

**Património Cultural:  
Prevenção, Resposta e  
Recuperação de Desastres**

**Cultural Heritage: Disaster Preparedness,  
Response and Recovery**

Conservar Património

25

ARP • Associação Profissional de  
Conservadores-Restauradores de Portugal

*Junho* | *June* 2017

## Fotografia da capa | Cover photograph

A ação do Instituto José de Figueiredo na recuperação das pinturas da coleção Gulbenkian após a inundação de 1967 do Palácio Pombal, em Oeiras, pp. 41-53



Licenciado sob uma Licença Creative Commons  
Atribuição-NãoComercial-SemDerivações 4.0 Internacional.  
Para ver uma cópia desta licença, visite  
<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.pt>.

This work is licensed under the Creative Commons  
Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License.  
To view a copy of this license, visit  
<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.en>.

# Conservar Património

ARP • Associação Profissional de Conservadores-Restauradores de Portugal

Número | Issue 25

Junho | June 2017



ISSN 2182-9942

## Editorial

### 7 António João Cruz, Maria João Revez, Francisca Figueira

Sobre a importância das publicações para a conservação do Património

*On the importance of publishing in Heritage conservation*

## Apresentação | Foreword

### 11 Isabel Raposo de Magalhães

Património Cultural: prevenção, resposta e recuperação de desastres

*Cultural Heritage: disaster prevention, response and recovery*

## Artigos | Articles

### 15 Xavier Romão, Esmeralda Paupério, Nuno Pereira

Avaliação expedita do risco sísmico de bens culturais imóveis

*Simplified risk assessment of immovable cultural heritage assets*

### 23 Maria da Conceição Lopes Casanova

Mudança de paradigma na Conservação e Restauro após a catástrofe: o caso de estudo dos Documentos Gráficos

*Conservation-Restoration paradigm shift after disaster: the Graphic Documents case study*

## Notas | Notes

### 37 Madalena Costa Lima, Maria João Baptista Neto

Duas catástrofes históricas: o Grande Incêndio de Londres e o Terramoto de Lisboa de 1755 - efeitos no Património Artístico e atitudes de recuperação

*Two historical disasters: the Great Fire of London and the 1755 Lisbon Earthquake - repercussions in the Artistic Heritage and attitudes of rehabilitation*

### 43 Mercês Lorena, Nazaré Escobar

A ação do Instituto José de Figueiredo na recuperação das pinturas da coleção Gulbenkian após a inundação de 1967 do Palácio Pombal, em Oeiras

*The José de Figueiredo Institute role on the recovery of paintings from the Gulbenkian collection after the 1967 flood at the Pombal Palace in Oeiras*

### 57 Nuno Proença, Maria João Revez

Possible routes for Conservation and Restoration in the risk management of Built Heritage: public-private partnerships within R&D projects (Project STORM)

*Percursos possíveis para a Conservação e Restauro na gestão dos riscos do Património Construído: parcerias público-privadas em projectos de I&D (Projecto STORM)*



# Conservar Património

Revista académica com avaliação por pares  
Academic peer-reviewed journal

## Periodicidade | Frequency

Semestral | Biannual

## Director | Editor

**António João Cruz**

*Professor Adjunto*

Escola Superior de Tecnologia de Tomar, Instituto Politécnico de Tomar, Portugal  
ajcruz@ipt.pt

## Sub-directoras | Associate editors

**Francisca Figueira**

*Técnica Superior*

Laboratório José de Figueiredo, Direcção-Geral do Património Cultural, Lisboa, Portugal

**Maria João Revez**

*Conservadora-restauradora | Conservator-restorer*

Nova Conservação, Lda., Lisboa, Portugal

## Comissão de redacção | Copy editing board

**António João Cruz**

**Francisca Figueira**

**Maria João Revez**

**Cláudia Falcão**

*Conservadora-restauradora independente | Freelancer conservator-restorer*

Macau, China

**Teresa Desterro**

*Professora Adjunta*

Escola Superior de Tecnologia de Tomar, Instituto Politécnico de Tomar, Portugal

## Paginação | Layout

**António João Cruz**

## Edição, propriedade e redacção | Publisher and editorial office

**ARP – Associação Profissional de Conservadores-Restauradores de Portugal**

Junta de Freguesia de Santa Isabel

Rua Saraiva de Carvalho, n.º 8, 2.º andar, 1250-234 Lisboa, Portugal

<http://revista.arp.org.pt>

[mail@arp.org.pt](mailto:mail@arp.org.pt)

**Endereço da revista | Journal address**

<http://revista.arp.org.pt>  
<https://doi.org/10.14568/cp>

**Publons**

<https://publons.com/journal/36407>

**Facebook**

<https://www.facebook.com/conservarpatrimonio>

As opiniões manifestadas na revista são da exclusiva responsabilidade dos seus autores e não traduzem necessariamente a opinião da ARP, da Direcção da revista ou do Conselho Editorial.

The opinions published in this journal are those of the authors alone and do not necessarily translate the views or opinions of ARP, the Editors of the journal or of its Editorial Board.

**Agnès Le Gac**

*Professora Auxiliar*

Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Nova de Lisboa, Portugal

**Ana Calvo**

*Professora Titular*

Universidad Complutense, Madrid, España

**Ana Martins**

*Associate Research Scientist*

Conservation Department, Museum of Modern Art, New York, USA

**António Candeias**

*Professor Auxiliar*

Universidade de Évora, Portugal

**Christian Degryny**

*Conservation Scientist*

Haute École de Conservation-Restauration Arc, La Chaux-de-Fonds, Suisse

**Edson Motta**

*Professor*

Universidade Federal do Rio de Janeiro, Brasil

**Ester Ferreira**

*Professor*

TH Köln - University of Applied Sciences, Cologne, Germany

**João Coroado**

*Professor Coordenador*

Escola Superior de Tecnologia de Tomar, Instituto Politécnico de Tomar, Portugal

**María José González López**

*Professora Titular*

Departamento de Pintura, Facultad de Bellas Artes, Universidad de Sevilla, España

**Mário Mendonça de Oliveira**

*Professor*

Universidade Federal da Bahia, Brasil

**René Larsen**

*Professor*

The Royal Danish Academy of Fine Arts, Copenhagen, Denmark

**Rosário Veiga**

*Investigadora Principal com Habilitação para Coordenação Científica*

Laboratório Nacional de Engenharia Civil, Lisboa, Portugal

**Salvador Muñoz Viñas**

*Professor*

Universitat Politècnica de València, España

**Vítor Serrão**

*Professor Catedrático*

Instituto de História da Arte, Faculdade de Letras da Universidade de Lisboa, Portugal

**AATA – Art and Archaeology Technical Abstracts, Getty Conservation Institute**

<http://aata.getty.edu>

**BCIN – The Bibliographic Database of the Conservation Information Network, Canadian Heritage Information Network**

<http://www.bcin.ca>

**Chemical Abstracts, American Chemical Society**

<http://www.cas.org>

**Crossref**

<http://www.crossref.org>

**DOAJ – Directory of Open Access Journals**

<http://www.doaj.org>

**EBSCO Art Source**

<https://www.ebscohost.com>

**ERIH PLUS – European Reference Index for the Humanities and the Social Sciences, Norwegian Social Science Data Services**

<https://dbh.nsd.uib.no/publiseringskanaler/erihplus/>

**Google Académico / Google Academics**

<http://scholar.google.com>

**Index Copernicus Journals Master List**

<http://journals.indexcopernicus.com>

**Latindex – Sistema Regional de Información en Línea para Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal**

<http://www.latindex.unam.mx>

**Scopus**

<https://www.scopus.com>

## Sobre a importância das publicações para a conservação do Património

## On the importance of publishing in Heritage conservation

Como é afirmado noutra local deste volume, a conferência internacional *Património Cultural: Prevenção, Resposta e Recuperação de Desastres* – que se realizou na Fundação Calouste Gulbenkian, em Lisboa, em finais de 2016 – pretendeu suscitar reflexão e partilha de experiências [1]. Tendo a revista *Conservar Património* entre os seus principais objectivos precisamente a reflexão e a partilha de experiências relevantes para a conservação do Património, imediatamente se associou a esta iniciativa quando contactada pela organização da conferência, com a intenção de a poder amplificar. Assim, os autores das comunicações foram convidados a transformar as suas apresentações em artigos e submetê-los para publicação à revista. Infelizmente, a resposta ficou aquém do esperado e o presente número da revista, dedicado a essa conferência, apenas inclui cinco textos.

Não se tratando, evidentemente, de falta de interesse nas actividades que a conferência promoveu, pois de outro modo não se compreenderia a participação nas mesmas, esta situação parece traduzir uma valorização da transmissão oral do conhecimento relativamente à sua transmissão por via escrita e, numa perspectiva um pouco diferente, parece dar conta de um reduzido interesse pelas publicações de natureza académica e científica, por um lado, e, por outro, que este tipo de publicações, pelo menos entre muitos dos profissionais que se movem no sector da conservação do Património, ainda não se afirmou verdadeiramente como um espaço privilegiado de partilha de informação de qualidade assegurada.

As stated elsewhere in this issue, the international conference *Cultural Heritage: Disaster Prevention, Response and Recovery* – held in the end of 2016, in Lisboa, at the Calouste Gulbenkian Foundation – intended to promote reflective thought and the sharing of experiences [1]. Having those exact same objectives within the wider field of Heritage Conservation, the journal *Conservar Património*, when contacted by the organizing committee to publish the conference papers, promptly adhered, as a means to amplify their impact. The conference authors were thus invited to convert their presentations into articles and submit them to the journal. Unfortunately, the response felt short of our expectations and the present issue, which is dedicated to the conference, only includes five texts.

Clearly this occurrence does not reflect a lack of interest in the conference activities, as attested by its participation records; rather, it seems to indicate a preference for the spoken word, as opposed to written media, when it comes to the transmission of knowledge. In a slightly different perspective, it seems to denounce, on the one hand, a certain lack of interest in publications of a scientific and academic nature; and, on the other, that this type of publications, at least among many of the professionals operating in the Heritage sector, has not yet been truly adopted as a privileged space for the sharing of information of assured quality.

In the specific field of Conservation and Restoration as it is taught and practiced in the West, one of the great conquests of the last decades concerns the changes in

No que especificamente diz respeito à Conservação e Restauro no Ocidente, uma das grandes conquistas das últimas décadas é a mudança do sistema de aprendizagem que proporciona acesso à profissão: a aprendizagem num ambiente quase medieval, de conhecimento transmitido de mestre a discípulo em ateliers e oficinas, foi substituída pela aprendizagem num contexto de ensino superior [2], ao mesmo tempo que o conservador deixou de ser um artista [3] e na sua formação ganharam significativo peso as Ciências da Conservação [4-5]. No ensino superior, qualquer que seja a área, a transmissão do conhecimento por via escrita é fundamental – sem prejuízo, no entanto, das especificidades de cada uma das áreas e da grande componente prática que alguns assuntos podem e devem ter. É essa a razão de ser, por exemplo, dos manuais académicos que existem em qualquer disciplina.

