor cultural que estimulem a preservação e a recuperação do património, dentro de alguns critérios de elegibilidade.

A decisão de atribuição deste prémio é da responsabilidade do Conselho de Administração da Fundação Calouste Gulbenkian, com base numa proposta elaborada pelo Júri do prémio. A entrega do prémio será feita numa cerimónia pública, em data e local a anunciar.

Informações:
Fundacao.Calouste.Gulbenkian

Bolsa de Investigação do Instituto Arqueológico Alemão para o ano de 2022

No âmbito dos acordos de colaboração entre o Instituto Arqueológico Alemão (IAA) e a Direção-Geral do Património Cultural, celebrados por ocasião da cedência da Biblioteca temática do IAA ao Estado português, foi instituída a Bolsa Portugal do Instituto Arqueológico Alemão.

Esta bolsa destina-se a projetos relacionados exclusivamente com Portugal, nas áreas de Arqueologia Pré e Proto-Histórica, Arqueologia Clássica, História Antiga e Arqueologia Medieval.

As candidaturas devem ser entregues até 31 de janeiro de 2022.

Informações:
Patrimoniocultural.gov.pt

IV Simpósio de Argamassas e Soluções Térmicas de Revestimento

Universidade de Coimbra – Auditório ITECONS

O setor da construção conhece, atualmente, um período de crescimento de construção nova e de reabilitação. As argamassas, quer se destinem à execução de juntas de assentamento, quer se destinem à execução de revestimentos, continuam a ser produtos de construção recorrentes em todo o tipo de edificações.

A escolha mais adequada de uma argamassa, quer do ponto de vista das suas características físicas e higrotérmicas, quer do ponto de vista de compatibilidade, quer ainda do ponto de vista da sustentabilidade, continua a ser uma tarefa complexa e desafiante. A deposição de resíduos em aterros revela-se, também, relevante face aos problemas ambientais associados. Neste âmbito, a incorporação de resíduos em argamassas de construção pode mitigar este problema e contribuir para melhorar algumas das características dessas argamassas.

A melhoria do comportamento energético dos edifícios continua, ainda, a ser relevante na redução de consumos e no aumento da sustentabilidade no setor da construção. Neste âmbito mantém-se o crescimento expressivo das soluções usadas em Isolamento Térmico de Edifícios (do tipo Argamassas Térmicas e/ou ETICS), como solução de melhoria do comportamento energético dos edifícios. Face ao exposto, considera-se de grande importância a investigação para aprofundar todo este conhecimento, em particular no que se refere ao comportamento das argamassas em serviço, muitas vezes distinto do seu comportamento laboratorial.

A revista *Pedra & Cal* é “media partner” deste evento. Será publicado um número especial com os artigos selecionados no âmbito da temática da revista.

Informações:
<https://www.argamassas2022.uc.pt>

Novos associados empresariais GECORPA

Na senda do alcance dos objetivos a que se propôs a direção GECORPA, é muito satisfatório constatar que a sua massa associativa conta agora com mais algumas décadas de anos de conhecimento, adicionado pelos seus novos cinco sócios empresariais.

Eis a lista:



CERNE – PROJETO E CONSULTORIA

A Cerne – Projeto e Consultoria é uma empresa de prestação de serviços de projeto e consultoria em Engenharia Civil, fortemente vocacionada para a intervenção em construções existentes. Desde a sua fundação, em 2013, tem desenvolvido a sua atividade com base na forte experiência e conhecimento técnico da equipa nas áreas de inspeção e diagnóstico estrutural e de edifícios, reabilitação e reforço estrutural de construções existentes e coordenação de projetos de reabilitação do património edificado, apresentando um vasto portefólio de intervenções de referência.

[Facebook](#)



LUSÍADA – ARQUITECTURA & DESIGN

Este gabinete, criado no Porto em 2016 pelo arquitecto Bernardo Mota, tem vindo a desenvolver projetos de proteção e reabilitação do património, entre outros. A Lusíada Design também produz conceitos na área de design de produto.

