

University of Cantabria / University of Extremadura

Organizers:



REHABEND 2018

Euro-American Congress

**CONSTRUCTION
PATHOLOGY,
REHABILITATION
TECHNOLOGY AND
HERITAGE MANAGEMENT**

Caceres (Spain) - May 15th-18th, 2018

Sponsor entities:



HEIDELBERGCEMENT
HISPANIA

portneo
SCIENCE AND CONSTRUCTION
TECHNOLOGIES

REHABEND 2018

***CONSTRUCTION PATHOLOGY, REHABILITATION TECHNOLOGY AND
HERITAGE MANAGEMENT***

(7th REHABEND Congress)

Caceres (Spain), May 15th-18th, 2018

PERMANENT SECRETARIAT:

UNIVERSITY OF CANTABRIA

Civil Engineering School

Department of Structural and Mechanical Engineering

Building Technology R&D Group (GTED-UC)

Avenue Los Castros s/n 39005 SANTANDER (SPAIN)

Tel: +34 942 201 738 (43)

Fax: +34 942 201 747

E-mail: rehabend@uncan.es

www.rehabend.uncan.es

REHABEND 2018

ORGANIZED BY:



UNIVERSITY OF CANTABRIA (SPAIN)
www.unican.es // www.gted.unican.es



UNIVERSITY OF EXTREMADURA (SPAIN)
www.unex.es

CO-ORGANIZERS ENTITIES:



TECNALIA (SPAIN)



POLITÉCNICO DI BARI
(ITALY)



UNIV. ESTADUAL PAULISTA "JÚLIO
DE MESQUIDA FILHO" (BRAZIL)



UNIVERSITY OF MIAMI
(USA)



UNIVERSIDADE DE AVEIRO
(PORTUGAL)



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA
DE CATALUÑA (SPAIN)



UNIV. MICHOACANA SAN
NICOLÁS HIDALGO (MEXICO)



UNIVERSIDAD AUSTRAL
(CHILE)



UNIV. DE LA REPÚBLICA
(URUGUAY)



UPV EHU
UNIVERSIDAD DEL PAÍS
VASCO (SPAIN)



UNIVERSIDAD
DE BURGOS
UNIVERSIDAD DE
BURGOS (SPAIN)



UNIVERSIDAD
KENNEDY
UNIV. ARGENTINA JOHN F.
KENNEDY (ARGENTINA)



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA
DE MADRID (SPAIN)



UNIVERSIDAD DE SEVILLA
(SPAIN)



UNIV. EUROPEA MIGUEL
DE CERVANTES (SPAIN)



INSTITUTO SUPERIOR TÉCNICO
(PORTUGAL)



UNIVERSIDADE FEDERAL DE
MINAS GERAIS (BRAZIL)



UNIV. NACIONAL PEDRO
RUIZ GALLO (PERU)

CONFERENCE CHAIRMEN:

LUIS VILLEGAS
CÉSAR MEDINA

CONGRESS COORDINATORS:

IGNACIO LOMBILLO
HAYDEE BLANCO
YOSBEL BOFFILL
MARÍA BEATRIZ MONTALBÁN
AGUSTÍN MATÍAS

EDITORS:

LUIS VILLEGAS
IGNACIO LOMBILLO
HAYDEE BLANCO
YOSBEL BOFFILL

INTERNATIONAL SCIENTIFIC ADVISORY COMMITTEE:

HUMBERTO VARUM – UNIVERSITY OF AVEIRO (PORTUGAL)
PERE ROCA – TECHNICAL UNIVERSITY OF CATALONIA (SPAIN)
ANTONIO NANNI – UNIVERSITY OF MIAMI (USA)

The editors does not assume any responsibility for the accuracy, completeness or quality of the information provided by any article published. The information and opinion contained in the publications of are solely those of the individual authors and do not necessarily reflect those of the editors. Therefore, we exclude any claims against the author for the damage caused by use of any kind of the information provided herein, whether incorrect or incomplete.

The appearance of advertisements in this Scientific Publications (Printed Abstracts Proceedings & Digital Book of Articles - REHABEND 2018) is not a warranty, endorsement or approval of any products or services advertised or of their safety. The Editors does not claim any responsibility for any type of injury to persons or property resulting from any ideas or products referred to in the articles or advertisements.

The sole responsibility to obtain the necessary permission to reproduce any copyright material from other sources lies with the authors and the REHABEND 2018 Congress can not be held responsible for any copyright violation by the authors in their article. Any material created and published by REHABEND 2018 Congress is protected by copyright held exclusively by the referred Congress. Any reproduction or utilization of such material and texts in other electronic or printed publications is explicitly subjected to prior approval by REHABEND 2018 Congress.

ISSN: 2386-8198 (printed)

ISBN: 978-84-697-7032-0 (Printed Book of Abstracts)

ISBN: 978-84-697-7033-7 (Digital Book of Articles)

Legal deposit: SA - 132 - 2014

1.- PREVIOUS STUDIES

1.1.- Multidisciplinary studies (historical, archaeological, etc.).