Não obstante a diferente natureza das escolas que actualmente oferecem formação em Conservação e Restauro, resultante de umas terem vocação mais profissionalizante e outras estarem mais orientadas para a investigação, é suposto todas elas terem no suporte escrito a via por excelência para a transmissão das ideias. É por essa via que nos chegam as cartas patrimoniais, a teoria de Brandi ou as teorias mais recentes ditas contemporâneas. É por essa via que nos chega o conhecimento dos problemas, princípios adoptados e soluções escolhidas em intervenções realizadas por conservadores e instituições em diferentes ocasiões e em diferentes países. É igualmente por essa via que se obtém informação sobre as propriedades dos materiais usados nas intervenções ou sobre o auxílio que a estas podem proporcionar os métodos de exame e análise. É ainda no suporte escrito que se recolhem dados sobre os autores das obras intervencionadas, os seus encomendantes ou proprietários e o contexto histórico em que foram realizadas.

Em grande parte, isso é possível sobretudo devido aos manuais académicos de Conservação e Restauro – de que são importantes e conhecidos exemplos os volumes de capa preta da *Butterworths Series in Conservation and Museology* surgidos em 1982; aos numerosos artigos de revistas de Conservação e Restauro – algumas delas, como os *Studies in Conservation*, o *Bulletin de l'Institut Royal du Patrimoine Artistique* ou o *Journal of the American Institute for Conservation*, já com mais de cinquenta anos de publicação; aos estudos publicados nas actas de reuniões científicas – como as das conferências do International Institute for Conservation of Historic and Artistic Works (IIC) ou dos encontros trienais do International Council of Museums (ICOM) Committee for Conservation, também já com uma história de mais de cinquenta anos.

No entanto, ainda se publica relativamente pouco na área da Conservação e Restauro [6], sobretudo em países, como Portugal, em que as marcas e os hábitos do ensino tradicional, com base num modelo artístico, ainda são muito fortes [7]. O ensino no atelier e a sua reputação assentavam nalguns segredos que, por isso mesmo, não

the education system leading to the profession: training in a quasi-medieval environment, where knowledge was passed from master to disciple in workshops, has been substituted by learning at higher education institutions [2], where conservators are no longer artists [3], their training featuring conservation sciences prominently [4-5]. Whatever the field, in higher education, the transmission of written knowledge is fundamental – specificities of each area notwithstanding, and even given the large praxis component that certain subjects may and should have. That is the reason, for instance, behind the existence of academic manuals in every discipline.

Despite the differences in nature of the institutions currently offering education and training in conservation-restoration, some being more professionally oriented and others being more research oriented, they all feature written media as the optimal channel for the transmission of ideas and knowledge. It is through that channel that heritage charters, Brandi's theory or other, more recent, termed contemporary, theories reach us. It is through that same channel that we learn about problems, theoretical principles and chosen solutions in various conservation interventions by private conservators or institutions in different countries, on different occasions. It is also through that channel that information is obtained on the use of conservation intervention materials and their properties, or on the added value and support that analytical methods may provide. Moreover, it is in this written medium that data on the treated works, regarding their authorship, stakeholders and the historic context of their making, is gathered.

This was largely made possible by the publishing of academic conservation-restoration compendiums – important examples of these are the well-known black-cover *Butterworths Series in Conservation and Museology* that appeared in 1982; of numerous articles in Conservation-restoration journals – some of which, like *Studies in Conservation*, the *Bulletin de l'Institut Royal du Patrimoine Artistique*, or the *Journal of the American Institute for Conservation*, have existed for more than fifty years; and of studies in proceedings of scientific meetings – and namely of those held by the International Institute for Conservation of Historic and Artistic Works (IIC), or of the triennial meetings of the International Council of Museums (ICOM) Committee for Conservation, also with a fifty plus year history.

Nevertheless, the Conservation field still has a relatively low publishing record [6], even more so in countries, like Portugal, where the habits and stigma of traditional education, based on an artistic model, are still very strong [7]. Each conservation studio's reputation and teaching practice rested on trade secrets, which had therefore to remain undisclosed. The changes in the education system only very slowly have influenced the interest in publishing – which, in the Portuguese context, is frequently limited to the reporting of work developed within study projects for masters dissertations

convinha serem revelados e as mudanças no sistema de ensino só lentamente têm estado a ter implicações ao nível das publicações – que, pelo menos no caso português, frequentemente se limitam ao trabalho desenvolvido no âmbito de dissertações de mestrado e de teses de doutoramento, sendo raras no caso de intervenções desenvolvidas noutros contextos, em que, certamente, há outras prioridades, mais práticas. Muita informação continua, assim, a transmitir-se apenas através de contactos pessoais e o conhecimento que circula por outra via é disseminado, em grande parte, através da designada *literatura cinzenta* [8-10, 11, p. 66] – documentos, por exemplo relatórios, que não são sujeitos à avaliação por pares a que é submetida a literatura científica e técnica, além disso geralmente de difícil acesso (ainda que o ambiente digital que se tem vindo a desenvolver facilite o acesso a alguns).

Mas não são apenas os conservadores-restauradores que parecem valorizar pouco as publicações – pelo menos, determinado tipo de publicações. Muitos profissionais com formação noutras áreas e com interesses na área da defesa, preservação e conservação do Património também parecem ter semelhante atitude em relação às revistas de natureza académica e científica. Por um lado, muitos têm formação em áreas das Humanidades (como a História da Arte e a Arquitectura), que se caracterizam por hábitos de publicação que dão grande importância aos livros – originando, por exemplo, a reduzida presença das suas publicações nas bases de dados bibliográficas, especialmente internacionais [12]. Esta situação geral provavelmente traduzir-se-á em Portugal por um ainda maior peso dos livros, tendo em conta determinadas características tradicionais, relacionadas com a escrita, que ainda estão muito activas no país [13]. Por outro lado, em Portugal e provavelmente também noutros países, muitos profissionais com interesses no Património desenvolvem a sua actividade em instituições (por exemplo, museus) que, com alguma frequência, editam publicações institucionais (designadamente catálogos) para onde canalizam grande parte dos seus trabalhos. Neste contexto é fácil compreender que estes profissionais tenham pouca apetência pela publicação em revistas com sistemas de avaliação por pares com características pouco comuns nas respectivas áreas de formação e com normas formais estritas e estilos de escrita a que não estão habituados [13]. Aliás, as dificuldades em lidar com essas regras é algo que fica muito claro nos casos dos manuscritos oriundos de áreas das Humanidades que têm sido submetidos à *Conservar Património* – dificuldades essas que geralmente só são ultrapassadas com várias revisões.

Nos casos de conferências que não têm volume de actas com características editoriais semelhantes às dos livros das áreas dos participantes – volumes de actas que em Portugal, com frequência, são publicados anos depois das conferências a que respeitam –, as comunicações ficam muitas vezes sem qualquer registo. No entanto, revistas como esta, quer através de números temáticos ou especiais quer através de números regulares, estão abertas

or doctoral theses, with (conservation) interventions framed by more practical priorities remaining largely unpublished. Thus, much information continues to be passed on through personal contacts, and the knowledge that circulates through other channels mostly resorts to the so-called *grey literature* [8-10, 11, p. 66] – documents, such as reports, that are not subjected to the peer reviewing mandatory in scientific and technical literature, and which are often not easily accessed (although progresses in the digital environment have improved access to some).

But it is not only conservators-restorers that seem to undervalue publishing – or, at least, a specific type of publishing. Many professionals trained in other areas and with interests in the field of Heritage preservation, conservation, and safeguard also have a similar attitude towards journals of an academic and scientific nature. On the one hand, many of these professionals have a background in Humanities disciplines (e.g. History of Art, or Architecture), whose publishing habits place a greater emphasis on books – and thus their somewhat limited presence in international bibliographic databases [12]. In Portugal, this generalised situation plausibly translates to an even greater importance ascribed to books, given certain traditional writing characteristics that continue to be actively present in the country [13]. On the other hand, in Portugal, and probably in other countries as well, the activities of many Heritage professionals are developed within institutions (ex. museums), which regularly publish institutional works (namely catalogues) towards which those activities are largely channelled. In this context, it is easily understandable that these professionals lack motivation for publishing in peer-reviewed journals where evaluation systems, formal rules, and writing styles are somewhat foreign to their respective fields of training, and thus unfamiliar [13]. In fact, the difficulties in dealing with such norms are patent in the manuscripts submitted to *Conservar Património* from the Humanities fields – difficulties that are generally only overcome after some preliminary revision work.

In the case of conferences that do not publish proceedings with editorial characteristics ensuing from the fields of their participants – not to mention proceedings that, in Portugal, are published years after the conference dates –, presentations may go unrecorded. However, journals such as this one, be it in special or thematic issues, or even in regular issues, are open to the publication of texts resulting from a more in-depth development of presentations, thus permitting to further, in time and space, what would otherwise remain restricted to those attending the conference.

As a discipline, Conservation-restoration currently evolves between Natural, Social, and Human Sciences, whose contributions it requires in equal measure, and must therefore become a space of articulation and dialogue between these different branches of knowledge in order to progress. On the other hand, this progress still depends, to

à publicação dos textos resultantes do desenvolvimento e aprofundamento das comunicações, permitindo levar mais longe, no espaço e no tempo, o que de outra forma ficaria restrito a quem assistiu às apresentações.

Enquanto disciplina, a Conservação e Restauro evolui actualmente entre as Ciências Naturais e as Ciências Humanas e Sociais, de cujas contribuições necessita em igual medida, devendo por isso constituir-se em espaço de articulação e diálogo entre estes diversos ramos do conhecimento para poder progredir. Por outro lado, esta progressão depende ainda, em grande parte, da construção continuada de um *corpus* de conhecimento nos diversos domínios da disciplina [14], incluindo o desenvolvimento de uma “taxonomia moral” que permita sustentar decisões sempre mais informadas [15]. Para tal, é absolutamente fundamental a publicação de trabalhos de reconhecida qualidade científica: Não se trata apenas de simplesmente divulgar a actividade de cada um; trata-se, principalmente, de disseminar conhecimento que pode ser usado em benefício do Património.

a large extent, on the continuous construction of a body of knowledge on the various domains of the discipline [14], including the development of a “moral taxonomy” for the support of ever more informed decisions [15]. For this, it is absolutely essential to publish works of recognised scientific quality: It is not simply about disseminating one’s activities; it is mainly about sharing knowledge that may be used for the benefit of Heritage.