[Website](#)



GABINETE FERREIRA LAPA

Com sede em Aveiro e delegação em Coimbra, esta é uma empresa com larga experiência profissional, académica e científica dos seus principais quadros, apresentando atualmente

soluções nos domínios correntes do projeto de Engenharia Civil. Esta empresa atua na área do património edificado, em particular no âmbito da inspeção e diagnóstico.

[Website](#)



SCHMITT ELEVADORES

A Schmitt é uma empresa familiar que, desde há seis gerações, concebe, desenvolve e produz sistemas de elevadores e componentes como portas, cabinas e comandos. Aliando-se a um conjunto selecionado de parceiros fornecedores que passam nos rigorosos critérios de qualidade, a empresa consegue garantir níveis de segurança e fiabilidade e criar soluções para todo o tipo de necessidades na área da reabilitação.

[Website](#)



CACAO | CIVIL ENGINEERING

A CACAO Civil Engineering, Lda. desenvolve atividade na produção de obras tendo-se especializado na Reabilitação e Reforço Estrutural das Construções. Tem apoiado diversos projetos de investigação com entidades do meio académico e científico português.

[LinkedIn](#)



SAINT-GOBAIN WEBER PORTUGAL

A Saint-Gobain desenvolve, fabrica e comercializa materiais e soluções para construção civil, para o ambiente e para a reabilitação de edifícios, construção e obras públicas, nomeadamente argamassas, fabricação e comercialização de outros produtos minerais não metálicos diversos e fabricação e comercialização de produtos de gesso.

[Website](#)

Dulce Franco Henriques, nova associada individual



O crescimento do Grémio não se fica pelos novos associados empresariais: a engenheira Dulce Franco Henriques veio juntar-se à lista de associados individuais do GECORPA.

Além de professora adjunta do ISEL, docente das cadeiras de Materiais de Construção, de Tecnologia de Materiais de Construção, e de Patologia e de Diagnóstico e Medidas de Intervenção, é consultora técnica especializada nas áreas de patologia, construção e reabilitação. Realiza também inspeção, diagnóstico e ensaios *in situ* em estruturas de madeira, uma das suas principais áreas de interesse, e disso é testemunho o facto de ter fundado e ser responsável por um laboratório especializado neste tipo de estruturas.



Sessões de lançamento do Documento Estratégico do Património – SRU Porto e Lisboa



Com sessões no Porto e Lisboa, foi realizada, no mês de novembro, a apresentação do documento estratégico “Conservação e reabilitação do património – estratégias e potencialidades (2020-2030)”, que inclui um conjunto de recomendações consideradas relevantes para os atores da área da salvaguarda do património.

A elaboração do documento, promovida pelo GECORPA, foi coordenada pelo professor e engenheiro Vasco Peixoto de Freitas e teve a participação de vários especialistas, nomeadamente Alice Tavares, Esmeralda Paupério, Filipe Ferreira, João Martins Jacinto, José Borges, Leonor Medeiros, Margarida Alçada, Manuel Aranha, Ricardo Gonçalves e Vítor Córias. As considerações nele registadas levam-nos à reflexão sobre o papel fundamental da preservação do património e sobre quanto a nossa responsabilidade coletiva nessa defesa é cada vez mais urgente e

essencial, numa altura em que se impõem exigências de sustentabilidade, não só ambiental e económica, mas também, social e cultural, e em que há crescente pressão por parte dos setores do imobiliário e do turismo.

Durante a sessão na Alfândega do Porto (no âmbito da Semana da Reabilitação Urbana em que o Grémio esteve presente com um *stand*), a 24 de novembro, o engenheiro Vasco Peixoto de Freitas recebeu o diploma de associado honorário do GECORPA, em reconhecimento do trabalho realizado durante a sua atuação como presidente do grémio, bem como de todo o seu incansável contributo pela salvaguarda do património construído ao longo dos anos.

Em Lisboa, a apresentação foi realizada a 30 de novembro no Museu de Engenharia Civil do Instituto Superior Técnico. Ambas as sessões foram moderadas pela presidente do Grémio, engenheira Inês Flores-Colen.

