

# MANUTENÇÃO DE EDIFÍCIOS: PERSPETIVA MULTIDISCIPLINAR





# Manutenção de Edifícios: perspetiva multidisciplinar

<b>Editor</b>	Gequaltec
<b>Autores</b>	Clara Pimenta do Vale, Felipe Ávila da Costa, Joaquim Lopes Teixeira, Luis Martins, Nelson Bento Pereira, Patrícia Fernandes Rocha, Rui Calejo Rodrigues, Rui Fernandes Póvoas, Teresa Cunha Ferreira, Vitor Abrantes
<b>Coordenação editorial</b>	Rui Calejo Rodrigues, Patrícia Fernandes Rocha
<b>Título</b>	Manutenção de Edifícios: perspetiva multidisciplinar
<b>© Fotografia Capa</b>	Patrícia Fernandes Rocha
<b>Impressão e acabamentos</b>	Cromotema
<b>1ª edição</b>	2015
<b>Depósito legal n.º</b>	400138/15
<b>ISBN</b>	978-989-98633-4-7

**Propriedade**

©Gequaltec

Rua Dr. Roberto Frias, 4200-465 Porto  
<http://gequaltec.com/>

É proibida a reprodução de artigos, gráficos ou fotografias sem a autorização escrita dos autores. A exatidão da informação, os copyrights das imagens, bem como a bibliografia, são da responsabilidade dos autores dos artigos, razão pela qual os editores não podem assumir qualquer tipo de responsabilidade em caso de erro ou omissão.



# Manutenção de Edifícios: perspetiva multidisciplinar

Clara Pimenta do Vale, Felipe Ávila da Costa, Joaquim Lopes Teixeira, Luís  
Martins, Nelson Bento Pereira, Patrícia Fernandes Rocha, Rui Calejo Rodrigues,  
Rui Fernandes Póvoas, Teresa Cunha Ferreira, Vítor Abrantes

**ÍNDICE**

**Autores 7**

**Prefácio 9**

**Capítulo 1**

**1.1 Manter para não ter de reabilitar 11**

**Capítulo 2**

**2.1 Manutenção de edifícios com valor patrimonial. O caso do Plano de manutenção dos monumentos da Rota do Românico 23**

**2.2 Contributo do modelo construtivo da casa burguesa do Porto para a conceção de um Manual de Manutenção 31**

**2.3 (Re)conhecimento e manutenção dos edifícios da primeira metade do Século XX 37**

**Capítulo 3**

**3.1 Aplicação da tecnologia *Infraspeak* na Manutenção de Edifícios 43**

**3.2 Contributos do diagnóstico de patologias para a conceção arquitetónica na perspetiva da durabilidade 51**

**3.3 Manutenção de Edifícios no processo de conceção arquitetónica 59**

**Referências Bibliográficas 67**

**AUTORES**

**Manter para não ter de reabilitar**

Rui Calejo Rodrigues | CEES/GEQUALTEC/DEC/FEUP

**Manutenção de edifícios com valor patrimonial. O caso do Plano de Manutenção dos monumentos da Rota do Românico**

Teresa Cunha Ferrelra | CEAU/FAUP

**Contributo do modelo construtivo da casa burguesa do Porto para a conceção de um Manual de Manutenção**

Joaquim Lopes Telxela, Rui Fernandes Póvoas | CEAU/FAUP

**(Re)conhecimento e manutenção dos edifícios da primeira metade do Século XX**

Clara Pimenta do Vale | CEAU/FAUP

**Aplicação da tecnologia *Infraspeak* na Manutenção de Edifícios**

Felipe Ávila da Costa, Luís Martins | CEES/GEQUALTEC/DEC/FEUP

**Contributos do diagnóstico de patologias para a conceção arquitetónica na perspetiva da durabilidade**

Nelson Bento Pereira | CEES/GEQUALTEC/DEC/FEUP

**Manutenção de Edifícios no processo de conceção arquitetónica**

Patrícia Fernandes Rocha | CEES/GEQUALTEC/DEC/FEUP

## 2.2 Contributo do modelo construtivo da casa burguesa do Porto para a conceção de um Manual de Manutenção

### 2.2.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Portugal possui um parque edificado com uma elevada incidência de degradação, que abrange desde os edifícios antigos aos mais recentes. Este contexto, fica a dever-se a três causas principais: ao resultado de várias décadas de congelamento das rendas; a modelos de sociedade e de desenvolvimento que promovem a substituição e a obra nova e, fundamentalmente, a uma ausência de cultura de manutenção e conservação dos bens imóveis.