30	ANÁLISIS Y PROPUESTA DE CRITERIOS DE INTERVENCIÓN EN EL EDIFICIO DE OBRAS PÚBLICAS DE CASTELLÓN (GAY Y JIMÉNEZ, 1962) <i>Martín Pachés, Alba; Serrano Lanzarote, Begoña; Fenollosa Forner, Ernesto</i>	2
32	NUEVAS APORTACIONES AL ESTUDIO DE LAS ERMITAS DEL ENTORNO DE CÁCERES <i>Serrano Candela, Francisco</i>	12
55	LA ORIENTACIÓN DE LAS IGLESIAS ROMÁNICAS DEL VALLE DE ARAN EN ESPAÑA (S. XI-XIII) <i>Josep Lluís i Ginovart; Mónica López Piquer</i>	23
73	O CONVENTO DE SANTO ANTÔNIO EM IGARASSU, PE – REGISTRO DE UMA INTERVENÇÃO <i>Guzzo, Ana Maria Moraes; Nóbrega, Claudia</i>	34
104	DONIBANE N134: ANÁLISIS HISTÓRICO-CONSTRUCTIVO DE UNA CASA SEÑORIAL DE VILLA BAJOMEDIEVAL EN PASAIA (GIPUZKOA) <i>Luengas-Carreño, Daniel; Crespo de Antonio, Maite; Sánchez-Beitia, Santiago</i>	47
126	LA CONSERVACIÓN DEL PATRIMONIO PREFABRICADO RESIDENCIAL DEL SIGLO XX. LA OBRA DE JEAN PROUVÉ <i>Bueno-Pozo, Verónica ; Ramos-Carranza, Amadeo</i>	55
169	L'ANALISI COMPARATA COME STRUMENTO PER LA CONSERVAZIONE. IL CASO DELLA MASSERIA DEL VETRANO (ITALIA) <i>Pagliuca, Antonello; Trausi, Pier Pasquale</i>	64
172	ANÁLISE DA RELAÇÃO DA ESTRUTURA COM A CONCEPÇÃO ARQUITETÔNICA DO SANTUÁRIO DOM BOSCO A PARTIR DA RECUPERAÇÃO DE SEU ACERVO PROJETUAL <i>Oliveira, Iberê P.; Brandão, Jéssica; Pantoja, João C.; Santoro, Aline M. C.</i>	72
177	LA RUTA DE LA PLATA EN LAS CRÓNICAS COLONIALES. INSTRUMENTOS PARA EL CONOCIMIENTO Y VALORIZACIÓN DEL PAISAJE HISTÓRICO <i>Malvarez, María Florencia</i>	78
202	TRASFORMAZIONI ANTROPICHE E DEGRADO NATURALE NEGLI AGGREGATI STORICI: ANALISI E CRITERI PER CATANIA (ITALY) <i>Alessandro Lo Faro, Angela Moschella, Angelo Salemi, Giulia Sanfilippo</i>	87
216	LAS FACHADAS DECORADAS DE LADRILLO DE LA TIERRA DE PINARES DE SEGOVIA. EL CASO DE PINARNEGRILLO <i>Arcones, Gustavo; Bellido, Santiago; Villanueva, David; Arcones, Alberto</i>	95
256	IMBRICACIONES ENTRE EL PROCESO PRODUCTIVO Y LA ARQUITECTURA INDUSTRIAL: LA EVOLUCIÓN DE LA NUEVA CERÁMICA DE ORIO <i>Otamendi-Irizar, Irati</i>	102
276	O RESTAURO VIRTUAL ALIADO A SISTEMATIZAÇÃO DE PROJETOS. ESTUDO DE CASO: HOSPITAL SÃO FRANCISCO DE ASSIS <i>Vaz de Souza, Mariana</i>	111
307	STRATIGRAFIA E DISSESTO. LA TORRE ANGOLARE DI UN CASTRUM LUNGO I CONFINI DEL COMUNE DI MODENA (XIII SECOLO) <i>Balboni, Laura</i>	123
371	A PRÁTICA DA MANUTENÇÃO DE EDIFÍCIOS ATRAVÉS DOS TRATADOS DE ARQUITECTURA E DOS MANUAIS DE CONSTRUÇÃO DE MAIOR DIVULGAÇÃO NA CIDADE DO PORTO <i>Teixeira, Joaquim; Póvoas, Rui Fernandes</i>	131
376	DEL LEVANTAMIENTO FOTOGRAMÉTRICO AL DIAGNÓSTICO DE ESTRUCTURAS DE FÁBRICA. EL EJEMPLO DE SAN MILLÁN DE SEGOVIA <i>Guerra, Miriam; García, Julián</i>	140
400	ESTUDIO GEOLÓGICO Y GEOMORFOLÓGICO DE LA CUEVA DE HORNOS DE LA PEÑA (CANTABRIA, NORTE DE ESPAÑA) <i>Sánchez-Carro, Miguel; Bruschi, Viola; Rivero, Olivia</i>	147
498	EDIFÍCIO MARTINELLI: PATRIMÔNIO CULTURAL EM SÃO PAULO, BRASIL <i>Vieira Santos, Regina Helena</i>	155

1.2.- Heritage and territory.