António João Cruz  
Maria João Revez  
Francisca Figueira



Licenciado sob uma Licença Creative Commons  
Atribuição-NãoComercial-SemDerivações 4.0 Internacional  
Para ver uma cópia desta licença, visite  
<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.pt>

- 1 Magalhães, I. R., ‘Património Cultural: Prevenção, Resposta e Recuperação de Desastres’, *Conservar Património* **25** (2017) 9-10, <https://doi.org/https://doi.org/10.14568/cp25fm3>.
- 2 Hutchings, J.; Corr, S., ‘A framework for access to the conservation-restoration profession via the mapping of its specialist competencies’, *Higher Education* **63**(4) (2012) 439-454, <https://doi.org/10.1007/s10734-011-9450-y>.
- 3 Figueira, F., ‘A disciplina/profissão de conservação-restauro: uma ciência recente e o seu desenvolvimento em Portugal’, *Conservar Património* **21** (2015) 39-51, <https://doi.org/10.14568/cp2014004>.
- 4 Froner, Y.-A., ‘Demandas históricas: a constituição da Ciência da Conservação e a formação do Conservador-Restaurador’, *Conservar Património* **23** (2016) 15-23, <https://doi.org/10.14568/cp2015048>.
- 5 Cruz, A. J.; Desterro, M. T., ‘O ensino da Conservação e Restauro e os problemas de articulação curricular: o caso do Instituto Politécnico de Tomar’, *Conservar Património* **23** (2016) 97-101, <https://doi.org/10.14568/cp2015026>.
- 6 Banik, G., ‘On the sustainable influence of historical teaching manuals on conservation science in training facilities and collections in the German-speaking area’, *Restaurator* **34**(4) (2013) 325-340, <https://doi.org/10.1515/rest.2013.34.4.325>.
- 7 Cruz, A. J., ‘Conservation publications – IIC member’s reviews of international periodicals: Portugal’, *News in Conservation* **35** (2013) 17-19, <http://www.academia.edu/7267834/>.
- 8 Staniforth, S., ‘Environmental conditions for the safeguarding of collections: Future trends’, *Studies in Conservation* **59**(4) (2014) 213-217, <https://doi.org/10.1179/2047058414Y.0000000142>.
- 9 Christensen, A. H.; Scharff, M.; Wadum, J., ‘Interim Results of a Needs Assessment Survey for the Field of Panel Paintings Conservation’, in *Facing the Challenges of Panel Paintings Conservation: Trends, Treatments, and Training*, ed. A. Phenix & S. A. Chui, The Getty Conservation Institute, Los Angeles (2011) 3, [http://hdl.handle.net/10020/gci\\_pubs/facing](http://hdl.handle.net/10020/gci_pubs/facing).
- 10 Cruz, A. J., ‘A Química aplicada ao estudo das obras de arte: o passado e os desafios do presente’, *Química. Boletim da Sociedade Portuguesa de Química* **137** (2015) 43-52, <http://www.academia.edu/13186486/>.
- 11 Doehne, E.; Price, C. A., *Stone Conservation: An Overview of Current Research*, 2 ed., The Getty Conservation Institute, Los Angeles (2010), [http://hdl.handle.net/10020/gci\\_pubs/stone\\_cons\\_2nd\\_edit](http://hdl.handle.net/10020/gci_pubs/stone_cons_2nd_edit).
- 12 Sivertsen, G., ‘Publication patterns in all fields’, in *Celebrating Scholarly Communication Studies. A Festschrift for Olle Persson at his 60th Birthday*, ed. F. Åström, R. Danell, B. Larsen & J. W. Schneider, International Society for Scientometrics and Informetrics, (2009) 55-60, <https://www.researchgate.net/publication/293006725>.
- 13 Bennett, K., ‘English Academic Discourse: Its Hegemonic Status and Implications for Translation’, tese, Faculdade de Letras da Universidade de Lisboa, Lisboa (2008), <http://hdl.handle.net/10451/583>.
- 14 Avrami, E.; Mason, R.; Torre, M. (ed.), *Values and Heritage Conservation*, The Getty Conservation Institute, Los Angeles (2000), [http://hdl.handle.net/10020/gci\\_pubs/values\\_heritage\\_research\\_report](http://hdl.handle.net/10020/gci_pubs/values_heritage_research_report).
- 15 van de Vall, R., ‘Painful decisions: philosophical considerations on a decision-making model’, in *Modern Art: Who Cares?*, ed. I. Hummelen & D. Sillé, Archetype Publications, London (2005) 196-200.

## **Património Cultural: prevenção, resposta e recuperação de desastres**

## **Cultural Heritage: disaster prevention, response and recovery**

Sob a égide da Nações Unidas, no final de 2015, representantes de 195 países discutiram, na Conferência do Clima em Paris (COP 21), o impacto das alterações climáticas sobre as sociedades, as pessoas e os seus bens. Chuvas torrenciais, tempestades inesperadas e violentas, derrocadas, ondas de calor e picos de poluição atingem, actualmente, uma frequência preocupante.

Por outro lado, nos últimos anos, assistiu-se ao recrudescimento de incidentes (sismos, guerras, atentados, inundações, incêndios) que provocaram danos irreversíveis e a destruição de Bens Culturais, testemunhos fundamentais de história, de memória e de identidade.

Sendo fundamental que as instituições responsáveis por monumentos e colecções patrimoniais reforcem políticas de prevenção, e de gestão de riscos que incluam a sensibilização e a formação, o Museu Nacional dos Coches, em parceria com a Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, a Fundação Calouste Gulbenkian e a Fundação Oriente, organizou a conferência internacional *Património Cultural: Prevenção, Resposta e Recuperação de Desastres* que decorreu na Fundação Calouste Gulbenkian, em Lisboa, nos dias 3 e 4 de Novembro de 2016.

Estiveram presentes representantes de organizações internacionais como a UNISDR, a UNESCO, o ICCROM, o ICOMOS, especialistas de museus, universidades e instituições nacionais e internacionais bem como de entidades ligadas à protecção civil.

In 2015, representatives of 195 countries met in Paris for the United Nations Climate Change Conference (COP 21) to discuss the impact of climate change on societies, their livelihoods and their Cultural Heritage. Evidence suggests that torrential downpours, violent and unexpected storms, heat waves, new records in pollution and landslides are increasingly frequent.

Over the last few years alone, there has been a rise in the amount of incidents (earthquakes, acts of vandalism, wars, floods and fires) causing irreversible damage to Cultural and Heritage sites. We must not forget these sites are a record of our collective memory and their loss represents, in a sense, a loss of our own identity.

It is important that Heritage custodians and managers improve their prevention-related policies based on risk evaluation and management and by training its professionals for emergency situations. Therefore, Museu Nacional dos Coches, in partnership with Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Fundação Calouste Gulbenkian and Fundação Oriente, organized the international conference *Cultural Heritage: Disaster Prevention, Response and Recovery* that took place at Fundação Calouste Gulbenkian, Lisbon, on November 3 and 4, 2016.

The conference gathered representatives of organizations such as UNISDR, UNESCO, ICCROM, ICOMOS, experts from national and international museums, universities, Cultural institutions as well as from the civil protection bodies.

Concepts, principles and good practices for disaster prevention and the response to emergency situation

As comunicações abordaram conceitos e princípios de actuação e boas práticas de prevenção e resposta a situações de emergência. Algumas delas fazem parte do presente número da revista *Conservar Património*. A documentação de suporte da totalidade das comunicações pode ser consultada no link [https://drive.google.com/drive/folders/0B6cO1J0ssb\\_1Sm8tOGI3eDhhck0](https://drive.google.com/drive/folders/0B6cO1J0ssb_1Sm8tOGI3eDhhck0).

No ano em que se evocou a memória da catastrófica inundação de Florença, a conferência pretendeu suscitar a reflexão e a partilha de experiência, fomentar uma cooperação mais estreita entre as instituições que gerem Bens Culturais, os institutos de investigação científica e os serviços de protecção civil para conseguir uma gestão mais eficaz em situações de crise, bem como alargar e reforçar bases de cooperação internacional.

Foi também intenção dos organizadores que desta conferência saíssem resultados concretos tendo em vista a implementação de uma verdadeira política de gestão de riscos no Património Cultural. Assim, na sessão final foi elaborado um documento com recomendações sumariando as contribuições e reflexões dos oradores e participantes (declaração anexa).

were discussed. This issue of *Conservar Património* publishes some of the papers. It is possible to access to the whole conference documentation at [https://drive.google.com/drive/folders/0B6cO1J0ssb\\_1Sm8tOGI3eDhhck0](https://drive.google.com/drive/folders/0B6cO1J0ssb_1Sm8tOGI3eDhhck0).

On the year that marks the 50th commemoration of the flooding of Florence, this conference hoped to create an exchange of views in the fields of Heritage Preservation and encourage direct cooperation between Heritage organisations, research institutes and the civil protection services in order to create mechanisms to reduce damage to Cultural Heritage in disaster situations. Finally, the conference also aims to broaden and reinforce international cooperation in these fields.

Furthermore, this conference organizers' intentions included seeking concrete results in implementing effective risk policies for Cultural Heritage. Thus, during the final session, a document was drafted including recommendations summarizing contributions and thoughts both from speakers and participants (attached declaration).

Isabel Raposo de Magalhães

## Património Cultural: prevenção, resposta e recuperação de desastres

### Declaração

O impacto das catástrofes do passado tem sido trágico, causando perda de vidas, danos materiais, alterações sociais e perdas económicas, sentidos não só a nível local e nacional mas também a nível global. No que respeita ao Património Cultural, estas catástrofes evidenciam a necessidade de implementar medidas para a sua protecção e salvaguarda através da definição de estratégias para a mitigação de desastres e para o planeamento de ações para situações de emergência. O impacto negativo das perdas em Património Cultural resultantes destas catástrofes vai muito além dos meros danos físicos, dado que muitas comunidades perdem também a sua identidade, sentido de pertença, coesão social e a sua ligação ao passado.

Atendendo à importância do Património Cultural na sociedade considera-se assim crucial planear e agir no sentido de aumentar a segurança e a resiliência do Património Cultural perante a ocorrência de futuros desastres. Neste contexto, de modo a complementar as medidas necessárias a nível mundial para a redução dos riscos de catástrofe, recomenda-se que os seguintes vetores estratégicos e respetivas ações destinadas à protecção do Património Cultural sejam incluídos nas iniciativas e nas políticas de gestão de riscos de catástrofe a nível local e nacional:

## Cultural Heritage: disaster prevention, response and recovery

### Declaration

The impact of past disasters has been tragic, ranging from loss of life and property damage to social disruption and economic losses, often felt at local, national and global levels. Such disasters have also highlighted the need to incorporate the protection of historic properties and Cultural Heritage resources in disaster mitigation strategies and emergency response planning. The negative impact of Cultural Heritage losses resulting from these disasters extends far beyond the mere physical damage, as many communities also stand to lose their identity and sense of belonging, as well as their social cohesion and the connection with their past.