Quando se trata de edificado histórico, situado em áreas urbanas classificadas, a sua degradação adquire maior importância, devido ao valor patrimonial em causa. Com efeito, a degradação irá conduzir a intervenções mais intrusivas que pressupõem a perda de elementos de valor.

A ausência de práticas de manutenção estende-se, inclusive, ao edificado antigo reabilitado, como se pode constatar observando o estado de degradação dos edifícios do Centro Histórico do Porto intervençionados pelo CRUARB.

A conservação do património edificado através de uma prática regular de manutenção, constitui a forma mais simples, económica e eficaz para a sua salvaguarda.

Por outro lado, nunca é demais recordá-lo, a manutenção representa uma prática sustentável por excelência, no sentido em que reduz o impacto ambiental (no consumo de recursos e na emissão de poluentes) e promove o desenvolvimento económico (através da criação de emprego qualificado e do incentivo à atividade económica).

Reconhecida a existência de um vasto parque edificado e a inevitável imposição de normativas minimizadoras do impacto ambiental da construção, é expectável um futuro promissor para a atividade de manutenção de edifícios.

## 2.2.2 A PRÁTICA DA MANUTENÇÃO NO EDIFICADO HABITACIONAL DA CIDADE DO PORTO

As sociedades pré-industriais possuíam uma cultura de manutenção.

A cidade do Porto não foi exceção, constituindo a manutenção uma prática natural da atividade da construção de edifícios, a cargo das antigas organizações corporativas de ofícios, até aos efeitos generalizados da industrialização a terem substituído pela construção nova e pela substituição por novos materiais.

Efetuada uma observação atenta aos elementos arquitetónicos dos seus edifícios históricos, ainda é possível encontrar vestígios desta antiga prática, como por exemplo, nas reparações de calxilharlas exteriores (Figura 6 e Figura 7).

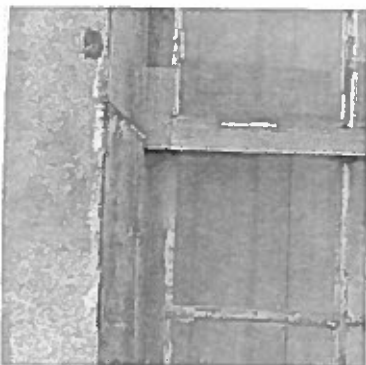


Figura 6. Vestígios da substituição parcial de elementos de um caixilho de guilhotina.



Figura 7. Substituição parcial das couceiras de uma porta.

A prática corrente da manutenção foi também uma atividade promovida pela legislação municipal, como pode ser constatado nos conteúdos dos Códigos de Posturas.

Com efeito, os Códigos de Posturas Municipais da cidade do Porto que, de acordo com (VALE, 2013), começam a ser publicados a partir de 1839, passam a conter artigos dedicados ao tema da manutenção, a partir da edição de 1889. Nesta edição, o Artigo 97.º determina que *"as frontarias de todos os prédios, bem como as paredes ou muros, que não forem forrados de azulejos, mármore ou mosaicos, serão rebocados, caiados ou pintados de 6 em 6 anos, e na mesma ocasião lavadas as cantarias respectivas"* referindo ainda que *"as portas, janelas e as respectivas grades e caixilhos para a parte exterior dos prédios ou muros serão pintados de 12 em 12 anos"* (CMPORTO, 1889).

O Código de Posturas de 1905, continua a incluir um artigo dedicado ao tema da limpeza dos prédios (Art. 184.º), apenas com uma pequena alteração, referente à supressão do prazo de pintura e caiado de 6 em 6 anos, por *"quando se achem em mau estado"*



(VALE, 2013), aligeirando assim a obrigatoriedade de manter em boas condições de conservação os edifícios.

Segundo (SOMES, 1965), em 1923 foi publicada uma postura sobre caliações, pinturas, caleiras e reparos exteriores dos prédios, a qual revogou expressamente os Art.s 184.º e 185.º do Código de Posturas de 1905. Mais tarde, este assunto foi atualizado e regulamentado nos editais n.º 12/47, de 29 de Novembro de 1947; 9/58, de 27 de Dezembro de 1958; e 13/61, de 5 de Setembro de 1961. Neste último ano, é ainda publicada uma postura, através do Edital n.º 6/61, obrigando os proprietários a manter em bom estado de limpeza as chaminés existentes nos seus prédios.