49	THE HISTORIC CITY IN THE CLIMATE CHANGE. MIVES METHODOLOGY APPROACH <i>Gandini, Alessandra; Garmendia, Leire; San Mateos, Rosa; Prieto, Iñaki; San-José, José-Tomás, Piñero, Ignacio</i>	164
----	---	-----

CODE 371

A PRÁTICA DA MANUTENÇÃO DE EDIFÍCIOS ATRAVÉS DOS TRATADOS DE ARQUITECTURA E DOS MANUAIS DE CONSTRUÇÃO DE MAIOR DIVULGAÇÃO NA CIDADE DO PORTO

Teixeira, Joaquim¹; Póvoas, Rui Fernandes²

1: Centro de Estudos de Arquitectura e Urbanismo
Faculdade de Arquitectura da Universidade do Porto
e-mail: jteixeira@arq.up.pt, web: <http://ceau.arq.up.pt>

2: Centro de Estudos de Arquitectura e Urbanismo
Faculdade de Arquitectura da Universidade do Porto
e-mail: rpovoas@arq.up.pt, web: <http://ceau.arq.up.pt>

PALAVRAS CHAVE: Património corrente; Construção tradicional; Estudos históricos; Literatura técnica; Salvaguarda.

RESUMO

Numa época em que a causa ambiental vai ganhando mais significado e importância na opinião pública, ainda que paulatinamente, a prática da manutenção de edifícios impõe-se como uma actividade a privilegiar para uma actuação sustentável. Concomitantemente, a manutenção de edifícios antigos representa a via mais adequada para a preservação dos seus valores patrimoniais, com principal destaque para os arquitectónicos e construtivos.

Quando a manutenção envolve edifícios antigos, é por demais consensual aprofundar o conhecimento sobre a história, da arquitectura e dos ofícios, procurando obter informação importante, seja para a confrontar com o conhecimento científico e técnico actual, seja para lançar novas pistas de investigação.

Por conseguinte, a concepção de um manual de manutenção e utilização de edifícios antigos, ainda que de natureza corrente, não pode prescindir da consulta à literatura técnica histórica.

No âmbito de uma investigação que tem vindo a ser desenvolvida para a concepção de um manual de manutenção da casa burguesa do Porto, efectuou-se uma campanha de análise aos tratados de arquitectura e manuais de ofício que circularam durante o período de grande desenvolvimento urbano da cidade do Porto, no intuito de encontrar informação útil sobre esta temática para a actualidade.

Todavia, ao contrário das expectativas iniciais, os documentos consultados, praticamente nada revelam sobre a prática da manutenção de edifícios. Com efeito, apenas as receitas constantes nos manuais de ofício, podem constituir um contributo para a manutenção na actualidade, por via da revelação dos materiais e das técnicas usadas.

1. INTRODUÇÃO

O tipo de influência(s) que a literatura erudita terá tido na arquitectura doméstica da cidade do Porto está ainda por estudar, muito provavelmente devido às dificuldades que decorrem do facto de muitas das vias dessa contaminação terem sido demasiado subtis ou indirectas.

Apesar desta circunstância, entende-se que a concepção de um manual de utilização e manutenção da casa burguesa do Porto não deverá dispensar a consulta à literatura técnica histórica, traduzida nos tratados de arquitectura e manuais de construção, com o objectivo de fixar informação que ainda possa ser útil a este tema na actualidade, quer no confronto com algumas certezas científicas, quer na revelação de novas pistas de investigação.

2. OS TRATADOS DE ARQUITECTURA E MANUAIS DE CONSTRUÇÃO DE MAIOR DIVULGAÇÃO EM PORTUGAL

A definição do conjunto de tratados a consultar, baseou-se no ensaio “Tratadística ensino e arquitectura em Portugal” [1], tendo-se circunscrito o contexto de investigação à cidade do Porto, muito embora sejam certas as influências recíprocas com Lisboa, a partir da segunda metade do século XVIII, por via das duas escolas que então se formavam.

De acordo com Ferrão [1], entre o Renascimento e a Revolução Industrial, os tratados, manuais, compêndios e dicionários, de Alberti [2] a Durand [3, 4], desempenharam não só uma tarefa instrumental na pedagogia disciplinar, mas também um papel orientador de principiantes e diletantes, como ainda constituíram material de consulta de arquitectos e construtores.

No que se refere à cidade do Porto, e segundo o mesmo autor [1], nada se conhece acerca do acervo de tratados da Junta das Obras Públicas, estabelecida em 1758, admitindo-se, contudo, a sua existência, à semelhança do que acontecia com a sua congénere de Lisboa, a Casa do Risco. Esta suposição é confirmada pelo conhecimento de que muitos dos arquitectos que trabalharam no Porto, ligados à transformação almadina, tiveram acesso à tratadística estrangeira, não só francesa, mas, por motivos óbvios, também inglesa.