Given the widespread significance of Cultural Heritage in our societies, it is therefore crucial to plan and act in order to increase the safety and resilience of historic properties and Cultural Heritage resources from future disasters. Therefore, to complement the measures that are required worldwide for disaster risk reduction, it is recommended that the following actions targeting the protection of Cultural Heritage be included in local, national and global level disaster risk management initiatives and policies:

- Understand and assess the hazards, vulnerabilities and risks threatening historic properties and Cultural Heritage resources

- Compreender e avaliar os perigos, vulnerabilidades e riscos que ameaçam o Património Cultural
  - Desenvolver um inquérito nacional sobre o estado atual de preparação das partes interessadas do Património Cultural, no que diz respeito à implementação de medidas de prevenção de riscos e procedimentos de atuação em emergência
  - Manter informação atualizada sobre perigos, vulnerabilidades e avaliações de risco em Património Cultural
  - Levar a cabo a avaliação de perdas socioeconómicas potenciais devido a danos e perdas em Património Cultural
  - Recolher dados sobre perdas em Património Cultural para reforçar os esforços e as iniciativas internacionais, tais como a base de dados de perdas em Património Cultural do ICOMOS / ICORP
  - Desenvolver ferramentas para monitorizar e comunicar os riscos e o seu impacto através da colaboração entre as partes interessadas
- Fortalecer e atualizar as estratégias políticas de gestão de riscos para incluir ações dedicadas ao Património Cultural
  - Desenvolver protocolos de cooperação entre as partes interessadas do Património Cultural, o setor da gestão de riscos, a proteção civil e as instituições académicas
  - Elaborar planos de ação pós-desastre que incluam quadros específicos para a salvaguarda e reabilitação do Património Cultural
  - Incentivar a implementação de planos de atuação em situação de emergência para Património Cultural
- Investir em programas de formação dedicados à preservação do Património Cultural
  - Desenvolver programas de formação para avaliação de riscos e implementação de medidas para a sua mitigação em Património Cultural
  - Desenvolver programas de formação tendo em vista a implementação de medidas de preparação para emergências e procedimentos de salvaguarda para o Património Cultural
  - Editar documentos e/ou manuais sobre gestão de riscos em Património Cultural para apoiar estes programas de formação
- Develop a nationwide survey of the current state of preparedness of Cultural Heritage stakeholders with respect to the implementation of disaster risk prevention measures and emergency procedures
- Maintain up-to-date data on hazards, vulnerabilities and risk assessments for historic properties and Cultural Heritage resources
- Undertake the assessment of potential economic losses due to damages to historic properties and Cultural Heritage resources
- Collect Cultural Heritage losses to strengthen international efforts such as the ICOMOS/ ICORP disaster losses database
- Develop tools to monitor and communicate risks and the impact of risks through collaboration between interested stakeholders
- Strengthen and update disaster risk management governance strategies in order to include actions addressing historic properties and Cultural Heritage resources
  - Develop cooperation protocols between Cultural Heritage stakeholders, the risk management sector, civil protection, and academic and research institutions
  - Develop post-disaster plans that include frameworks for the recovery and rehabilitation of historic properties and Cultural Heritage resources
  - Enforce the implementation of emergency plans for historic properties and Cultural Heritage resources
- Invest in capacity building programmes targeting the preservation of historic properties and Cultural Heritage resources
  - Develop training programmes addressing the development of regular risk assessments and the implementation of disaster risk prevention measures for historic properties and Cultural Heritage resources
  - Develop training programmes addressing the development of emergency preparedness measures and disaster recovery procedures targeting historic properties and Cultural Heritage resources
  - Publish documents and/or manuals on risk management for Cultural Heritage to support these training programmes



Licenciado sob uma Licença Creative Commons  
 Atribuição-NãoComercial-SemDerivações 4.0 Internacional.  
 Para ver uma cópia desta licença, visite  
<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.pt>



# Mudança de paradigma na Conservação e Restauro após a catástrofe: o caso de estudo dos Documentos Gráficos

Maria da Conceição Lopes Casanova<sup>1,2,\*</sup> 

<sup>1</sup> Museu Nacional de História Natural e da Ciência – ULisboa, Rua da Escola Politécnica, 56-58, 1250-102 Lisboa, Portugal

<sup>2</sup> Departamento de Conservação e Restauro, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Nova de Lisboa, Campus Caparica, 2829-516 Caparica, Portugal

\* [mccasanova@museus.ulisboa.pt](mailto:mccasanova@museus.ulisboa.pt)

## Resumo

Com este artigo pretende-se abordar o papel da catástrofe, enquanto motor de alterações profundas, para a mudança de paradigma na intervenção de conservação e restauro de documentos gráficos, com base em diferentes casos de estudo que integram as duas tipologias de acidente que mais frequentemente afetam as obras em papel: a inundação e o incêndio. Tomam-se como exemplos a inundação de Florença, em 1966, que atingiu a Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze, a partir da qual se rompeu, definitivamente, com o restauro mimético, e o incêndio do National Personal Records Center, de 1973, que facilitou a procura de métodos não invasivos para recuperação da informa o, através do desenvolvimento de métodos preventivos e da aplica o do restauro digital no século XXI. Em paralelo, são colocados dois casos ocorridos em Portugal: a inundação da região de Lisboa em 1967, que afetou as coleções Calouste Gulbenkian, e o incêndio da Escola Politécnica, em 1978, que destruiu parte do Arquivo Histórico do Museu Bocage.

## Palavras-chave

Inundações  
Inc ndios  
Documentos gráficos  
Restauro mimético  
Conserva o  
Restauro digital

Conservation-Restoration paradigm shift after disaster: the Graphic Documents case study

## Abstract

With this paper we draw attention to the role of the disaster, leading to profound changes, to the paradigm shift in the intervention of conservation and restoration of graphic documents, based on the study of case studies from the two main disaster types affecting paper works: the flood and fire. As examples we present the flooding of Florence in 1966, which reached the Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze and precipitated a shift, breaking with the mimetic restoration, and the fire of the National Personal Records Center, in 1973, which allowed a new demand to non-invasive methods for information retrieval, through the development of preventive methods and the application of digital restoration techniques in the 21st century. In parallel, are placed two cases in Portugal: the great flood, in 1967, in the region of Lisbon, which affected the Calouste Gulbenkian collections, and the fire of the Escola Politécnica, in 1978, which destroyed part of the Arquivo Histórico do Museu Bocage.

## Keywords

Floods  
Fires  
Graphic documents  
Mimetic restoration  
Conservation  
Digital restoration

ISSN 2182-9942



## Introdução

Ao longo da história o Património cultural tem sido afetado por catástrofes naturais ou sinistros causados pelo homem, que podem resultar num motor para a mudança de paradigma na conservação e restauro ao induzirem alterações profundas na organização desta atividade. Neste artigo veremos como esta realidade se aplica à área dos documentos gráficos, afetada por grandes catástrofes ao longo da sua história. Com base em dois dos sinistros de ocorrência mais comum na área dos documentos gráficos, as inundações e os incêndios, estabelece-se um paralelo entre situações nacionais e estrangeiras, descrevendo diferentes casos de estudo e o seu efeito na evolução da conservação e restauro, em Portugal e no mundo ocidental.

Essas mudanças estão relacionadas com vários fatores de caráter estrutural: no caso das inundações, a introdução do conhecimento da química na área de fabrico do papel; no caso dos incêndios, o desenvolvimento das novas tecnologias da imagem digital, no contexto da *era digital* e da emergência da *sociedade da informação*. Porém, fenómenos conjunturais como as catástrofes forjam também a inovação: face à sua dimensão torna-se impossível recuperar a informação pelos meios tradicionais, exigindo-se a aplicação imediata do conhecimento de outras áreas disciplinares a esta área do conhecimento e o recurso à equipa interdisciplinar, promovendo o desenvolvimento da disciplina de conservação.

Como veremos, estes fenómenos contribuíram para a sedimentação da área de conservação de documentos gráficos e para a melhoria de estatuto do respetivo profissional, ao mesmo tempo que se assiste ao aumento da consciência ética e à implementação de novos métodos de atuação, que resultaram em profundas mudanças no exercício da profissão.

## Apresentação dos casos de estudo

### **A inundação de Florença e da grande Lisboa: o caso da Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze e da coleção de manuscritos da Fundação Calouste Gulbenkian**

Em 1966, o rio Arno transbordou e Florença foi inundada, o que causou sérios danos ao seu valioso Património Cultural, nomeadamente da Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze (BNCF); um ano mais tarde, em 1967, as inundações da grande Lisboa, especialmente a enchente da ribeira da Lage, afetaram a coleção de manuscritos da Fundação Calouste Gulbenkian (FCG), instalada nas reservas do Palácio Pombal, em Oeiras.

A força das águas e a quantidade de despojos e lama que estas transportavam, originaram danos incomensuráveis nas coleções dessas instituições. A escala dos acontecimentos levou a que especialistas

de todo o mundo se deslocassem a estes locais para ajudar no salvamento de peças. No caso de Florença, o Italian Art and Archives Rescue Fund financiou a ida ao local desses indivíduos. Entre eles, distingue-se a equipa inglesa coordenada pelo British Museum, a quem foi endereçado o pedido de ajuda por parte das autoridades italianas, constituída por: Peter Waters (1930-2003), um *designer* de encadernação e restaurador de manuscritos; Dorothy Cumpstey (?-2012), professora de encadernação entre 1918-1979; e Anthony Cains (1936-), restaurador privado. A eles associaram-se, mais tarde, Roger Powell (1896-1990), sócio e mentor de Peter Waters e Christopher Clarkson, encadernador recentemente formado pelo Royal College of Arts, entre outros. A principal função destes especialistas começou por ser o planeamento da operação de resgate de peças e a formação de estudantes voluntários. Numa empreitada gigantesca, os itens eram fotografados, limpos e desmantelados em cadeia. Posteriormente, na sala de leitura da própria biblioteca, foram criadas instalações laboratoriais temporárias, para os trabalhos especializados de lavagem, secagem, restauro, remendagem e reencadernação. O apoio para os problemas de natureza química foi assegurado pelo British Museum Research Laboratory, pelo Istituto Centrale per la Patologia del Libro criado, em 1938, em Roma, e, localmente, por um dos distintos voluntários, o químico Joe Nkrumah (1939-2009) [1-2].

Os métodos tradicionais de intervenção, aplicados a peças individuais na ótica do restauro mimético, não se ajustavam à realidade ali presenciada e a situação exigiu constante inovação e experimentalismo, resultando na invenção de novos métodos, na adoção de materiais modernos e no ajustamento e conceção de equipamentos que facilitassem o tratamento em massa. Depois desta experiência, Peter Waters, em 1971, passa a dirigir o setor de conservação e restauro da Library of Congress [1], iniciando uma nova fase da conservação. Inaugura-se assim o tratamento em massa, baseado no levantamento exaustivo do estado de conservação das coleções e tendo em conta o seu valor intrínseco, de forma a determinar necessidades e estabelecer prioridades e para uma correta gestão das coleções.

Como já foi referido, um ano depois, nos arredores de Lisboa, a situação repete-se. O Palácio do Marquês de Pombal, em Oeiras, onde estavam guardadas parte das coleções do colecionador Calouste Gulbenkian, foi severamente afetado (Figura 1), provocando o depósito de lamas em milhares de documentos que se encontravam nas reservas das coleções bibliográficas, situadas na cave do edifício.

Após a inundação, tal como em Florença, foi criada uma estação de tratamentos de emergência, onde desde logo se implementou o desmembramento dos livros para a sua rápida secagem, se instalou uma câmara de frio e se procedeu à fumigação e desinfeção de todo o material em câmaras com óxido de etileno [3]. Os trabalhos foram realizados por um grupo de voluntários recrutados entre



**Figura 1.** Simulação do nível das águas durante a inundação de 1967 que atingiu as reservas do Palácio Pombal em Oeiras. Cortesia da Fundação Calouste Gulbenkian.