Atualmente, sob a tutela da Sociedade de Reabilitação Urbana Porto Vivo, o Plano de Gestão do Centro Histórico Património Mundial, embora não fazendo um destaque especial à importância da manutenção, refere que *"(...) não basta recuperar edifícios ou infra-estruturas. É preciso que eles se mantenham em bom estado de conservação de forma continuada, reagindo-se com prontidão a qualquer ameaça de perda ou dano."* Todavia, não obstante as recentes intervenções na sequência do fenómeno de turismo *"low-cost"*, o estado de conservação geral do edificado habitacional continua muito deficitário, demonstrando que das palavras à prática ainda há um longo caminho a percorrer.

### 2.2.3 CONCEÇÃO DE UM MODELO CONSTRUTIVO

O estudo que tem vindo a ser efetuado sobre o sistema construtivo do edificado corrente da cidade do Porto (TEIXEIRA, 2004; TEIXEIRA E PÓVOAS, 2012; TEIXEIRA, 2014) tem evidenciado um elevado grau de sistematização dos materiais e técnicas empregues. Esta característica resultou da forte expansão urbana que o Porto sofreu a partir de meados do século XVIII; da influência do espírito iluminista que conduziu a reconstrução da Baixa Pombalina após o terramoto de 1755; e, fundamentalmente, da capacidade inventiva dos mestres construtores.

Este quadro, motivou a conceção de um modelo construtivo, baseado no grau de ocorrência das diferentes soluções construtivas presentes nos edifícios estudados. Nesta sequência, o modelo construtivo materializa-se num edifício abstrato, por não corresponder a nenhum exemplo em particular, mas perfeitamente identificável com uma casa burguesa do Porto (Figura 8).

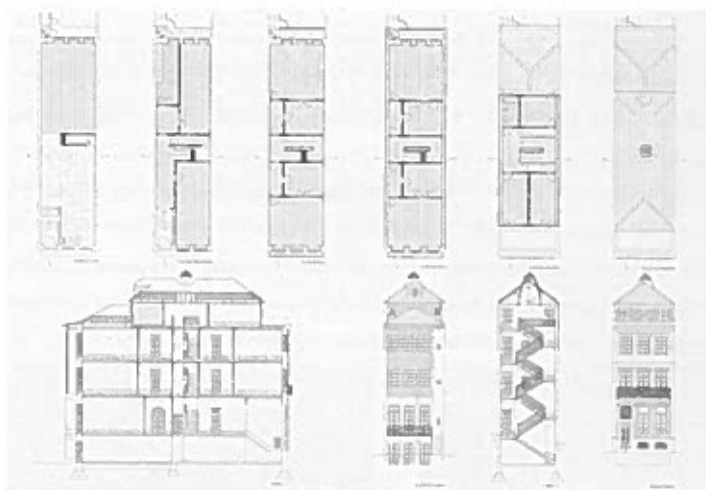


Figura 8. Plantas, cortes e alçados do modelo construtivo da casa burguesa do Porto.

O modelo construtivo encontra-se estruturado em dez elementos principais (paredes exteriores, pisos, cobertura, paredes interiores, acessos verticais, caixilhos exteriores, caixilhos interiores e instalações), aos quais se associam, ainda, as respetivas variantes identificadas no estudo.

A sua representação é feita através de um conjunto de desenhos, a diferentes escalas, traduzindo variados graus de informação, desde a escala 1/50 à escala 1/1. Aos diversos tipos identificados nos referidos desenhos correspondem ainda uma seleção de fotos exemplificativas de situações reais (Figura 9 e Figura 10).

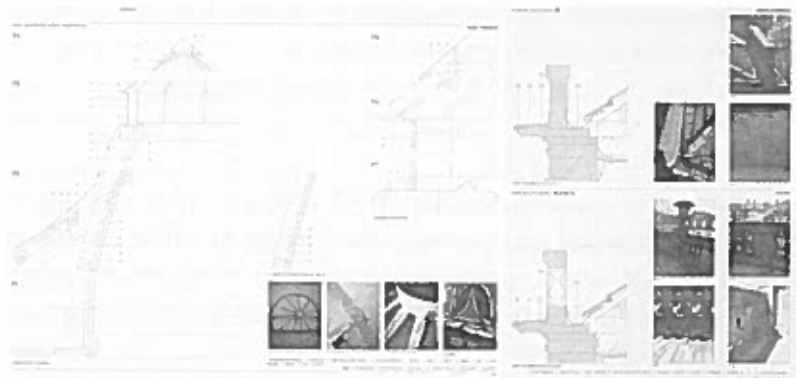


Figura 9 Clarabóia saliente

Figura 10. Tipos de plattbandas.