No contexto de reforma do ensino artístico lançada pelo Marquês de Pombal, no início da segunda metade do século XVIII, é criada no Porto, em 1779, a Aula de Desenho e Debuxo, fundada por proposta do Provedor da Real Companhia das Vinhas do Alto Douro, na sequência da necessidade de ampliação da Real Escola de Náutica, estabelecida por Pombal em 1762. Inaugurada em 1780, será integrada com as suas congéneres na Real Academia da Marinha e Comércio, em 1803, instituição onde permanecerá até 1836, data da criação da Academia Portuense de Belas-Artes, antecessora da Escola Superior de Belas-Artes do Porto. A biblioteca da Real Academia da Marinha e Comércio possuía um notável conjunto de tratados de arquitectura, onde constavam obras de Vitruvius [5], Serlio [6], D’Aviler [7] e Blondel [8], entre outras de origem inglesa, muito por influência da comunidade residente na cidade. Neste último caso, destacam-se obras de: Abraham Swan [9]; Francis Price [10] e de John Plaw [11], que defende, pela primeira vez, a linguagem neopalladiana como expressão de uma ideologia democrática, generalizando-a ao desenho do *cottage* [1].

No que se refere aos manuais de construção, não será difícil adivinhar que as edições mais antigas, de Oliveira [12], de Guerra [13] e de Leitão [14], terão circulado pelo Porto, por se tratarem de obras que tiveram uma ampla divulgação em Portugal.

Por outro lado, embora a edição dos manuais da *Biblioteca do Povo e das Escolas* se tenha iniciado no final do século XIX, sendo mais tarde, já durante a primeira metade do século XX, continuada pela *Biblioteca de Instrução Profissional*, impõe-se igualmente a consulta destes documentos, não só por terem servido para a manutenção do edificado em apreço, como por conterem informação preciosa sobre algumas técnicas tradicionais, no limiar da construção pré-industrial.

3. TRATADOS DE ARQUITECTURA

No que se refere às edições dos tratados de arquitectura referidos anteriormente, procurou-se consultar os exemplares que terão circulado na época do desenvolvimento urbano do Porto, recorrendo-se, para tal, aos acervos das principais bibliotecas públicas da cidade. Neste sentido, foram consultados os

exemplares disponíveis na Biblioteca Pública Municipal do Porto (BPMP), na biblioteca do Arquivo Histórico Municipal do Porto (AHMP), no Fundo Antigo da Faculdade de Ciências da Universidade do Porto (FCUP), na biblioteca da Fundação Marques da Silva e nas bibliotecas das Faculdades de Belas-Artes e de Arquitectura da Universidade do Porto.

Por motivos de facilidade de leitura, foram consultadas, sempre que disponíveis, as recentes edições portuguesas, e traduções de referência [2, 5].

A primeira constatação, é a de que os tratados consultados, em geral, não fazem qualquer menção à temática da manutenção dos edifícios, quer de forma directa quer indirecta, e nalguns casos nem sequer tratam de qualquer aspecto relacionado com a construção, seja de abordagem às características dos materiais, seja das técnicas. Com efeito, os tratados compreendidos nas referências [6-11], cingem-se aos principais temas que importavam ao projecto de edifícios, a saber: noções de geometria, de estética, desenho e composição, e, em raros casos, de teorização sobre algumas problemáticas da Arquitectura.

Excepção feita a Durand [3] que, na primeira parte, intitulada *Éléments des Édifices*, aborda o tema da qualidade dos materiais, na primeira secção; tratando ainda o emprego dos materiais na construção dos diversos elementos dos edifícios, na segunda secção. Todavia, os conceitos de execução abordados nesta última secção, referentes a muros, estruturas de madeira de pisos e coberturas, não fazem qualquer referência ao seu uso ou comportamento futuro.

Nas notas presentes no final do primeiro volume, relativas às qualidades dos materiais, são apontadas algumas características sobre vários tipos de pedra, madeira e argamassas, com referências ao seu emprego e desempenho. Destacando-se, fundamentalmente, pelo seu carácter formativo e pedagógico, neste caso particular, e muito embora se trate de mais um exemplar dirigido para a construção de edifícios, pode-se considerar que, nas suas notas finais, deixa um contributo, ainda que indirecto, para a manutenção.

Os tratados de Alberti [2] e de Vitruvius [5], por seu lado, representam textos fundadores e de pendor universal que, muito embora não se debrucem directamente sobre a manutenção e conservação dos edifícios, reúnem, pela sua abrangência, informação preciosa sobre técnicas construtivas e respectivo desempenho, que poderá ser recuperada para a actualidade, constituindo ainda uma base para o estudo histórico da construção tradicional.