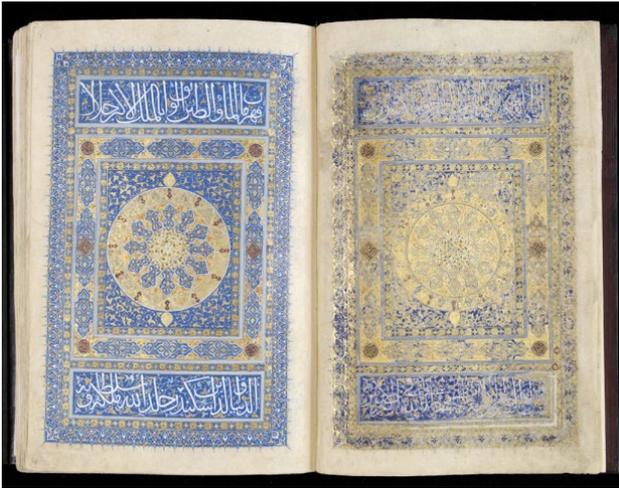
peçoal da FCG e outras entidades como museus, o Instituto José de Figueiredo (IJF), contando também com a ajuda dos poucos consultores e técnicos especializados existentes no país na época.

A insuficiência de recursos técnicos e humanos existentes em Portugal, nesta área, para dar continuidade ao trabalho, que à data contava com poucos elementos com formação específica, recebida no exterior, levou a FCG a investir na formação de técnicos que se deslocaram ao estrangeiro para a realização de estágios e frequentaram seminários e cursos nos serviços da FCG, realizados por especialistas estrangeiros, nomeadamente franceses, da *Bibliothèque Nationale*, e britânicos, enviados pelo *British Museum*, cuja vinda ao país foi providenciada também pela FCG. Alguns desses formadores tinham estado em Florença, como Waters e o químico Joe Nkrumah; outros foram convidados de acordo com a natureza dos bens atingidos, como os turcos, Emin Barin e Rikkat Kunt, que vieram a Portugal para ensinar e intervir nos documentos orientais existentes na coleção. Waters veio a Lisboa, em abril de 1968, também para orientar na montagem da oficina de restauro da FCG, instalada, inicialmente, em Oeiras [4].

Deste modo, a FCG inscreveu a sua marca na história da conservação e do restauro em Portugal, dando um contributo significativo para a criação de recursos humanos qualificados, especialmente na área dos documentos gráficos, dado o volume de livros raros e obras de arte em papel atingidos pelas cheias.

Neste período surge uma nova consciência ética face a obras únicas, com múltiplas características e grande valor estético e histórico, agora em risco de se perderem. Se para a *Antologia do Príncipe Iskandar* (Figura 2), foi possível, em algumas das suas páginas, pôr em prática o restauro mimético tradicional, tentando recuperar o esplendor da obra antes do efeito da inundação; este procedimento tornou-se impraticável para a totalidade da obra ou para outras obras idênticas, dada a sua morosidade mas, sobretudo, por colocar em causa os princípios deontológicos que impedem o conservador-restaurador de criar de uma nova obra durante o processo de restauro.

O alto nível de discussão e reflexão que a conservação deste tipo de peças fomentou, entre este grupo de atores, face à complexidade e dificuldade de resolução das situações encontradas, permitiu o surgimento e sedimentação da área dos documentos gráficos (material de biblioteca e arquivo e obras de arte em papel unidos agora numa só categoria) e do seu respetivo profissional, equiparando-o a profissionais de áreas tradicionalmente mais reconhecidas, como por exemplo o restaurador de pintura (com maior estatuto). Anteriormente a conservação e restauro de papel e livro era sobretudo realizada pelo amador-colecionador deste tipo de obras ou por outros artistas e artífices, como o gravador ou o encadernador [5]. A partir destes acontecimentos a conservação e restauro deste tipo de materiais passa a ser realizada pelo técnico especializado da área de documentos gráficos. Dois fenómenos que já estavam



**Figura 2.** *Antologia do Príncipe Iskandar*, LA106, FCG, obra afetada pela inundação de 1967, após tratamento: página esquerda sujeita a restauro mimético; página direita limpa de lamas e consolidada. Cortesia da Fundação Calouste Gulbenkian.

em andamento (como veremos mais à frente) mas para os quais a situação de catástrofe veio também contribuir, ajudando à sua sedimentação.

Por outro lado, definitivamente, distingue-se entre conservação e restauro, dando-se prioridade à primeira. Clarkson explica como a palavra conservação começou a ser utilizada intencionalmente no verão de 1967, compreendendo três elementos principais: o ofício, a química e a *consciência histórica* que exige ao conservador-restaurador o desenvolvimento de uma percepção excecional e empatia para com o artefacto histórico [6].

Na sequência dos acontecimentos, surge a ideia da criação de um centro internacional para a preservação de livros e manuscritos, com sede em Florença, administrado por um comité organizativo filiado no International Centre for the Study of the Preservation and Restoration of Cultural Property (ICCROM), em Roma, dando continuidade à partilha do conhecimento e congregação de esforços da equipa interdisciplinar então constituída: encadernadores, conservadores-restauradores de obras de arte em papel e documentos de arquivo e biblioteca, bibliotecários e arquivistas, cientistas, etc. Porém, o projeto nunca chegou a ser implementado. Nkrumah lamentou-o profundamente alertando: “o trabalho por nós começado, nunca progrediu e está longe da sua conclusão” [7], mas a verdade é que ao nível da gestão das coleções nos arquivos e bibliotecas nada voltaria a ser como anteriormente. O circuito tradicional de seleção de obras em mau estado, item a item, feita pelo bibliotecário e/ou arquivista para enviar ao encadernador, dá lugar ao diagnóstico exaustivo de patologias e identificação das causas de deterioração das coleções feito pelo especialista de documentos gráficos. Tendo em conta o valor intrínseco das coleções, o especialista passa a determinar as suas necessidades e estabelecer prioridades, implementando

as bases da correta gestão das coleções, que assenta no levantamento sistemático do estado de conservação das coleções.

### **Incêndio em St. Louis e na Escola Politécnica: o caso do National Personnel Records Center e do Arquivo Histórico do Museu Bocage**

Uma outra situação que tem vindo a fomentar a mudança de paradigma no tratamento dos documentos gráficos, relaciona-se com os danos causados em arquivos por incêndios. Os incêndios podem causar diferentes tipos de deterioração nos documentos em papel, desde a simples deposição superficial de cinzas e fuligem, até à carbonização do papel, em que o documento é, normalmente, considerado perdido. Geralmente, nos sobreviventes de um incêndio, a estes danos acrescem ainda os provocados pela ação da água, induzidos pelo processo utilizado para a extinção do incêndio.

Tomemos pois como exemplos o incêndio nos subúrbios de St. Louis, nos Estados Unidos, que afetou gravemente o National Personnel Records Center (NPCR), em 1973, e o incêndio na Escola Politécnica, em Lisboa, em 1978, que afetou o Arquivo Histórico do Museu Bocage (AHMB), entre outras coleções.

No caso do NPCR, o incêndio teve um grande impacto na sociedade americana, visto ter destruído os cerca de 22 milhões de processos individuais guardados no 6.º piso do edifício, de americanos que serviram nas forças armadas, entre as décadas de 1912 e 1963 do século XX, colocando as suas regalias e os seus direitos e das suas famílias em causa.

O incêndio iniciou-se precisamente no 6.º piso e alastrou-se rapidamente a todo o edifício, face à inexistência de portas corta-fogo nos depósitos com *c.* 200 mil metros quadrados de espaço aberto e à falta de um sistema de controlo de incêndio que o pudesse deter. A quantidade de água que foi necessário despejar no topo do edifício para controlar o fogo, mais o rompimento de canalizações de água induzido pelo calor do incêndio, provocaram inundações várias que afetaram as restantes coleções, facilitando a eclosão de fungos. Esta experiência mudou a visão sobre sinistros nos Estados Unidos, com repercussões a nível internacional, nomeadamente no que concerne às necessidades dos edifícios de arquivo, às técnicas de armazenamento e aos procedimentos de prevenção e resposta face à emergência. A partir de então tornou-se obrigatória a implementação de sistemas de deteção de fumo e de sistemas de controlo de fogo, como o *sprinkler*, permitindo uma resposta rápida e evitando o encharcamento das coleções, bem como a divisão de espaços amplos com portas corta-fogo evitando o alastramento do fogo [8].

Após o salvamento do material remanescente, uma das principais preocupações consistiu em conceber uma área de armazenamento isolada, com controlo ambiental rigoroso, para os salvados que, além de queimados, apresentavam problemas de deterioração causados pela

presença de água e desenvolvimento de microrganismos. Depois da seleção e da secagem em vácuo do material sobrevivente, as técnicas usadas para a recuperação dos processos, que foram sendo implementadas de acordo com as necessidades e pedidos dos leitores, incluíram métodos tradicionais de conservação e restauro, tais como a separação das folhas através do uso de uma espátula, limpeza mecânica e desinfecção. O material mais danificado e deformado exigiu a sua humidificação e planificação, mas nesses casos as áreas carbonizadas constituíam áreas perdidas. Esta circunstância, aliada à impossibilidade de recuperação da informação noutros arquivos, levou, mais recentemente, à procura de outras soluções. Com recurso às novas tecnologias da imagem espectral e digital, foram realizados testes com uma câmara de infravermelhos e definidos os parâmetros e condições de captação da imagem, em larga escala, para a recuperação do texto nos papéis carbonizados [8].

Cinco anos mais tarde, em 18 de março de 1978, também Portugal sofreu um grande incêndio na Escola Politécnica que foi devastador (Figura 3), atingindo as reservas de coleções científicas, nomeadamente das coleções zoológicas e geológicas, todas as salas de exposição do Museu Bocage e do Museu e Laboratório Mineralógico e Geológico, gabinetes dos naturalistas, bibliotecas e o arquivo histórico do Museu Bocage (com origens no Real Museu de História Natural e Jardim Botânico da Ajuda, fundado em 1768 e transferido para a Academia Real das Ciências de Lisboa, em 1836 e para a Escola Politécnica de Lisboa, em 1858 [9]).

Nas operações de controlo do fogo e rescaldo estiveram presentes os regimentos de sapadores bombeiros e de bombeiros voluntários de todas as secções de Lisboa e Voluntários do Dafundo, Sacavém e Algés, além de brigadas da Cruz Vermelha Portuguesa. Foram envolvidos cerca de 500 homens e 70 viaturas. No dia seguinte ao incêndio, sob o controlo da Polícia de Segurança Pública, professores, alunos e funcionários tentam recuperar os materiais possíveis, sucedendo-se três meses de escavações sistemáticas [9-10]. A Direção-Geral do Património Cultural também foi chamada a intervir, tendo o IJF realizado um relatório sobre os trabalhos de salvamento, onde se avalia o estado de conservação dos documentos atingidos e se descrevem as ações de conservação efetuadas, nomeadamente o processo de transporte e secagem [11]. Neste relatório refere-se que uma parte significativa do material foi abatido por ser irrecuperável, dado o estado de carbonização e ilegibilidade, mas o número total de obras abatidas não é mencionado [9].