O modelo construtivo da casa burguesa do Porto integra ainda informação detalhada sobre os seus elementos de valor, sobre as alterações correntemente introduzidas; e sobre as suas anomalias mais frequentes (Figura 11.).

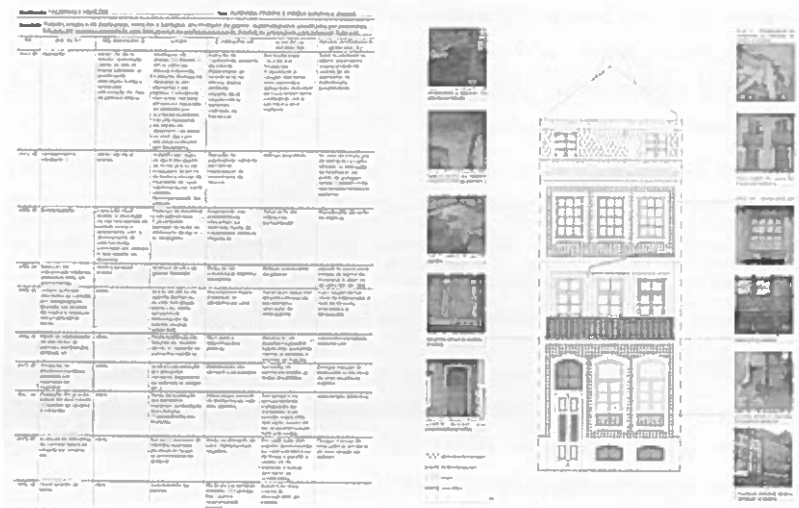


Figura 11. Registo de anomalias mais frequentes em paredes de fachada da rua.

#### 2.2.4 O CONTRIBUTO DO MODELO CONSTRUTIVO

A conceção do manual dividir-se-á em duas partes: a primeira será dirigida aos utentes das casas e terá um carácter predominantemente associado à manutenção preventiva; a segunda parte será dirigida aos técnicos e a outros intervenientes nas casas (operários qualificados), prevendo-se que a sua abordagem incida essencialmente nas ações de manutenção corretiva (TEIXEIRA, FERREIRA E PÓVOAS, 2015).

Existe a expectativa de que o modelo construtivo, através da abundante informação, desenhada e fotografada, sobre a caracterização das técnicas aplicadas, complementado com o registo das anomalias mais frequentes, aporte um contributo significativo para a conceção deste manual.

Esse contributo deverá residir, principalmente, na estruturação do manual e na facultação de informação relativa ao esclarecimento das diferentes atividades que deverão constituir as principais ações de manutenção deste edificado.

Desde logo, o carácter de sistematização do modelo construtivo, materializado num conjunto de dez elementos a que corresponde um edifício abstrato, mas perfeitamente

identificável pelos usuários e técnicos, adequa-se perfeitamente à função operativa que deverá possuir um manual desta natureza.

#### 2.2.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A manutenção, como prática recorrente e essencial ao prolongamento do tempo de vida útil dos edifícios, deverá ser novamente retomada e desenvolvidos todos os esforços para a sua implementação, cabendo à investigação científica e técnica um papel determinante para a sua concretização.

A célebre expressão maximizar o conhecimento sobre o existente para minimizar o impacto da intervenção, adapta-se na perfeição à atividade de investigação, quando dirigida para a manutenção. Neste contexto, são particularmente significativos os benefícios resultantes da aplicação do modelo construtivo da casa burguesa do Porto na conceção do manual de manutenção destes edifícios.

#### AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem o apoio financeiro da Fundação para a Ciência e Tecnologia (FCT) à unidade de I&D a que estão associados – Centro de Estudos de Arquitectura e Urbanismo da Universidade do Porto (CEAU-UP).

