



**ACTAS DO ENCONTRO**

EDITORES

VASCO PEIXOTO DE FREITAS • VITOR ABRANTES



1.º encontro nacional sobre

**PATOLOGIA E REABILITAÇÃO DE EDIFÍCIOS**

18 e 19 de Março

**PORTO**

2 0 0 3



Universidade do Porto  
Faculdade de Engenharia

**FEUP**

I.º ENCONTRO NACIONAL SOBRE PATOLOGIA E  
REABILITAÇÃO DE EDIFÍCIOS



ACTAS DO ENCONTRO

PORTO, FEUP  
18 E 19 DE MARÇO DE 2003

## Preâmbulo

Muito embora haja uma preocupação crescente com a qualidade da construção, traduzida pela introdução de regulamentação específica na área do conforto, verifica-se que os edifícios construídos nos últimos anos não apresentam a qualidade esperada. Pode mesmo afirmar-se que há alguns milhares de fogos, construídos recentemente, com patologias muito graves que condicionam a sua utilização.

A falta de sistematização do conhecimento, a ausência de informação técnica, a inexistência de um sistema efectivo de garantias e de seguros, a velocidade exigida ao processo de construção, as novas preocupações arquitectónicas, a aplicação de novos materiais, a inexistência na equipa de projecto de especialistas em física das construções são causas fundamentais da não qualidade dos edifícios.

Nestas circunstâncias, será da maior importância uma reflexão profunda sobre as causas da patologia da construção em Portugal, bem como a definição de uma estratégia, a médio prazo, para a melhoria da qualidade e da durabilidade dos edifícios, em particular, da sua envolvente.

O investimento na reabilitação e conservação de edifícios em Portugal é extremamente reduzido, não atingindo sequer os 10 % do investimento total do sector da construção, contrariamente a muitos países da União Europeia em que esse sector corresponde a uma fatia do mercado superior a 40 %. A ausência de investimento na reabilitação tem como consequência a degradação dos centros urbanos e da qualidade de vida dos cidadãos.

Consideramos que é necessário inverter esta situação nas próximas décadas o que exige: o desenvolvimento de metodologias para a elaboração de projectos de reabilitação de edifícios, a implementação de estudos de diagnóstico suportados por medições *in situ* e em laboratório, o conhecimento das patologias mais correntes, o conhecimento do desempenho dos materiais e tecnologias utilizadas em reabilitação, bem como a elaboração de cadernos de encargos exigenciais suportados por manuais exigenciais.

Neste contexto o 1.º Encontro Nacional sobre Patologia e Reabilitação de Edifícios – PATORREB2003 procura reflectir sobre esta problemática, contribuindo para o diagnóstico da situação e para perspectivar o futuro.

## Patrocínios

DGEMN	Direcção-Geral dos Edifícios e Monumentos Nacionais
CIN	Corporação Industrial do Norte, S. A.
Bettor MBT Portugal	Produtos químicos para a Construção, S. A.
Leca Optiroc	Leca Portugal, Argilas Expandidas, S. A./Optiroc Portugal, Cimentos e Argamassas, L. <sup>da</sup>
Sika	Indústria Química, S. A.
Saint-Gobin	Weber Cimenfix, S. A.
Imperbor	Comércio e Tecnologia de Revestimentos, L. <sup>da</sup>
Losimi	Impermeabilização e Isolamento, L. <sup>da</sup>
RenoTec	Renovação de Edifícios e Estruturas, L. <sup>da</sup>
ROM	Sociedade de Construções, L. <sup>da</sup>
Sotecnisol	Sociedade Técnica de Isolamentos, S. A.
S. T. A. P.	Reparação, Consolidação e Modificação de Estruturas, S. A.
STB	Sociedade Técnica de Tratamento de Aços e Betões, L. <sup>da</sup>



## Apoios

OE	Ordem dos Engenheiros
OA	Ordem dos Arquitectos SRN
AICCOPN	Associação dos Industriais da Construção Civil e Obras Públicas do Norte
APCMC	Associação Portuguesa dos Comerciantes de Materiais de Construção
IC	Instituto da Construção
FCT	Fundação para a Ciência e a Tecnologia. Apoio ao Programa Operacional Ciência, Tecnologia, Inovação do Quadro Comunitário de Apoio III.
UP	Universidade do Porto