Com este incêndio desapareceram muitas coleções valiosas, vários exemplares-tipo e espécimes extintos, mas também documentação bibliográfica e uma parte significativa do já mencionado Arquivo Histórico do Museu Bocage (séculos XVIII-XIX), com informação única e insubstituível recolhida e produzida no âmbito das primeiras expedições, as chamadas *Viagens Filosóficas*, ao Brasil, Angola, Moçambique, Cabo Verde e Índia



**Figura 3.** Escola Politécnica – Jardineta após o incêndio de 1978. Cortesia de José Augusto Cardoso.

[12], além de muitos outros trabalhos importantes para a história natural em Portugal e dos catálogos do próprio arquivo. Sabe-se que uma grande parte destes documentos foi descartada dado o seu mau estado de conservação.

Ainda assim os documentos guardados no cofre e que por isso sobreviveram perfazem um total de *c.* 4000 documentos. Existe ainda um pequeno conjunto de manuscritos inéditos, queimados e carbonizados, acondicionados em quatro unidades de instalação (3 caixas e 1 maço) que apesar do seu mau estado foram guardados dada a sua importância. Numa primeira observação, este conjunto em pior estado revela documentação original de naturalistas e cientistas relevantes que trabalharam no âmbito da investigação das ciências naturais, desde Alexandre Ferreira (1783-1794), responsável pela expedição científica à bacia amazônica, até Vicente Barboza do Bocage (1823-1907), zoólogo e primeiro diretor do museu que receberá o seu nome: o Museu Bocage.

A relevância dos autores mencionados levou a que, mais recentemente, se tenha procurado encontrar novas formas de recuperar a informação contida nesses manuscritos mais deteriorados, explorando-se os recursos da imagem multiespectral (Figura 4). Após a caracterização material dos manuscritos sobreviventes foram realizados ensaios para recuperação do conteúdo informativo num conjunto de documentos criteriosamente selecionados, revelando diferentes tipos de tinta e diferentes graus de deterioração (parcialmente queimados, queimados e carbonizados). A captação de imagens foi realizada em três faixas diferentes do espectro: ultravioleta (360-440 nm), visível (400-780 nm) e infravermelho (780-1100 nm). Tal como no caso da NPCR, os melhores resultados foram obtidos na região do infravermelho, dada a natureza das tintas que, por análise elementar por microfluorescência de raios X por dispersão de energia, revelaram ter na sua composição elementos metálicos. Verificou-se que a leitura dos documentos era imediatamente recuperada nas áreas queimadas com a imagem de infravermelho. Porém nas áreas carbonizadas a recuperação de legibilidade exigia mais uma etapa: o tratamento da imagem, através do recurso ao *software*



**Figura 4.** Obra carbonizada do fundo do AHMB, sobrevivente ao incêndio da Escola Politécnica.

retroReveal, em *open source*, disponibilizada pela University of Utah Marriott Library, que permite o recurso a ferramentas *crowdsourcing* e a aplicação semiautomática de algoritmos para recuperação da legibilidade de texto perdido ou obscurecido [13]. Confirmou-se assim a possibilidade de aplicação de métodos não invasivos aos documentos carbonizados e os resultados promissores da fotografia de infravermelho, com recurso adicional a um *software* de processamento da imagem, por oposição às técnicas de intervenção direta tradicionais, onde as zonas carbonizadas dos documentos resultam, inevitavelmente, em áreas de informação perdidas.

## Discussão

Através dos casos de estudo aqui apresentados podemos observar como a situação de catástrofe natural, ou de sinistro causado por erro humano, quando atinge grandes proporções, exige medidas extraordinárias e a procura de novas soluções noutras áreas de conhecimento, forjando a inovação e o desenvolvimento da conservação, ao mesmo tempo que conduz à mudança de paradigma no exercício da atividade.

Na área da conservação e restauro o recurso ao conhecimento de outras áreas disciplinares é imediato e fez-se através da equipa interdisciplinar que desde longa data se reconhece como fundamental no processo de diagnóstico e decisão de conservação. O espírito de missão partilhado pelos profissionais da atividade, desde os primórdios do processo profissionalização, justifica

também a facilidade com que se trabalha em equipa e se reconhecem os benefícios da interdisciplinaridade, visível em momentos dramáticos da história da sobrevivência do Património, como foi o pós-guerra e o caso das inundações de Florença e da grande Lisboa.

Porém, tal como nos ensina a história, estes fenómenos de ordem conjuntural que levam à mudança de paradigma, integram-se num panorama mais vasto, que incluem acontecimentos e percursos mais lentos, de ordem estrutural, que permitem a afirmação e sedimentação dessas mudanças radicais.

Vejamus o caso das inundações, ocorridas na década de sessenta do século XX. Foi o desenvolvimento progressivo de ciências como a física e da química e a sua gradual aplicação à indústria do papel, a que se assiste já no século XIX e durante a primeira metade do século XX, com a introdução de instrumentos de precisão e métodos de medida rigorosos e a criação de padrões de qualidade a aplicar à indústria, inicialmente no Estado alemão e depois em países como a Suíça, a Inglaterra e os Estados Unidos, que levou à autonomização da área de conservação e restauro de documentos gráficos e contribuiu para o surgimento do especialista e a melhoria de estatuto do conservador-restaurador de documentos gráficos em meados do século XX [5]. Estas alterações são o resultado de um percurso lento que se vai afirmando ao longo dos séculos XIX e XX, mas sem estas premissas, provavelmente, não estariam reunidas as condições para que, na década de sessenta, se mobilizassem profissionais de todo o mundo e se constituíssem equipas interdisciplinares para fazer face às catástrofes que

afetaram a NBCF e as coleções da FCG. Por outro lado, são estes acontecimentos conjunturais que vão permitir a sedimentação das alterações estruturais anteriores e uma mudança de paradigma no exercício da atividade.

Até então, na área dos documentos gráficos, imperava o restauro mimético, de acordo com um modelo estético representativo do gosto da época, executado pelo amador-colecionador ou por artífices e artistas, como o encadernador e o gravador. Os manuais de restauro de autores como o colecionador Bonnardot (1808-1884) [14], o encadernador Cockerell (1870-1945) [15] ou ainda o gravador/impressor Schweidler (1885-?) [16] são exemplo disso mesmo: através de métodos como a limpeza de manchas e nódoas e a reintegração e restauro invisíveis, com vista ao disfarce de toda e qualquer anomalia, procura-se a perfeição total, devolvendo à obra de arte o seu estado imaculado, no momento de produção inicial (o *original*). Porém, após a catástrofe, face à dimensão dos danos causados, o restauro perfeccionista cai em desuso pela morosidade que implica, mas também pelas questões de caráter ético que levanta: recuperar a imagem numa obra de arte como o manuscrito *Antologia do Príncipe Iskandar* significa criar um fac-símile, fazer uma imitação integral da imagem, ainda que recuperando o suporte original.

É neste contexto que se assiste ao abandono definitivo do restauro mimético, passando a praticar-se a conservação dos elementos sobreviventes; paralelamente, desenvolvem-se os tratamentos de conservação em massa para grandes quantidades de bens, um problema recorrente na gestão de coleções de arquivo e biblioteca. Como referimos anteriormente, Waters, à frente das operações na BNCF, vai ter um papel fundamental nesta mudança, quando passa a liderar os serviços de conservação na Library of Congress, uma das instituições com maior impacto internacional, ao nível da conservação e restauro de documentos gráficos no século XX.

Relativamente à análise das mudanças na área da conservação que se seguem aos incêndios, a entrada na chamada *era digital* e a importância da *sociedade da informação* nos nossos dias são acontecimentos que podem justificar o caminho seguido pela área da conservação e restauro dos documentos gráficos, que resultam na busca de métodos não invasivos de intervenção e no uso das novas tecnologias de imagem digital. O fenómeno é muito próximo da atualidade para uma análise suficientemente objetiva, mas tudo indica que podemos estar perante mais uma mudança de paradigma na *praxis* da conservação.

A valorização crescente do conhecimento que conduziu, em parte, à massificação do ensino e ao alargamento da formação científica a cada vez mais profissionais, incluiu o conservador-restaurador – que no século XX vivencia uma evolução profissional vertiginosa, passando de um simples artífice no início do século XX, ao conservador-restaurador com formação científica do século XXI. Essa circunstância preparou-o para o uso de novas ferramentas e para o questionamento próprio do cientista, aumentando amplamente as suas

opções e o seu campo de ação, ao mesmo tempo que facilitou o diálogo com os pares de outras disciplinas. Por outro lado, a importância crescente dada aos conteúdos informativos, por oposição aos aspetos artísticos e estéticos do Património, nomeadamente arquivístico, justifica os investimentos realizados na recuperação da informação através das novas tecnologias de imagem digital e, eventualmente, algum desinvestimento na sua recuperação material tradicional.

Simultaneamente, durante todo o século XX, assiste-se ao alargamento da noção de Património, que aumentou massivamente o conjunto de bens a necessitar de cuidados e que inclui objetos cada vez mais complexos e difíceis de tratar pelo conservador-restaurador tradicional, como, por exemplo, as obras de arte contemporânea ou o equipamento científico e tecnológico, que exigem conhecimentos especializados. Por outro lado as instituições patrimoniais e os museus abraçam hoje novos desafios, como a abertura de reservas ao público, entre outras iniciativas de divulgação e interação com o mundo exterior. Face ao panorama geral, o conservador-restaurador tem vindo a tomar consciência da sua incapacidade para resolver os problemas através dos métodos tradicionais, forçando uma mudança de atitude e justificando o destaque dado à gestão das coleções e à conservação preventiva, por oposição à intervenção curativa. Daqui à recusa de métodos invasivos de intervenção e ao recurso ao restauro digital é um pequeno passo na procura de métodos mais compatíveis e inovadores.

## Considerações finais

Ao longo deste artigo constata-se a existência de abordagens muito distintas em termos de *praxis* da conservação e do restauro de documentos gráficos, que vão dos métodos extremamente invasivos, numa prática de perfeccionismo, entre o século XIX e primeira metade do século XX, até à não-intervenção, com cada vez mais adeptos em inícios do século XXI.

A mudança de paradigma no tratamento dos documentos gráficos, a que se assiste na segunda metade do século XX, pode caracterizar-se como um fenómeno diretamente relacionado com a sedimentação da área e o advento do especialista, mas que foi precipitado por um fator conjuntural: a inundação de Florença, em 1966, que conduziu ao início de uma nova metodologia nos documentos gráficos. Esta nova metodologia rompeu, definitivamente, com o restauro mimético, impossível de executar face à dimensão da catástrofe, e permitiu a primazia dada à conservação com base na implementação de políticas de gestão das coleções.

Em Portugal o mesmo fator conjuntural, em 1967, contribuiu ainda para o surgimento da formação formal do conservador-restaurador e a organização do setor, com o apoio e investimento da FCG.

Também o alargamento da consciência sobre os limites da intervenção tradicional e o recurso a métodos

não invasivos de intervenção a que se assiste no século XXI se podem relacionar, por um lado, com a facilidade com que o conservador-restaurador passa a lidar com os meios técnico-científicos, dada a sua formação científica, e, por outro lado, com o destaque crescente dado à conservação preventiva. Porém, o recurso a técnicas de captura e tratamento de imagem e de restauro digital e a sua aplicação nos estudos de diagnóstico e tratamento do Património relacionam-se diretamente com outros fatores conjunturais, os incêndios, que criaram a necessidade de aplicação e desenvolvimento de métodos inovadores, que permitissem a recuperação do que se passou a considerar o mais relevante destes documentos de arquivo – o seu conteúdo informativo.

