

# CIREA2012

Conferência Internacional sobre Reabilitação  
de **Estruturas Antigas de Alvenaria**

International Conference on Rehabilitation  
of **Ancient Masonry Structures**

4 de Maio de 2012 | Universidade Nova de Lisboa



## EDITORES

Fernando Pinho (FCT/UNL) Váler Lúcio (FCT/UNL) Carlos Chastre Rodrigues (FCT/UNL) António Pinho Ramos (FCT/UNL) Paulina Faria (FCT/UNL)  
Manuel Baião (LNEC) Paulo Lourenço (UM) Humberto Varum (UA) Ângela Nunes (OE) Luís Moura (Zircor, SA)

## **Editores**

### **Comissão Organizadora da CIREA2012**

Fernando F. S. Pinho (FCT/UNL)

Válter Lúcio (FCT/UNL)

Carlos Chastre Rodrigues (FCT/UNL)

António Pinho Ramos (FCT/UNL)

Paulina Faria (FCT/UNL)

Manuel Baião (LNEC)

Paulo Lourenço (UM)

Humberto Varum (UA)

Ângela Nunes (OE)

Luís Moura (Zircom, SA)

Copyright © 2012 Fundação da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa

Todos os direitos reservados. Esta obra não pode ser reproduzida, no todo ou em parte, por qualquer forma ou quaisquer meios electrónicos, mecânicos ou outros, incluindo fotocópia, gravação magnética ou qualquer processo de armazenamento ou sistema de recuperação de informação, sem prévia autorização escrita dos Editores.

Texto elaborado a partir da reprodução directa dos originais preparados pelos autores. Apesar do cuidado posto na preparação desta publicação de forma a garantir a sua qualidade e integridade, os editores não assumem qualquer responsabilidade pelo conteúdo e por possíveis incorrecções do texto.

**ISBN: 978-989-20-3080-7**

**Impresso em Portugal**

## **PREFÁCIO**

Numa altura em que se procura otimizar a utilização de recursos no sector da construção, aspectos como o contínuo envelhecimento das construções, por vezes com consequências graves (como colapsos parciais ou totais), nomeadamente em situações de manifesta ausência de acções de conservação e manutenção, e as consequências da exposição histórica das construções às acções sísmicas, devem ser considerados nas opções dos decisores.

A Conferência **CIREa2012 – Conferência Internacional sobre Reabilitação de Estruturas Antigas de Alvenaria** tem como principal objectivo abordar a temática das Estruturas Antigas de Alvenaria em quatro tópicos complementares:

- principais características das argamassas de assentamento nos trabalhos de reabilitação estrutural de edifícios;
- comportamento estrutural das pontes de arco de alvenaria;
- efeitos das acções sísmicas sobre as estruturas antigas de alvenaria (edifícios e pontes);
- o projecto de reabilitação e particularidade das intervenções.

Neste enquadramento, a Conferência conta com a presença de especialistas portugueses e internacionais que abordarão a problemática da reabilitação estrutural das construções antigas de alvenaria, com a apresentação de estudos, projectos e casos de aplicação recentes.

O CIREa2012 é dirigido a Engenheiros cuja actividade envolva o projecto, a fiscalização ou a execução de estruturas e a sua reabilitação e ainda a Engenheiros envolvidos no ensino e na investigação destes temas.

A Comissão Organizadora da CIREa2012  
4 Maio 2012

## **PREFACE**

In a time where there is a need for optimization of resources in the construction sector, aspects such as the continuous ageing of ancient buildings, with their associated pathologies, that could have in some cases serious consequences (such as local and even global collapses), namely in cases where the proper repair and maintenance was not done correctly, added to the risk of exposing the structures to seismic actions, should be considered in the options by the decision makers.

The Conference **CIRea2012 – International Conference on Rehabilitation of Ancient Masonry Structures** has as principal aim to address the subject of Ancient Masonry Structures in four complementary subjects:

- main mortar properties to be used in the structural rehabilitation of buildings;
- structural behavior of masonry arch bridges;
- seismic action on masonry structures (building and bridges);
- the rehabilitation process and particularities of its interventions.

The present Conference will have the attendance of Portuguese and foreign experts dealing with the subject of structural rehabilitation of ancient masonry structures, presenting research, projects and recent practical cases.

CIRea2012 is directed to engineers involved in the design and construction in the area of rehabilitation of structures and also to researchers and teachers with interest in this field.

The Organizing Committee of CIRea2012  
May 4, 2012

## ÍNDICE

	<b>Pág.</b>
<b>Developments on repointing of salt-laden historic masonry in the Netherlands</b> <i>- Caspar Groot (TU Delft), Netherlands</i>	5
<b>Argamassas de alvenarias históricas. Funções e características</b> <i>- Maria do Rosário Veiga (LNEC), Portugal</i>	17
<b>Argamassas compatíveis com alvenarias históricas, com base em cal hidráulica natural</b> <i>- Paulina Faria, Vitor Silva, João Grilo, João Carneiro, Tiago Branco, Duarte Mergulhão, Rui Antunes (UNL), Portugal</i>	29
<b>Caracterização e reforço de construções em adobe</b> <i>- Humberto Varum, António Figueiredo, Anibal Costa, Dora Silveira, José Carvalho (UAveiro), Portugal</i>	39
<b>Aspectos da reabilitação de edifícios antigos de alvenaria</b> <i>- Manuel Baião (LNEC), Válder Lúcio (UNL), Fernando Pinho (UNL), A. Leça Coelho (LNEC), Portugal</i>	47
<b>As obras de arte classificadas sob jurisdição da EP - Estradas de Portugal, S.A. - Metodologias de manutenção e reabilitação</b> <i>- Neuza Rodrigues (EP), António Pinho Ramos (UNL), Portugal</i>	63
<b>Innovative composite materials for strengthening masonry arches</b> <i>- Leire Garmendia Arrieta (Tecnalia), Spain</i>	73
<b>Avaliação das condições de durabilidade de ancoragens metálicas em paredes de alvenaria</b> <i>- Fernando Pinho (UNL), Válder Lúcio (UNL), Luís Moura (Zircon), Nuno Travassos (A2P), Inês Almeida (A2P), Portugal</i>	81
<b>Estrutura sísmo-resistente da Gaiola Pombalina: passado e futuro</b> <i>- Mário Lopes (IST/SPES), Portugal</i>	93
<b>Earthquakes and rehabilitation of old masonry structures: a view on the world practice</b> <i>- C. Sousa Oliveira (IST/SPES), Portugal</i>	111
<b>Casos práticos de reforço de edifícios de alvenaria</b> <i>- Luís Moura (Zircon), Portugal</i>	131
<b>Engenharia da conservação: investigação, prática e reflexões</b> <i>- Paulo Lourenço (UMinho), Portugal</i>	139
<b>Projecto de consolidação e reforço de estruturas de alvenaria: as técnicas e a ética</b> <i>- João Appleton (A2P), Portugal</i>	149