Na sessão do Porto participaram como oradores os engenheiros Filipe Ferreira (membro da Direção do GECORPA), Vasco Peixoto de Freitas e Vítor Córias.

Na sessão de Lisboa foram oradores os engenheiros Vasco Peixoto de Freitas, Vítor Córias e João Martins Jacinto, e o arquiteto José Borges (membro da Direção do GECORPA). Esteve presente o engenheiro Fernando Pinho, em representação da Ordem dos Engenheiros, e a engenheira Rita Bento, Vice-Presidente do DECivil do IST.

O evento do Porto foi patrocinado pelas associadas AOF, Pretensa e Umbelino Monteiro. Em Lisboa, a sessão teve o patrocínio da S&P – Clever Reinforcement Ibérica.



Fórum do Património 2021

Teve lugar na Central Tejo, no dia 6 de novembro, o Fórum do Património, organizado pela Associação Portuguesa dos Amigos dos Castelos (APAC), a Associação Portuguesa de Arqueologia Industrial (APAI) – que coordenou a edição deste ano –, a Associação Portuguesa das Casas Antigas (APCA), a Associação Portuguesa para a Reabilitação Urbana e a Proteção do Património (APRUPP) e pelo Grémio do Património (GECORPA).

O tema escolhido, Património Vivo, pôs em destaque o património que faz parte da vida quotidiana das comunidades, em ambiente urbano e rural, e propôs uma discussão sobre os modos em que o património pode ser preservado, ativado e desfrutado no presente, salientando o seu valor como bem de futuro.

Foram três os subtemas que trouxeram a debate a relação entre o património e as comunidades e através dos quais se pretendeu compreender os desafios e as possibilidades de reuso, conservação e reabilitação do património:

- Comunidades em transição e a reabilitação do Património Construído;
- Comunidades Patrimoniais: metodologias e tecnologias de divulgação e participação;
- Educação Patrimonial para a Sustentabilidade e a Diversidade.

O evento propiciou a troca de ideias e a partilha de práticas e fomentou a reflexão sobre tópicos como as formas de envolvimento das comunidades com o património,

a necessidade da sensibilização para a importância do património e do trabalho com os jovens e com as escolas, as novas comunidades e comunidades em transformação, o uso de novas tecnologias, e as novas oportunidades para o património.

Além da participação na organização, o GECORPA pôde orgulhar-se de ver entre os oradores os seus associados engenheiro Vítor Córias (Gestip) e arquiteta Tatiana Santos (Ferreira Lapa).

Fonte: [Fórum do Património](#)



GECORPA e Pedra & Cal apoiaram as Jornadas de Engenharia Civil da Universidade de Aveiro 2021

Para a edição de 2021 das Jornadas de Engenharia Civil da Universidade de Aveiro de 2021, realizada de 29 de novembro a 3 de dezembro, foi programado um conjunto de ações desde palestras e apresentações, relativas às diversas áreas da Engenharia Civil e Reabilitação do Património, *workshops*, exposição de serviços e produtos de empresas patrocinadoras do evento, até à apresentação e divulgação da investigação desenvolvida no Departamento de Engenharia Civil da Universidade de Aveiro, concursos e visitas de estudo dedicadas à comunidade estudantil.



O GECORPA e a revista *Pedra & Cal* apoiaram estas jornadas através do fornecimento de exemplares da revista e da divulgação da iniciativa.

Fundec Expert Talk promovida pelo GECORPA

A FUNDEC – Associação para a Formação e Desenvolvimento em Engenharia Civil e Arquitetura, em conjunto com o Técnico+, tem vindo a organizar palestras técnicas no âmbito da sua missão de valorizar e requalificar as pessoas e empresas que atuam no domínio alargado da Engenharia Civil e da Arquitetura através das sessões *online* gratuitas “Expert Talks”.

No dia 14 de dezembro, realizou-se, em parceria com o GECORPA, a sessão com o título “Patologia das Madeiras e Técnicas de Reabilitação”. Esta palestra contou com a participação da associada individual engenheira Lurdes Belgas e associado empresarial NCREP (representado pelo engenheiro João Miranda Guedes).