3.1 *Decem Libri*, Vitruvius

Ao longo dos dez livros que constituem o seu tratado [5], no qual Vitruvius defende uma formação abrangente para os arquitectos, expondo variadas temáticas que vão dos princípios basilares da arquitectura, à descrição de diversos tipos de máquinas, nunca o tema da utilização e manutenção de edifícios constitui assunto principal ou sequer indirecto. Com efeito, a abordagem é, fundamentalmente, dirigida para assuntos relacionados com a construção dos edifícios, incluindo referências ao seu comportamento futuro. É o caso do Livro II, onde, nos capítulos referentes aos materiais e técnicas construtivas, são apresentadas, amiúde, indicações relativas às suas propriedades ou execução, com influência no respectivo desempenho futuro.

No início do capítulo III, a propósito dos tijolos crus, avança com advertências sobre a qualidade dos materiais a utilizar, bem como sobre a sua cozedura, que, negligenciadas, poderão comprometer o seu comportamento futuro. Ao longo de todo o capítulo VIII, são apresentadas várias técnicas de execução de paredes, com conselhos sobre os materiais a utilizar e respectivas técnicas de execução, incluindo ainda referências sobre as suas características e diferentes desempenhos.

No Capítulo I do Livro VII, sobre a preparação de pavimentos, é feita uma referência directa à manutenção do isolamento de terraços, quando se refere “A fim de que, entre as juntas, a argamassa

não sofra com as geadas, untar-se-á todos os anos, antes do Inverno, com borras de azeite; deste modo, não consentirá que o frio da geada penetre em si.”. Do capítulo X ao XIV são apresentadas várias receitas para a confecção de cores artificiais, ou obtidas de plantas, o que pode constituir uma informação preciosa para a compreensão destas particularidades técnicas na execução da arquitectura doméstica da cidade do Porto.

3.2 De Re Aedificatoria, Leon Battista Alberti

Logo no Segundo Livro [2], dedicado aos materiais, é apresentada uma extensa caracterização, abrangendo desde as suas propriedades intrínsecas às melhores condições e forma da sua extracção, bem como métodos de armazenamento e conservação. Se algumas das soluções poderão apresentar-se toldadas pela superstição, outras haverá que importa estudar para melhor avaliar a sua pertinência na actualidade.

No seu décimo e último livro, *O restauro de obras*, a partir do capítulo XVI, inicia-se uma extensa abordagem às anomalias dos edifícios, começando pelos “(...) defeitos dos muros são os seguintes: ou abrem fendas, ou se desagregam, ou se fracturam os seus ossos, ou se desviam da linha recta do prumo.”. Refere que são várias as causas desses males, assim como os remédios, além de que algumas são manifestas e outras ocultas. Identificando de seguida várias causas patentes, como “(...) por exemplo, quando for mais estreito do que preciso, quando tiver juntas não apropriadas, quando repleto de aberturas prejudiciais, quando finalmente os seus ossos não estiverem suficientemente protegidos contra as injúrias das intempéries. Os males que são ocultos e sucedem inesperadamente são os seguintes: os tremores de terra, os raios, e toda a instabilidade do solo e da natureza. Mas, em primeiro lugar, aquilo que mais prejudica todas as partes das obras é a negligência e a incúria dos homens.”.

Mais à frente refere a importância da manutenção dos edifícios, bem como a sua prática no passado: “Dou a minha total aprovação ao Antigos que constituíam, a expensas do estado, grupos de trabalhadores para cuidarem e olharem pelas obras públicas.”. Por fim, avança com soluções de intervenção, para o controlo da vegetação e reforço de muros.

No capítulo seguinte, procura identificar os defeitos em muros com base nas suas manifestações: “A fissura do muro, para começar por ela, indicará que a causa do defeito está sob a zona para onde ela se inclinar de baixo para cima. Se, porém, a fissura não se inclinar para nenhum lado, mas subir em linha recta e se alargar na parte superior, observaremos as séries das pedras de ambos os lados. Elas revelarão que não é sólida a fundação sob a zona em que se afastam da linha horizontal.”. Seguidamente, prossegue com a identificação de outras anomalias, avançando com diversas soluções de reparação das anomalias identificadas.

Apresenta um conselho para rebocar de novo uma parede: “Indo aplicar de novo um revestimento a uma parede velha ou a um pavimento, primeiro lava-a com água limpa e caia-a com um pincel, usando a flor líquida da cal misturada com pó de mármore. Assim agarrará bem o reboco.”.

Por último, no que diz respeito à reparação de anomalias, propõe a seguinte solução para reter a progressão de fendas: “Não progredirá uma fenda de um pavimento ao ar livre se amassares em óleo, principalmente de linho, cinza passada ao crivo e a despejares na dita fenda. Para esse efeito será muitíssimo útil argila bem amassada em cal viva e cozida no forno e imediatamente regada com azeite, tendo sido a fenda previamente limpa de todo o pó. Isso far-se-á com uma vassoura de penas e com muitas assopraduras de um fole.”.