## Comissão de Honra

Prof. Valente de Oliveira	Ministro das Obras Públicas, Transportes e Habitação
Eng.º Jorge Costa	Secretário de Estado da Habitação
Dr. Rui Rio	Presidente da Câmara Municipal do Porto
Prof. Novais Barbosa	Reitor da Universidade do Porto
Arq.º Carlos Guimarães	Presidente do Conselho Directivo Regional do Norte – Ordem dos Arquitectos
Sr. Rui Viana	Presidente da Direcção da AICCOPN
Dr. José de Matos	Secretário-Geral da APCMC
Dr. Esteves Cardoso	Presidente do INH
Eng.º António Teles	Director Regional da Direcção de Gestão Habitacional do Norte (IGAPHE)
Prof. Carlos Costa	Director da FEUP
Prof. Matos Fernandes	Director do Departamento de Engenharia Civil
Prof. Vitor Abrantes	Presidente do Colégio de Engenharia Civil – Ordem dos Engenheiros

## Comissão Organizadora

Prof. Vasco Peixoto de Freitas
Prof. Vitor Abrantes
Eng.º Nuno Ramos
Eng.º Eva Barreira
Eng.º Nuno Machado
Eng.º Isabel Lopes



## Índice

<b>Palestras</b> .....	<b>1</b>
<b>C1 — Patologia de Edifícios. Porque se Repetem os Insucessos?</b> Canha da Piedade .....	<b>3</b>
<b>C2 — Fenómenos de Higrscopicidade Devidos à Presença de Sais Solúveis</b> Fernando M. A. Henriques .....	<b>5</b>
<b>C3 — Patologia e Reabilitação de Edifícios. Estratégias para o Futuro</b> Vasco Peixoto de Freitas .....	<b>19</b>
<b>C4 — Dos Problemas aos Princípios na Conservação, Restauro e Renovação de Revestimentos Exteriores em Centros Históricos</b> José Aguiar .....	<b>21</b>
<b>C5 — Conceber Edifícios Duráveis</b> Fernando A. Branco.....	<b>23</b>
<b>C6 — New Technologies and New Pathologies</b> Sergio Croce .....	<b>33</b>
<b>C7 — Building Pathology at the Building Research Establishment, UK. Case Studies, Data Bases and Feedback to the Construction Industry</b> Peter Trotman.....	<b>35</b>
<b>C8 — A Actividade do LNEC no Domínio da Patologia e Reabilitação de Edifícios</b> José Vasconcelos Paiva .....	<b>37</b>
<b>C9 — A Reabilitação Como Factor de Sustentabilidade da Construção</b> Vitor Abrantes.....	<b>39</b>
<b>C10 — As Técnicas Tradicionais de Hoje na Conservação e Reabilitação de Edifícios</b> Gaspar Nero.....	<b>41</b>
<b>C11 — A Cobertura de Telha</b> Rui Loza.....	<b>43</b>

**Sessão I .....45**

- I-1 — Patologia Inerente aos Revestimentos Exteriores com Placas de Pedra Natural. Anomalias Associadas e Recomendações para as Evitar**  
Adelino Alves, Maria do Rosário da Silva Veiga.....47
- I-2 — Deficiências do Desempenho dos Peitoris na Protecção das Fachadas Contra a Acção da Água**  
J. A. Raimundo Mendes da Silva, Maria Isabel Morais Torres.....59
- I-3 — Reabilitação de Peitoris em Pedra com Revestimento Contínuo à Base de Resina de Poliuretano**  
Marília Sousa, Vasco Peixoto de Freitas .....69
- I-4 — Observação, Registo, Controlo e Diagnóstico de Fissuração em Paredes não Estruturais de Alvenaria**  
J. A. Raimundo Mendes da Silva, Vítor Abrantes .....79
- I-5 — Anomalias mais Comuns nas Fachadas dos Edifícios do Concelho de Guimarães**  
Luís Bragança, Manuela Almeida, Ricardo Mateus, António Silva .....89