ASSOCIADOS COLETIVOS ORDINÁRIOS

GRUPO I

Projeto, fiscalização e consultoria



Atelier in.vitro

Consultoria e projeto na área da arquitetura, com particular enfoque na reabilitação do património edificado.



Cerne – Projeto e Consultoria

Projeto e consultoria em engenharia civil; inspeção e diagnóstico estrutural e de edifícios; reabilitação e reforço estrutural de construções existentes; coordenação de projetos de reabilitação do património edificado; avaliação de vulnerabilidade sísmica e segurança estrutural; consultoria e implementação de metodologias BIM



simpleworks

Cura – Projectos

Inspecções, auditorias, estudos, peritagens, projetos e formação, no âmbito da engenharia e da arquitetura; ensaios, testes e medições para apoio ao diagnóstico de anomalias construtivas; controlo de qualidade, fiscalização e gestão de obras públicas ou privadas.



Gestip – Gestão Imobiliária e de Participações, Lda.
Gestão imobiliária.



Lusíada – Arquitectura e Design

Património: restauro e reabilitação; planeamento urbano; habitação (serviços, turismo, design de interiores, desenvolvimento de produto)



Prof. Eng. Vasco Peixoto de Freitas, Lda
Rua do Amal, 496, 3.º Esq. 4200-061 PORTO
Telefone: 228 347 770
mail@vpeixotas.com | www.vpeixotas.com

Professor Engenheiro Vasco Peixoto de Freitas, Lda.
Patologia, reabilitação de edifícios e comportamento higrotérmico.

GRUPO II

Levantamentos, inspeções e ensaios



Ferreira Lapa, Lda.

Reabilitação do património arquitetónico e construções antigas; projeto, fiscalização e consultoria; levantamentos, inspeções e ensaios.



NCREP – Consultoria em Reabilitação do Edificado e Património, Lda.

Consultoria em reabilitação do património edificado; inspeção e diagnóstico; avaliação de segurança estrutural e sísmica; modelação numérica avançada; projeto de reabilitação e reforço; monitorização.



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

Estudos e projetos de engenharia e arquitetura; gestão e fiscalização de obras; organização e gestão de empresa; formação.

GRUPO III

Execução dos trabalhos.
Empreiteiros e Subempreiteiros



ACTIA – Engenharia e Construções, Lda.

Obras de conservação e reabilitação de edifícios.



AOF – Augusto de Oliveira Ferreira & C.ª, Lda.

Obras de conservação e reabilitação de edifícios, cantarias e alvenarias.



samthiago
atelier | conservação e restauro

Atelier Samthiago, Lda.

Obras de conservação e restauro do património histórico e artístico.



CACAO Civil Engineering Lda.

Rodovias e ferrovias; estudo de viabilidade; estudo prévio; projeto de execução; revisão de projeto; coordenação de projeto; consultoria e assessoria técnica; mobilidade e transportes.



Construções Borges & Cantante, Lda

CBC – Construções Borges & Cantante, Lda.
Construção de edifícios.



Monumenta – Reabilitação do Edificado e Conservação do Património, Lda.

Obras de conservação e reabilitação de edifícios; consolidação estrutural; conservação de cantarias e alvenarias.



NVE – Engenharias e Construção, S.A.

Projetos de engenharia; construção; reabilitação.



Pretensa – Equipamentos e Materiais de Pré-Esforço, Lda.

Juntas de dilatação de edifícios, rodoviárias e ferroviárias; pregagens Cintec; proteção sísmica; químicos para construção; aparelhos de apoio; pré-esforço; reabilitação de estruturas; proteção contra explosões; barreiras acústicas; nanopartículas para a construção.



Revivis – Reabilitação, Restauro e Construção, Lda.

Obras de reabilitação, conservação e restauro e construção civil na generalidade.



SCHMITT+SOHN
ELEVADORES

SCHMITT – Elevadores, Lda.