4. MANUAIS DE CONSTRUÇÃO

A definição dos manuais de ofício consultados, teve por base as referências mais divulgadas sobre este tipo de documentos, que terão conhecido uma vasta circulação pelos principais centros urbanos do nosso país.

À semelhança dos tratados, também os manuais de ofício consultados não abordam directamente a conservação e manutenção dos edifícios, mas antes temas práticos relacionados com a execução da construção nova.

4.1 *Advertência aos modernos que aprendem os ofícios de Pedreiro e Carpinteiro*, Valério Martins de Oliveira

Este pequeno manual, concebido por um mestre pedreiro [12], dedica-se a algumas noções elementares de geometria e dimensionamento, tendo como principal desígnio a construção de edifícios.

Ao longo de todo o seu texto, não é feita qualquer menção a práticas de utilização ou manutenção dos edifícios.

No entanto, nas páginas 87 a 89, é possível encontrar alguma breve informação no que diz respeito à confecção de vários tipos de betumes destinados a diversas aplicações, bem como de argamassas e técnicas da sua aplicação, o que pode revelar-se de grande utilidade para a investigação e o conhecimento sobre estes materiais.

4.2 *Guia do Operário nos Trabalhos Públicos ou Resolução de Diversos Problemas Simples e Próprios dos Mesmos Trabalhos e dos que a Agrimensura com uma Série de Tábuas para mais os facilitar*, Manuel José Júlio Guerra

A primeira parte deste manual [13] é dedicada à exposição de noções básicas e de regras de aritmética e geometria, destinadas ao cálculo de distâncias e áreas, sendo os últimos três capítulos desta parte dedicados a temas de mecânica, nivelamento e agrimensura, respectivamente.

Na segunda parte, pode ser encontrada informação útil para a compreensão das técnicas e dos produtos aplicados na construção, contemplando receitas para a execução de argamassas (pp. 121-122), betumes (pp. 124-126), cal hidráulica artificial (p. 128), cimento hidráulico (p. 131), e formigão (139-142). São ainda descritas técnicas para a preservação das madeiras e de pintura sobre madeira e sobre estuque. Por último, é apresentado um dimensionamento expedito de muros de contenção de terras.

4.3 *Arma de Engenharia: Curso Elementar de Construções Elaborado Segundo o Programa da Escola Central da Mesma Arma*, Luiz Augusto Leitão

Na primeira parte deste manual [14], intitulada *Materiais de construção*, o autor, além de apresentar as suas características mais comuns, dá uma extensa explicação sobre o fabrico de produtos como telhas, azulejos e mosaicos, entre outros, expondo ainda várias receitas para a confecção de diferentes tipos de argamassas, betumes, tintas, vernizes, etc. (pp. 1-138). Na quarta parte, intitulada *Trabalhos de construção*, dedica-se à exposição de várias técnicas construtivas, que se iniciam com a execução de fundações, até à execução de redes de esgotos (pp. 203-412).

Embora não visando directamente qualquer assunto relacionado com a manutenção dos edifícios, este manual constitui um repositório de algumas das principais técnicas de construção tradicionais usadas em Portugal, representando uma importante fonte para o estudo e compreensão das mesmas.

4.4 *Biblioteca de Instrução Profissional*

No que se refere à vasta colecção da *Biblioteca de Instrução Profissional*, tomou-se como referência a sistematização efectuada por Vale [15], tendo sido analisados os manuais directamente relacionados com a construção da arquitectura.

Neste último caso, optou-se pela consulta das últimas edições, por se considerar poderem constituir uma síntese mais completa deste tipo de documentos.

À semelhança dos anteriores, também estes manuais não tratam directamente da conservação dos edifícios, mas antes da sua construção.

De entre o vasto número de temas que constituem o acervo destes manuais, seleccionaram-se aqueles que poderão constituir um contributo directo para a manutenção da casa burguesa do Porto, designadamente: *Materiais de Construção* [16]; *Encanamentos e salubridade das habitações* [17]; *Acabamentos das construções* [18] e *Edificações* [19].

4.4.1 *Materiais de construção*, João Emílio dos Santos Segurado

Nesta edição, devotada aos materiais de construção [16], apenas o Capítulo IV, intitulado *Meios de conservação de pedras calcárias*, se pode considerar dedicado ao tema da manutenção. Logo no seu início o autor refere que “Grande número de calcários são alterados, pelo menos superficialmente, pelos agentes atmosféricos, como se pode ver nos monumentos antigos construídos com aquelas pedras. Além da acção do tempo, há outra causa de deterioração destas pedras; referimo-nos à sua *limpeza* por meio de ferramentas, que destroi o induto protector que as cobre, favorecendo o desenvolvimento de parasitas vegetais e animais, os quais, auxiliados pela humidade, desagregam o esboroam superficialmente os calcários.” (p. 76)

Seguidamente, apresentam-se algumas recomendações para a conservação deste tipo de pedras, onde são preconizadas três tipos principais de acções: a *Silicatização*, a *Fluatação* e o *Envernizamento* (pp. 76-78).