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

### Capítulo 2

#### 2.1

CALEJO RODRIGUES, Rui (2009) - *Manutenção de Edifícios*. Porto: FEUP.

DELLA TORRE, Stefano et al. (2003) - *La conservazione programmata del patrimonio storico architettonico- Linee guida per il piano di manutenzione e il consultivo scientifico*. Milano: Guerlini e Associati.

FEILDEN, Bernard & JOKILEHTO, Jukka (1998) - *Management guidelines for world cultural heritage sites*, Roma: ICCROM.

FERRÉIRA, Teresa (2014) - *Towards maintenance concepts and Portuguese experiences*. In REHAB 2014 - International Conference on Preservation, Maintenance and Rehabilitation of Historic Buildings and structures, Barcelos: Greenlines Institute.

FERRÉIRA, Teresa (2011) - *'Rota do Românico': un processo innovativo nel contesto portoghese*, in atti del XXVI Convegno Scienza e Beni Culturali - Governare l'Innovazione: processi, strutture, materiali e tecnologie tra passato e futuro. Venezia: Arcadia.

LIPOVEC, N. & VAN BALLEEN, K. (2010) - *Tra prevenzione e manutenzione: i "Monumentenwachten"*, in atti del XXVI convegno internazionale Scienza e Beni Culturali- Pensare la prevenzione, manufatti usi ambienti. Venezia: Arcadia.

MORRIS, William (1877) - *Manifest of the Society for protection of Ancient Buildings*. SPAB, London.

RODERS, Ana (2007) - *Re-architecture*, Phd thesis, Eindhoven University of Technology.

SIZA, Álvaro (2002) - *Recuperação e Manutenção*, In A intervenção no património. Práticas de conservação e reabilitação. Porto: FEUP.

Van Balen, K. & Stuijens, A. (2010) - *Current Preventive Conservation Approach: the Precomos Uniesco Chair's perspective*. Washington.

#### 2.2

C M PORTO (1889) - *Código de Posturas do Município do Porto. Aprovado por sessão da Camara Municipal de 25 de janeiro de 1889*. Porto: Typographia de A. J. da Silva Teixeira.

C M PORTO (1905) - *Código de Posturas do Município do Porto*. Porto: Thyphographia e Papelaria Rebelo.

GOMES, Armando (1965) - *Código de posturas do Município do Porto de 1905. Actualização e anotação de Armando Dias Gomes*. Porto: Câmara Municipal do Porto, Gabinete de História da Cidade.

TEIXEIRA, Joaquim (2004) - *Descrição do sistema construtivo das Casas Burguesas do Porto entre os séculos XVII e XIX. Contributo para uma história da construção arquitectónica em Portugal*. Porto: FAUP.

TEIXEIRA, Joaquim; PÓVOAS, Rui (2012) - *Caracterização da Construção Tradicional do Norte de Portugal*. In FREITAS, Vasco et al. - *Manual de Apoio ao Projecto de Reabilitação de Edifícios Antigos*. Porto: OERN, FEUP/LFC. 33-60p.

TEIXEIRA, Joaquim (2013). *Salvaguarda e Valorização do Edificado Habitacional da Cidade Histórica. Metodologia de Intervenção no Sistema Construtivo da Casa Burguesa do Porto*. Tese de Doutoramento. Porto: FAUP.

TEIXEIRA, Joaquim; FERREIRA, Teresa; PÓVOAS, Rui (2015) - *Contributos para a Concepção de um Manual de Manutenção da Casa Burguesa do Porto*. In 5.ª Conferência sobre Patologia e Reabilitação de Edifícios - PATORREB 2015, Porto: FEUP. 602-607 p.

VALE, Clara (2013) - *Códigos de Posturas da Cidade do Porto entre o Liberalismo e a República. Influências e reflexos na forma de construir corrente*. In I Congresso Internacional de História da Construção Luso-brasileira, Vitória do Espírito Santo - Brasil: UFES.

### 2.3

BAKER, Thomas (1865) - *The laws related to Public Health*, London: W. Maxwell, H. Sweet, and Stevens, Sons, & Haynes.

CMPORTO (1889) - *Código de Posturas do Município do Porto: Aprovado por sessão da Câmara Municipal de 25 de janeiro de 1889*, Porto: Typographia de A. J. da Silva Teixeira.

CMPORTO (1905) - *Código de Posturas do Município do Porto*, Porto: Typographia e Papelaria Rebelo.