Planeamento, projeto e construção de edifícios; reabilitação de edifícios; reparação e modernização, com a substituição quase integral do equipamento; manutenção preventiva e preditiva em todos os equipamentos de elevação.



Reabilitação do Património Edificado, Lda

STB – Reabilitação do Património Edificado, Lda.
Reparação e reforço de estruturas; reabilitação de edifícios; inspeção técnica de edifícios e estruturas; instalação de juntas; pintura e revestimentos industriais.

GRUPO IV
Fabrico e/ou distribuição de produtos e materiais



Saint-Gobain Portugal, S.A.
Fabrico e distribuição de produtos e materiais vocacionados para o património arquitetónico e construções antigas.



S&P – Clever Reinforcement Ibérica Materiais de Construção, Lda.
Fabricante de sistemas de reforço estrutural para betão armado, alvenaria, madeira e aço com compostos de fibra; reforço de pavimentos rodoviários, aeroportuários e portuários com malhas de fibra de carbono e vidro.



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

ASSOCIADOS INDIVIDUAIS

Aníbal Guimarães da Costa,
engenheiro

Antero Leite,
economista

Diana Eibner Roth,
arquiteta

Dulce Franco Henriques,
engenheira

Esmeralda Paupério,
engenheira

Inês Flores-Colen,
engenheira

João Augusto Martins Jacinto,
engenheiro

Luís Pedro Monteiro Mateus,
engenheiro

Maria de Lurdes Belgas Costa,
engenheira

Miguel Reis Freire Cartucho,
engenheiro

Paulo Lourenço,
engenheiro

ASSOCIADO COLETIVO EXTRAORDINÁRIO

OET – Ordem dos Engenheiros Técnicos

ASSOCIADO HONORÁRIO

Vasco Peixoto de Freitas,
engenheiro

APOIOS AO GECORPA ESTÃO AO ABRIGO DO MECENATO CULTURAL

Os donativos e apoios ao GECORPA – Grémio do Património, no âmbito do seu programa de atividades, gozam dos benefícios fiscais previstos no regime do Mecenato Cultural.

O GECORPA – Grémio do Património submeteu o seu “Programa de Atividades para o Triénio 2014/2016” à Secretaria de Estado da Cultura, para efeitos de avaliação do interesse cultural, tendo sido emitida uma “Declaração de Interesse Cultural”.

O reconhecimento do interesse cultural do Programa do Grémio permite aos mecenas usufruir dos benefícios fiscais previstos no regime do Mecenato Cultural.

Os donativos abrangidos pelo Estatuto dos Benefícios Fiscais/ Mecenato Cultural podem ser em dinheiro ou em espécie.

O GECORPA – Grémio do Património é, também, uma entidade sem fins lucrativos de utilidade pública.



ESTATUTO EDITORIAL DA PEDRA & CAL

A revista *Pedra & Cal* é uma publicação periódica especializada, nascida em 1997, que se dedica à conservação e restauro do Património Cultural Construído e à reabilitação do Edificado em geral.

A *Pedra & Cal* tem como missão prestar informação diversificada e fidedigna sobre as melhores práticas, ideias e projetos destes segmentos de atividade do setor da construção, tendo como destinatários os seus associados, as empresas e os profissionais destas áreas, de modo a contribuir para a qualidade das intervenções.

Para cumprir esta missão a revista propõe-se contribuir para a divulgação do

conhecimento nestas áreas e reforçar a interação entre os diversos intervenientes com as entidades dedicadas à formação e à investigação.

A *Pedra & Cal* propõe-se, também, sensibilizar o público em geral para a importância do Património Cultural Construído e constituir um fórum para a crítica e a opinião, sempre com respeito pela liberdade de expressão e pelos códigos da Ética e Deontologia jornalísticas.

A *Pedra & Cal* não tem qualquer dependência de ordem ideológica, política ou económica.

AOF

CONSERVAÇÃO
E RESTAURO DO
PATRIMÓNIO

REABILITAÇÃO DOS CARRILHÕES DAS TORRES SINEIRAS DO PALÁCIO NACIONAL DE MAFRA

www.aof.pt . geral@aof.pt