4.4.2 *Encanamentos e salubridade das habitações*, João Emílio dos Santos Segurado

Embora sejam tratados neste manual [17] elementos construtivos que constituem importantes fontes de manutenção dos edifícios, como sejam as redes de drenagem de águas pluviais, a abordagem limita-se aos aspectos a observar na sua construção, nada sendo referido relativamente à sua utilização, comportamento futuro e conservação ou manutenção. Com efeito, todo o texto está dirigido para a forma de execução, desenho e dimensionamento dos diversos componentes que constituem os vários tipos de redes. Ainda que tratando de temas como a ventilação natural, nada é referido sobre práticas ou hábitos a ter em conta nos edifícios, o mesmo ocorrendo no último capítulo, dedicado à *Salubridade das habitações*, onde se abordam somente os cuidados a observar na construção das edificações.

4.4.3 *Acabamentos das construções*, João Emílio dos Santos Segurado

Tal como os anteriores, este manual [18] possui uma grande variedade de descrições de técnicas de acabamentos, bem como de produtos a aplicar na construção de edifícios, tais como a confecção de tintas, argamassas, betumes, ceras, etc., sendo o primeiro a dar importância a soluções para a intervenção de conservação do existente. É o caso dos rebocos, nas páginas 129-130, onde é mencionado que “Tratando-se de paredes velhas e salitrosas, onde a argamassa não adere, é indispensável picar a parede até ao são, deitando abaixo toda a parte alterada pelas intempéries, varrê-la com vassoura áspera e lavá-la muito bem. Seguidamente, encascam-se as juntas das pedras que o precisem, com pequenas pedras ou lascas de tijolo, empregando argamassa hidráulica e aplicando por último o reboco da mesma argamassa (...)” [18].

Relativamente à pintura, na página 197, dá nota das suas vantagens, referindo que “(...) impede a desagregação e alteração dos materiais usados nas construções, protegendo-os contra as intempéries e contra os agentes destruidores do ambiente em que se encontra o objecto pintado. A madeira não

pintada fende, deforma-se e apodrece sob a acção deletéria das alternativas de calor e humidade. O ferro enferruja-se ou oxida-se quando não for convenientemente pintado.” [18].

Não obstante a sua pertinência e utilidade, considera-se que estes comentários não visam propriamente uma promoção intencional da prática da manutenção de edifícios.

4.4.4 *Edificações*, João Emílio dos Santos Segurado

Por último e à semelhança dos anteriores, este manual [19] também nada refere relativamente à conservação e manutenção dos edifícios, dedicando-se antes a assuntos relacionados com a sua construção. Todavia, a informação disponibilizada sobre técnicas construtivas (referentes a receitas para execução de argamassas, de betume, de cal hidráulica artificial, de cimento hidráulico, de formigão, de preservação de madeiras e de pintura sobre madeiras e sobre estuque) e sobre o cálculo de espessuras de elementos arquitectónicos (de abóbadas, arcos e muros de contenção de terras), pode revelar-se de enorme utilidade para aumentar o conhecimento sobre o existente e, consequentemente, para melhorar a qualidade das operações de manutenção.

5. CONCLUSÕES

Contrariamente às expectativas colocadas antecipadamente como hipótese, verificou-se que a literatura técnica do passado seleccionada para o caso do Porto, constituída por tratados de arquitectura e manuais de ofício, pouca ou nenhuma importância dá aos aspectos relacionados com a conservação e manutenção dos edifícios à sua época, dedicando-se exclusivamente à construção *ex novo*.

Exceptuando Alberti [2] e algumas breves e pontuais referências nos demais tratados e manuais, não é dada qualquer importância à intervenção de conservação nos edifícios e, mesmo relativamente aos materiais e técnicas construtivas, pouca importância é dada ao seu desempenho futuro, talvez por desconhecimento ou, somente, por desvalorização. Com efeito, todos estes documentos foram concebidos à luz de outros paradigmas, incidindo sobre uma actividade de edificação cujo impacto ambiental se encontrava, à data, bem distante daquele que, sob o impulso da revolução industrial, viria a manifestar-se.

Por outro lado, estima-se que a conservação dos edifícios na antiguidade ocorria de forma natural, não só pela exigência própria dos materiais e correspondentes sistemas construtivos (pré-industriais), mas também pela actividade económica que gerava e por uma organização social e produtiva que a facilitava [20].

Por conseguinte, a importância do papel desta literatura para a concepção de um manual de manutenção do edificado histórico, centra-se exclusivamente na informação relativa às particularidades dos materiais utilizados, técnicas aplicadas e algumas noções de dimensionamento. Atendendo a que o conhecimento científico não está só dependente da investigação laboratorial, servindo-se da documentação histórica para o seu avanço e confrontação, consideram-se, ainda assim, importantes os dados obtidos com esta investigação, pois não deixam de constituir um contributo para o conhecimento do existente e, consequentemente, das acções de manutenção. A este propósito, refira-se a informação obtida nos receituários, principalmente dos nossos manuais de ofício, bem como alguns dimensionamentos apontados por Segurado [19], pois poderão constituir dados importantes para o aprofundamento do conhecimento sobre o sistema construtivo das casas burguesas do Porto.