CMPORTO (1965) - *Código de Posturas do Município do Porto de 1905*, Porto: Gabinete de História da Cidade.

PORTUGAL (1955-10-14) - *Decreto-Lei nº 40 333: Propriedade horizontal*, Lisboa: Diário do Governo n.º 223

VALE, Clara Pimenta do (2013) - *Códigos de Posturas da Cidade do Porto entre o Liberalismo e a República. Influências e reflexos na forma de construir corrente*. In I Congresso Internacional de História da Construção Luso-brasileira, Vitória do Espírito Santo, Brasil: UFES 4 a 6 de Setembro de 2013.

## Capítulo 3

### 3.2

FEDERAL FACILITIES COUNCIL. (2001) - *Learning from our buildings: a state-of-the-practice summary of Post-Occupancy Evaluation*. Washington, DC - USA: National Academies Press.

GAMA, Vitor (2005) - *Recomendações para a Concepção Arquitetónica da Envolvente dos Edifícios na Perspectiva da Durabilidade*. Porto: FEUP.

GOMES, J. C. (1992) - *Metodologia para a manutenção e exploração de edifícios: aplicação a um caso concreto*. Lisboa: IST.

LABORATÓRIO DE FÍSICA DAS CONSTRUÇÕES. (18 de Junho de 2004). *Grupo de Estudos da Patologia da Construção*. Obtido de PATORREB: <http://patorreb.com/pt/>

LOPES, T. P. (2005) - *Fenómenos de Pré-Patologia em Manutenção de Edifícios - Aplicação ao Revestimento Etics*. Porto: FEUP.

MARINHO, P. (2010) - *Avaliação da Durabilidade de Soluções de Reabilitação*. Porto: FEUP.

MILLS, E. (1994) - *Building Maintenance & Preservation: a guide to design and management - Second Edition*. Architectural Press.

PEREIRA, N. B. (15 de setembro de 2014) - *Oxidação de metais*. Obtido de HouseLab - inspeção e diagnóstico de edifícios: <http://houselab.pt/blog/>

PIECADE, A. C. (2003) - *Defeitos na construção, das dificuldades de aprender com os erros*. 2º Simpósio Internacional sobre patologia, durabilidade e reabilitação de edifícios. Lisboa: GECORPA, CIB W86 Building Pathology, LNEC.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O MEIO AMBIENTE. (2009) - *Buildings and Climate Change: A Summary for Decision-Makers*.

TORGAL, F. P., & JALALI, S. (2010) - *A sustentabilidade dos materiais de construção*. Guimarães: TecMinho.

TROTMAN, P. (2003) - *Case studies, data bases and feedback to the construction industry*. 1º Encontro nacional sobre patologia e reabilitação de edifícios. Porto: FEUP

### 3.3

INE (2011) - *Censos 2011. XV recenseamento geral da população. V recenseamento geral da habitação. Resultados definitivos*. Portugal.

FERNANDES ROCHA, Patrícia (2014) - *A Manutenção de edifícios no processo de concepção arquitetónica. Modelo de apoio à decisão*. Tese de doutoramento. Porto: Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto.

ISO 15686-1 (2011) - *Buildings and constructed assets - Service life planning- Part 1: General principles and framework*. Génève: ISO.

CIB W086 (1993) - *Building Pathology – A State of-the-art Report*. Delft: CIB Report.

CALEJO RODRIGUES, Rui (2004) - *Manutenção de edifícios. Apartamentos para o Curso de Mestrado em Reabilitação do Património Edificado*. Porto: FEUP.

PALLASMAA, Juhani (2010) - *Una arquitectura de la humildad*. Barcelona: Fundación Caja Arquitectos.



#### ORGANIZAÇÃO



**PORTO**  
FEUP Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto



**CE** Centro de Estudos de Engenharia e Tecnologia



Universidade do Porto  
Faculdade de Engenharia  
de Arquitetura e Urbanismo

Centro de Estudos de Engenharia e Tecnologia

#### APOIO À DIVULGAÇÃO



CIA SPN



GOVERNO DE PORTUGAL



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E CIÊNCIA



MINISTÉRIO DA CULTURA



casa das artes

CONSTRUCT - UID/ECI/04708/2013, financiado por fundos nacionais através da FCT/MEC (PIDDAC)

# FCT

Fundação para a Ciência e a Tecnologia  
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E CIÊNCIA