Assim se compreende que só após a década de sessenta se rompa, definitivamente, com a tradição do restauro imitativo e se dê início à conservação baseada na gestão das coleções e no século XXI os métodos não invasivos de intervenção, como o restauro digital, ganhem cada vez mais adeptos, ao mesmo tempo que a conservação preventiva e a gestão de riscos ganham proeminência.

## Referências

- 1 Waters, S., 'The development of mass treatments: an overview of the experience of book and paper conservators', in *Conservation Legacies of the Florence Flood of 1966: Proceedings of the Symposium Commemorating the 40th Anniversary*, ed. H. Spande, Archetype, London (2009) 16-28.
- 2 Cains, A., 'The work of the restoration centre in the Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze 1967-1971', in *Conservation Legacies of the Florence Flood of 1966: Proceedings of the Symposium Commemorating the 40th Anniversary*, ed. H. Spande, Archetype, London (2009) 29-70.
- 3 *Do Bisturi ao Laser: Oficina de Restauro*, Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa (1995).
- 4 *Oficina de Restauro do Livro. Book Restoration Workshop*, Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa (1972).
- 5 Casanova, M. C., 'De artífice a cientista. Evolução da conservação e do estatuto profissional do conservador-restaurador de documentos gráficos no AHU (1926-2006)', tese de doutoramento, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Nova de Lisboa, Lisboa (2012), <https://run.unl.pt/handle/10362/8777>.
- 6 Clarkson, C., 'Training in book conservation after the flood', in *Conservation Legacies of the Florence Flood of 1966: Proceedings of the Symposium Commemorating the 40th Anniversary*, ed. H. Spande, Archetype, London (2009) 71-84.
- 7 Nkrumah, J., 'Where is the progress?', in *Conservation Legacies of the Florence Flood of 1966: Proceedings of the Symposium Commemorating the 40th Anniversary*, ed. H. Spande, Archetype, London (2009) 85-88.
- 8 O'Neill, M. G.; Sribert, W., 'Burnt in memory: looking back, looking forward at the 1973 St. Louis fire', *Prologue* (2013) 30-35, <https://www.archives.gov/publications/prologue/2013/spring/stl-fire.pdf> (acesso em 2016-11-15).
- 9 Casanova, M. C.; Costa, E.; Moura, L., 'Conservar depois da catástrofe: o caso de estudo dos documentos queimados do Arquivo Histórico do Museu Bocage', *Conservar Património* 23 (2016) 125-131, <https://doi.org/10.14568/cp2015035>.
- 10 Póvoas, L.; Lopes, C. L.; Melo, I.; Correia, A. I.; Alves, M. J.; Cardoso, H.; Carvalho, A. M. G., 'O Museu Nacional de História Natural', in *Património da Universidade de Lisboa – Ciência e Arte*, ed. M. C. Lourenço & M. J. Neto, Tinta-da-China, Lisboa (2001) 17-36.
- 11 Alves, L. M. P.; Parente, M. C., 'Trabalhos preliminares e estudo para a recuperação dos livros salvados do incêndio da Faculdade de Ciências de Lisboa', relatório, Instituto José de Figueiredo, Lisboa (1986).
- 12 Gil, F. B.; Canelhas, M. G. S. (ed.), *Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa: Passado-presente: Perspectivas Futuras*, Museu de Ciência da Universidade de Lisboa, Lisboa (1987).
- 13 Erickson, H. M.; Ogburn, J., 'retroReveal.org: semi-automated open-source algorithms and crowdsourcing tools for the discovery, characterization and recovery of lost or obscured content', in *Archiving Conference, Archiving 2012 Final Program and Proceedings*, Society for Imaging Science and Technology, Springfield (2012) 88, [http://www.imaging.org/site/PDFS/Reporter/Articles/REP27\\_3\\_ARCH2012\\_ERICKSON.pdf](http://www.imaging.org/site/PDFS/Reporter/Articles/REP27_3_ARCH2012_ERICKSON.pdf) (acesso em 2016-11-15).
- 14 Bonnardot, A., *Essai sur l'Art de Restaurer les Estampes et les Livres*, 2.<sup>a</sup> ed., Paris (1858), <https://archive.org/details/essaisurlartdere00bonn> (acesso em 2017-05-04).
- 15 Cockerell, D., *Bookbinding and the Care of Books: A Text Book for Bookbinders and Librarians*, New York (1902), <https://archive.org/details/bookbindingcare00cockrich> (acesso em 2017-05-04).
- 16 Schweidler, M., *The Restoration of Engravings, Drawings, Books, and Other Works on Paper*, The Getty Conservation Institute, Los Angeles (2006).

**Recebido:** 2016-12-01

**Aceite:** 2017-04-28

**Online:** 2017-05-15



Licenciado sob uma Licença Creative Commons  
Atribuição-NãoComercial-SemDerivações 4.0 Internacional.  
Para ver uma cópia desta licença, visite  
<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.pt>.

# Avaliação expedita do risco sísmico de bens culturais imóveis

Xavier Romão<sup>1,\*</sup>   
Esmeralda Paupério<sup>2</sup>  
Nuno Pereira<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Rua Dr. Roberto Frias, s/n, 4200-465 Porto, Portugal

<sup>2</sup> Instituto da Construção, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Rua Dr. Roberto Frias, s/n, 4200-465 Porto, Portugal

\*xnr@fe.up.pt

## Resumo

O artigo apresenta uma metodologia simplificada para a avaliação do risco que foi desenvolvida especificamente para o património cultural imóvel. Envolve as várias componentes necessárias para uma avaliação do risco e pode ser utilizada como um procedimento de triagem para a análise preliminar de um grande número de bens culturais utilizando recursos limitados. Pode igualmente ser usada no caso de bens culturais que exigem uma avaliação de risco mais detalhada. A metodologia proposta é um método qualitativo que se baseia num conjunto de questionários estruturados que integram as principais componentes duma avaliação de risco: a probabilidade do perigo, as consequências do perigo, a vulnerabilidade do bem aos efeitos do perigo, a perda de valor do bem e a capacidade de recuperação após o evento. De modo a ilustrar a sua aplicação, apresenta-se um caso de estudo onde se analisa o risco sísmico duma igreja em Itália que foi danificada pelo sismo de L'Aquila, em 2009.

## Palavras-chave

Avaliação de risco  
Vulnerabilidade  
Perigo  
Património Cultural Imóvel  
Valor do Património Cultural

## Simplified risk assessment of immovable cultural heritage assets

## Abstract

A simplified risk assessment framework specifically developed for built immovable cultural heritage assets is proposed. The framework addresses the several components involved in a risk analysis and can be used as a screening procedure for the preliminary assessment of a large number of assets with limited resources. It can also be used to identify cultural heritage assets that require a more refined and resource demanding risk evaluation. The proposed risk analysis framework falls into the category of qualitative methods and is based on a series of structured questionnaires that address the main components of a risk analysis: the likelihood of the hazard, the consequences of the hazard, the vulnerability of the asset to the hazard, the loss of value of the asset and the capacity to recover from the event. In order to illustrate its application, a case study is presented in which the risk analysis is performed for a church in Italy that was damaged, in 2009, by the L'Aquila earthquake.

## Keywords

Risk assessment  
Vulnerability  
Hazard  
Immovable Cultural Heritage  
Cultural Heritage value

ISSN 2182-9942



## Introdução

O Património Cultural é um valor social constituído pela herança das gerações anteriores que se pretende que seja transmitido às gerações vindouras no espírito dos conceitos de autenticidade e integridade. Atualmente, o Património Cultural é amplamente reconhecido como sendo uma parte essencial do capital socioeconómico de um país, constituindo ainda um repositório insubstituível de conhecimento e um recurso valioso para o crescimento económico e para a coesão social.

Tal como outros recursos, o Património Cultural é vulnerável à ação de vários perigos de origem natural e antrópica, dos quais podem resultar diversos tipos de danos ou mesmo a sua perda total. No caso do presente artigo, será unicamente abordado o efeito da ação sísmica sobre bens culturais imóveis dado que se tem verificado que o impacto de sismos de intensidade média/elevada tem provocado perdas irreversíveis nas regiões atingidas. Ao longo dos últimos quinze anos, estes efeitos destrutivos foram sendo observados em várias ocasiões, como se pode verificar pelos danos e perdas em Património Cultural resultantes dos sismos que ocorreram no Irão (2003), na Indonésia (2004), no Paquistão (2005 e 2013), em Itália (2009, 2012 e 2016), na China (2008), no Chile (2010), no Haiti (2010), no Japão (2011), no Nepal (2015) ou na Birmânia (2016).

Dado que o risco sísmico é relevante em várias zonas do território nacional, as instituições ligadas à gestão e utilização do Património Cultural devem estar preparadas para o proteger e preservar. De modo a poder atingir esses objetivos, essas instituições devem estabelecer políticas de preservação e proteção assentes numa avaliação do risco e num planeamento das intervenções necessárias (ao nível da prevenção e da implementação de medidas de proteção desse Património), de forma a controlar e a minimizar as perdas e os danos caso ocorra um sismo. Neste contexto, o presente artigo tem como objetivo apresentar uma metodologia para avaliação expedita do risco sísmico em Património Cultural cuja aplicação é dirigida unicamente para os bens culturais imóveis cujo principal material construtivo é a alvenaria. Esta metodologia foi desenvolvida no âmbito do projeto QREN POVT-12-0435-FCOES-000225, “Estudo para Caracterização do Risco Sísmico de Tsunami”, coordenado pela Autoridade Nacional de Proteção Civil (ANPC). De acordo com o âmbito da referida metodologia, salienta-se que alguns dos elementos que a constituem poderão incorporar informação acerca de bens culturais integrados (e.g. azulejaria, pintura decorativa, elementos decorativos e escultóricos em pedra natural ou artificial, vitrais) que se encontrem associados ao bem cultural imóvel.

## Objetivos da metodologia proposta

O âmbito e a abrangência duma análise de risco sísmico são geralmente condicionados pelos recursos humanos e financeiros disponíveis e pela quantidade de

bens que se pretende que sejam objeto de análise, devendo esta análise de risco ser realizada no mais curto espaço de tempo. Por outro lado, dado que o risco é uma grandeza dinâmica que pode variar ao longo do tempo mediante alterações no estado dos bens, a implementação de determinada metodologia de análise de risco deverá ter igualmente em conta a necessidade de fazer atualizações regulares dos resultados da avaliação do risco. Essas atualizações são fundamentais para se monitorizar a evolução do risco ao longo do tempo, pretendendo-se que estas sejam feitas com reduzido acréscimo de custos.