6. AGRADECIMENTOS

Este trabalho foi co-financiado pelo Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional (FEDER), através do COMPETE 2020 – Programa Operacional Competitividade e Internacionalização (POCI), e por fundos nacionais através da FCT, no âmbito do projecto POCI-01-0145-FEDER-007744.

7. BIBLIOGRAFIA

- [1] Ferrão, B. Tratadística Ensino e Arquitectura em Portugal (1500-1800). *Revista Arquitectos* N.º 2, 1989.
- [2] Alberti, L. Da Arte Edificatória. Tradução do Latim de Arnaldo Monteiro do Espírito Santo. Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa, 2011.
- [3] Durand, C. *Precis des Leçons d'Architecture donnés à l'École Royale Polytechnique: suivi de la partie graphique des cours d'architecture faits a la même école depuis sa réorganisation.* Meline, Cans et compagnie, Bruxelles, 1840.
- [4] Durand, J. *Partie Graphique des Cours d'Architecture: Faits a l'École Royale Polytechnique Depuis sa Réorganisation.* 1821.
- [5] Vitruvius, *Tratado de Arquitectura.* Tradução do latim, introdução e notas por M. Justino Maciel. Ilustrações Thomas Noble Howe. IST Press, Lisboa, 2006.
- [6] Serlio, S. *The five books of architecture: an unabridged reprint of the English edition of 1611.* Dover, New York, 1982.
- [7] d'Aviler, C. *Cours d'architecture : qui comprend Les ordres de Vignole, avec des commentaires, les figures & les descriptions de ses plus beaux bâtimens, & de ceux de Michel-Ange, des instructions et des preceptes, & plusieurs nouveaux desseins concernans la distribution & la décoration, la matière & la construction des édifices, la maçonnerie, la charpenterie, la couverture, la serrurerie, la menuiserie, le jardinage, & généralement tout ce qui regarde l'art de bastir* Par le Sieur C. A. d'Aviler, Architecte. Jean-Antoine Jombert, Paris, 1710.
- [8] Blondel, F. *Cours d'Architecture enseigné dans l'academie royale d'architecture.* Chez l'auteur, Paris, 1698.
- [9] Swan, A. *The British Architect, or the Builder's Treasury of Stair-cases.* London, 1745.
- [10] Price, F. *The British Carpenter: Or a Treatise on Carpentry. Containing the most Concise and Authentick Rules of the Art, in a more Useful and Extensive Method, than has been made Publick* Printed by H. Baldwin, London, 1745.
- [11] Plaw, J. *Rural Architecture or Designs from the Simple Cottage to the Decorated Villa.* I. and J. Taylor, London, 1796.
- [12] Oliveira, V. *Advertencias aos Modernos que Aprendem os Officios de Pedreiro e Carpinteiro.* Offic. Antonio da Sylva, Lisboa, 1748.
- [13] Guerra, M. *Guia do Operário nos Trabalhos Públicos ou Resolução de Diversos Problemas Simples e Próprios dos Mesmos Trabalhos e dos que a Agrimensura com uma Série de Tábuas para mais os facilitar.* Imprensa Nacional, Lisboa, 1867.
- [14] Leitão, L. *Arma de Engenharia: Curso Elementar de Construções Elaborado Segundo o Programa da Escola Central da Mesma Arma,* Imprensa Nacional, Lisboa, 1896.
- [15] Vale, C. "Biblioteca de Instrução Profissional" como Fuente para la Historia de la Construcción del Siglo XX. *Actas del Noveno Congreso Nacional y Primer Congreso Internacional Hispanoamericano de Historia de la Construcción.* Instituto Juan de Herrera, Segóvia, 2015.

- [16] Segurado, J. Biblioteca de Instrução Profissional: Materiais de Construção, Livraria Aillaud e Bertrand, Lisboa, 1910.
- [17] Segurado, J. Biblioteca de Instrução Profissional: Encanamentos e Salubridade das Habitações, Francisco Alvez, Lisboa 1906.
- [18] Segurado, J. Biblioteca de Instrução Profissional: Acabamentos das Construções, Livraria Aillaud e Bertrand, Lisboa, 1915.
- [19] Segurado, J. Biblioteca de Instrução Profissional: Edificações, Livraria Aillaud e Bertrand, Lisboa, 1907.
- [20] Póvoas, R. F. A Manutenção do Edificado em Portugal: Algumas Notas a Propósito. Ferreira, T., Rocha P. (coord.), *Saber Manter os Edifícios: Pensar, Desenhar, Construir. Manutenção dos Edifícios da Faculdade de Arquitectura e da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto*. Edições Afrontamento – CEAU/FAUP – CEES/FEUP, Porto, 2017.