**Sessão II .....101**

- II-1 — Tratamento da Humidade Ascensional em Construções Históricas**  
Maria Isabel Morais Torres, Vasco Peixoto de Freitas .....103
- II-2 — Humidade em Construções Antigas do Centro Histórico de Bragança**  
Eduarda Luso, Manuela Almeida, Paulo B. Lourenço .....117
- II-3 — Anomalias mais Frequentes na Superfície Corrente de Paredes Devidas à Humidade**  
António Vilhena .....127
- II-4 — Patologias Associadas a Condensações**  
Vasco Peixoto de Freitas, Eva Barreira, Pedro Gonçalves .....137
- II-5 — Importância da Ventilação nas Condensações Superficiais. Medição das Renovações Horárias pela Técnica PFT**  
Manuel Pinto, Vasco Peixoto de Freitas.....151

<b>Sessão III</b> .....	<b>161</b>
<b>III-1 — Anomalias em Edifícios Novos. Medidas Correctivas e Medidas Preventivas</b> Álvaro Araújo, Manuela Almeida .....	163
<b>III-2 — Definição de Estratégias de Intervenção em Revestimentos de Edifícios Antigos</b> Maria do Rosário Veiga, José Aguiar .....	175
<b>III-3 — Tecnologia de Utilização de Chapas de Cobre na Reabilitação de Edifícios Antigos</b> Luís Bragança, Jorge Vieira, Filipe Ferreira .....	185
<b>III-4 — Diagnóstico e Reparação de Patologias de Rebocos em Construções Correntes</b> Pedro Lima Gaspar, Jorge de Brito .....	197
<b>III-5 — Estudo Comparativo de Diferentes Argamassas Tradicionais de Cal Aérea e Areia</b> Paulina Faria Rodrigues .....	207
<b>Sessão IV</b> .....	<b>217</b>
<b>IV-1 — A qualidade na Construção/Reabilitação e Reforço de Estruturas</b> Aníbal Costa .....	219
<b>IV-2 — Estudo de um Caso de Anomalias Ocorridas num Betão Autocompactável</b> Luiz A. Pereira de Oliveira, João Paulo de Castro-Gomes, João Carlos Gonçalves Lanzinha, Marisa S. Dinis Almeida .....	239
<b>IV-3 — Estudo de um Caso de Anomalias Estruturais Ocorridas numa Habitação Rural de Alvenaria de Pedra</b> João Paulo de Castro-Gomes, Luiz A. Pereira de Oliveira, João Carlos Gonçalves Lanzinha .....	249
<b>IV-4 — Determinação da Aderência entre Resinas Epoxídicas e Argamassas Hidráulicas</b> José Barroso de Aguiar .....	259
<b>IV-5 — Novos Materiais Obtidos por Activação Alcalina de Metacaulinos, Argilas e Resíduos Ricos em Silica e Alumina</b> Amândio Teixeira-Pinto, S. Jalali.....	269



IV-6 —	<b>Reabilitação de Estruturas de Betão Reforçadas com CFRP Usando o Método de Enrolamento Filamentar</b>	
	Nuno C. Loureiro, P. Vieira, J. P. Bento, J. L. Esteves .....	283
<b>Sessão V.....</b>		<b>293</b>
V-1 —	<b>Patologia em Revestimentos de Impermeabilização de Coberturas Fixados Mecanicamente</b>	
	Jorge M. Grandão Lopes .....	295
V-2 —	<b>Defeitos de Conceção e Execução de Coberturas de Telha Cerâmica. Casos de Estudo</b>	
	J. A. R. Mendes da Silva, Vitor Abrantes, Romeu S. Vicente .....	305
V-3 —	<b>Deficiente Comportamento de Coberturas. Estudo de Caso</b>	
	Nuno Manuel Monteiro Ramos, Vasco Peixoto de Freitas.....	315
V-4 —	<b>Impermeabilizações de Coberturas em Terraço. Anomalias Devidas a Erros de Conceção</b>	
	Ana Walter, Jorge M. Grandão Lopes, Jorge de Brito .....	325
V-5 —	<b>Descolamento do Revestimento de Piso de um Pavilhão Gimnodesportivo</b>	
	Paulo da Silva Pinto, Vasco Peixoto de Freitas.....	337
<b>Sessão VI.....</b>		<b>347</b>
VI-1 —	<b>Desenvolvimento de Fichas de Diagnóstico e de Intervenção no Âmbito da Manutenção Correctiva num Sistema Integrado de Manutenção de Edifícios de Habitação</b>	
	Marisa Antunes, Helena Corvacho .....	349
VI-2 —	<b>Patologias Observadas em 13 Conjuntos Habitacionais do Programa PER</b>	
	Nuno Machado, Isabel Lopes, Vasco Peixoto de Freitas.....	359
VI-3 —	<b>Patologias em Edifícios de Habitação. A Cidade de Vila Real</b>	
	Sandra Pereira, Jorge Faustino, José Barbosa Vieira, Anabela Paiva .....	369
VI-4 —	<b>Patologias Funcionais em Edifícios de Escritórios</b>	
	António Lobato dos Santos, Pedro Lima Gaspar.....	381
VI-5 —	<b>Patologias em Construções Recentes. Estudo de Casos</b>	
	Pedro Lima Gaspar, António Lobato dos Santos.....	389

<b>Sessão VII</b> .....	<b>399</b>
<b>VII-1 — Prevenção de Riscos de Falhas na Engil, S. A.</b> Romeu Sanches, Rui Campos .....	401
<b>VII-2 — Renovação de Pavimentos e Fachadas</b> Kim Rosenbom, João Garcia .....	413
<b>VII-3 — Sistema Pericial de Apoio ao Diagnóstico de Patologias em Edifícios</b> Rui Calejo, Peter Westcot .....	425
<b>VII-4 — CONDENSE 13788. Condensações em Elementos de Construção</b> Pedro Rebelo da Silva .....	437
<b>VII-5 — Understanding the hygrothermal behavior of a building envelope by using an advanced model (WUFI)</b> Andreas H. Holm, Hartwig Künzle, Achilles Karagiozis .....	445
 <b>Sessão VIII</b> .....	 <b>463</b>
<b>VIII-1 — Metodologia de Diagnóstico Exigencial Aplicada à Reabilitação de Edifícios de Habitação</b> João Carlos Gonçalves Lanzinha, Vasco Peixoto de Freitas, João Paulo de Castro-Gomes .....	465
<b>VIII-2 — Exemplo de Aplicação de um Método de Diagnóstico e Intervenção Desenvolvido para Habitações Rurais</b> João Carlos Gonçalves Lanzinha, João Paulo de Castro-Gomes, Vasco Peixoto de Freitas .....	477
<b>VIII-3 — O Projecto em Intervenções de Conservação do Património Histórico Edificado</b> Vasco Moreira Rato .....	489
<b>VIII-4 — Anomalias em Fachadas de Edifícios Correntes</b> Inês Flores Colen, Jorge de Brito .....	499
<b>VIII-5 — A Intervenção no Património e Práticas de Conservação e Reabilitação</b> Augusto José Marques da Costa .....	509
 <b>Workshop — Ensino da Higrótérmica, Patologia e Reabilitação de Edifícios em Portugal</b> .....	 <b>515</b>

<b>FCTUC</b>	
Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra.....	519
<b>FCTUNL</b>	
Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa.....	521
<b>FEUP</b>	
Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto.....	523
<b>UA</b>	
Universidade de Aveiro.....	525
<b>UBI</b>	
Universidade da Beira Interior.....	527
<b>UTAD</b>	
Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro.....	529
<b>ESTT-IPT</b>	
Instituto Politécnico de Tomar.....	531
<b>ESTV-IPV</b>	
Instituto Politécnico de Viseu.....	533
<b>IP</b>	
Instituto Piaget de Mirandela.....	535
<b>IPA</b>	
Instituto Politécnico Autónomo.....	537
<b>ISEP-IPP</b>	
Instituto Politécnico do Porto.....	539

**Workshop — Potencialidades Laboratoriais no Domínio da  
Higrotérmica em Portugal .....541**

<b>CTCV</b>	
Centro Tecnológico da Cerâmica e do Vidro.....	545
<b>FCTUNL</b>	
Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa.....	547
<b>FEUP</b>	
Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto.....	549
<b>LNEC</b>	
Laboratório Nacional de Engenharia Civil.....	551

<b>Teses de Doutoramento e Dissertações de Mestrado Concluídas e em Curso no Domínio da Higrotérmica, Patologia e Reabilitação de Edifícios.....</b>	<b>553</b>
<b>FCTUC</b>	
Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra .....	557
<b>FEUP</b>	
Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto.....	559
<b>LNEC</b>	
Laboratório Nacional de engenharia Civil .....	563
<b>UM</b>	
Universidade do Minho.....	567
<b>UTAD</b>	
Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro .....	569
<b>Lista de Autores .....</b>	<b>571</b>