Fazer uma avaliação probabilística detalhada do risco sísmico a que está sujeito um determinado bem cultural imóvel requer, geralmente, uma equipa de profissionais com conhecimentos técnicos elevados nas diversas áreas relevantes para o problema em análise e uma quantidade significativa de informação detalhada sobre o bem cultural imóvel em estudo. Assim, de modo a poder contemplar os diferentes aspetos da análise com o máximo rigor possível, é expectável que essa avaliação mobilize recursos humanos e financeiros importantes e que não possa ser realizada num curto espaço de tempo. Apesar dos resultados que podem ser obtidos duma análise de risco deste tipo serem importantes para a definição e a avaliação da eficácia de medidas de proteção que possam ser necessárias para um determinado bem cultural (e.g. medidas de reabilitação e/ou reforço estrutural), considera-se igualmente importante definir metodologias de abordagem mais simples que permitam realizar uma avaliação preliminar do risco num espaço temporal razoável e com recursos limitados. Uma vantagem destas metodologias consiste na possibilidade de serem aplicadas a um conjunto alargado de bens culturais imóveis utilizando um conjunto de recursos significativamente reduzido. Desta forma, os resultados obtidos com este tipo de metodologias mais simples permitirão uma maior abrangência de bens avaliados, facilitando a definição de prioridades para a implementação de ações de mitigação do risco e a identificação dos bens que possam, porventura, vir a exigir análises mais detalhadas.

Com base nos argumentos discutidos, observa-se que uma metodologia de avaliação qualitativa do risco sísmico (*i. e.*, da qual resulta uma estimativa não numérica) poderá apresentar os requisitos necessários para obter uma avaliação expedita desse risco em bens culturais imóveis. Como resultado, obtém-se uma classificação simplificada do risco com base na qual as partes interessadas e os intervenientes na gestão e proteção do Património Cultural poderão tomar decisões e priorizar ações. Neste contexto, a metodologia de avaliação expedita do risco sísmico em bens culturais imóveis aqui apresentada estabelece uma avaliação qualitativa do risco que tem os seguintes objetivos:

- permitir a avaliação expedita do risco sísmico dum conjunto alargado de bens culturais imóveis, cujo material construtivo é maioritariamente a alvenaria, com recursos humanos e financeiros baixos, num curto espaço de tempo;

- permitir a atualização regular da avaliação do risco sísmico sem a necessidade de envolver recursos humanos, técnicos e financeiros significativos, de modo a poder monitorizar a sua evolução ao longo do tempo;
- classificar de forma simplificada as componentes fundamentais que devem ser incluídas numa avaliação de risco, nomeadamente o perigo, a vulnerabilidade, as perdas e a resiliência, podendo incorporar na classificação de algumas dessas componentes informação relevante acerca de bens culturais integrados que se encontrem associados ao bem imóvel;
- estabelecer uma classificação simplificada do risco sísmico que possa ser utilizada pelas partes interessadas e pelos intervenientes na gestão e proteção do Património Cultural para definir prioridades para a implementação de ações de mitigação de risco e para identificar bens culturais imóveis que exijam análises de risco mais detalhadas.

## Conceitos envolvidos na metodologia proposta

### O risco e outras grandezas fundamentais

De forma a uniformizar conceitos, apresentam-se aqui as definições consideradas para risco e outras grandezas fundamentais. O *risco* pode ser entendido como sendo *uma medida que combina a probabilidade de ocorrência de um evento ameaçador e as suas potenciais consequências*. O perigo representa *um evento físico, de origem natural ou antrópica, potencialmente prejudicial, na medida em que poderá causar danos*. As potenciais consequências do perigo, aqui globalmente denominadas de perdas, podem ser vistas como sendo o resultado da *vulnerabilidade* existente, a qual se define como sendo *a suscetibilidade de um determinado bem imóvel aos efeitos negativos do perigo, representando assim o seu grau de exposição a esse perigo*.

Além da informação referente ao aparecimento potencial de danos, a *vulnerabilidade* inclui ainda informação acerca da *resiliência*, a qual, no contexto dos bens culturais imóveis em análise, é definida como sendo *a capacidade para lidar com as consequências do perigo, que poderá ser medida em termos da facilidade com que será reposta a funcionalidade do bem imóvel em análise, a qual irá depender do grau de preparação para a ocorrência do perigo e da capacidade de resposta e de recuperação após a sua ocorrência*. Torna-se importante salientar que a *resiliência* não é uma característica de um bem imóvel, devendo ser entendida como uma propriedade dos processos de gestão e de utilização desse bem e das pessoas associadas a esses processos. No contexto duma avaliação de risco de bens culturais imóveis, refere-se ainda que a *vulnerabilidade* deverá também incluir uma

medida da perda de *valor* que poderá vir a ocorrer em função dos danos que o bem em análise irá potencialmente sofrer. Atendendo ao carácter multidimensional do *valor* de um bem cultural, a presente metodologia considera que este pode estar associado a diferentes valores tais como o valor probatório, o valor histórico, o valor artístico ou estético, o valor para a comunidade e o valor económico.

### A avaliação do risco sísmico no quadro geral de um processo de gestão de riscos

A aplicação eficaz da metodologia proposta para a avaliação expedita do risco sísmico em bens culturais imóveis pressupõe que esta seja enquadrada num processo de gestão de riscos (Figura 1) que contempla várias componentes e que envolve diferentes intervenientes e partes interessadas. Embora a avaliação do risco possa ser considerada o elemento fundamental do processo de gestão de riscos, o impacto dos seus resultados apenas poderá ser efetivamente concretizado se as restantes componentes do processo de gestão de riscos forem igualmente implementadas. Neste contexto, salienta-se que a componente relativa ao *tratamento e mitigação do risco* (Figura 1) poderá não ser implementada caso o nível de risco encontrado seja aceitável ou tolerável. O risco tolerável envolve as situações em que a redução do risco não é possível ou em que a sua redução envolve custos desproporcionados relativamente aos benefícios dessa redução. Nestas situações, as partes interessadas e os intervenientes no processo de gestão de riscos poderão optar por soluções alternativas tais como a partilha do risco (e.g. através de seguros) ou a alteração das condições de utilização do bem. Em qualquer dos casos, torna-se importante que a componente relativa à *monitorização e controlo* (Figura 1) seja efetivamente implementada.

Torna-se ainda importante salientar que, apesar da metodologia apresentada apenas abordar o cenário da ação sísmica, o processo de gestão de riscos desse bem



Figura 1. Esquema ilustrativo do processo de gestão de riscos.

deverá contemplar todos os perigos relevantes. Esta análise multiperigos deverá envolver metodologias adequadas para a avaliação do risco resultante de cada perigo e a componente *análise e decisão* (Figura 1) deverá contemplar uma discussão ponderada dos vários riscos com impacto relevante enquadrando vários fatores (*e. g.* a sua frequência, a percepção por parte das pessoas, análises custo-benefício).

## Metodologia proposta

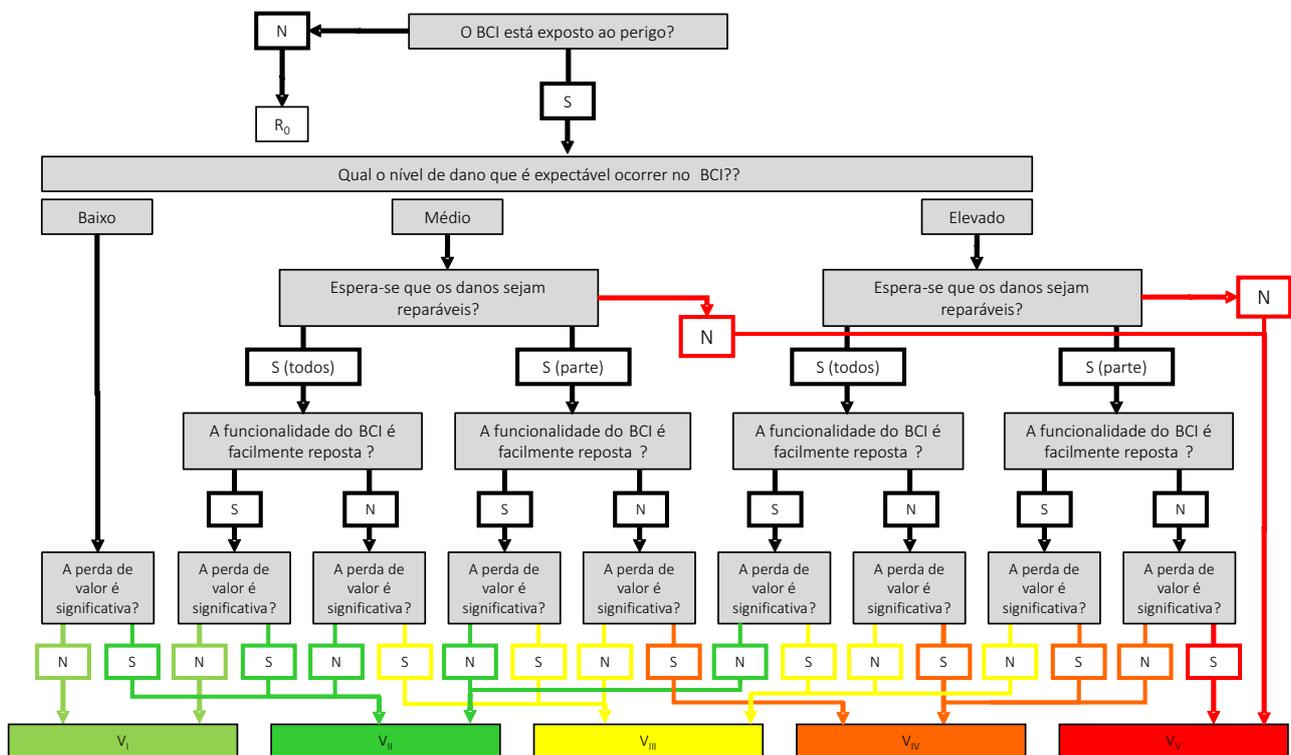
### Elementos gerais da metodologia

A metodologia proposta é composta pelas três componentes seguintes: definição do perigo em termos das características do cenário de ocorrência da ação sísmica a considerar para a avaliação do risco do bem cultural imóvel; classificação da vulnerabilidade sísmica do bem cultural imóvel; classificação do risco sísmico do bem cultural imóvel.

O cenário de ocorrência da ação sísmica que deverá ser considerado na avaliação do risco de um determinado bem cultural imóvel deve ser definido de modo a ser compatível com o mapeamento da sismicidade estabelecido regulamentarmente para o território onde os bens se inserem. Em particular, o cenário a considerar na análise de risco deverá refletir a ocorrência de um sismo com características realistas para o local em análise, nomeadamente em termos de localização expectável do

epicentro, da possível magnitude e da sua correspondente frequência (*i. e.*, probabilidade de ocorrência). Na definição deste cenário, deverá ainda ser considerada informação disponível relativa à sismicidade histórica do local em análise, nomeadamente no que respeita a danos relevantes que tenham ocorrido na zona onde se localiza o bem cultural. Salienta-se igualmente que os referidos cenários-tipo deverão ser compatíveis com os procedimentos atualmente previstos na regulamentação, *i. e.* o Eurocódigo 8 [1] no caso do território nacional. Do ponto de vista da frequência de ocorrência da ação sísmica a considerar no cenário, apesar de poderem ser estabelecidos diferentes casos, a metodologia proposta identifica três situações possíveis que envolvem diferentes intensidades dos movimentos sísmicos impostos e que serão definidas mais à frente nesta secção.

No âmbito da metodologia apresentada, a classificação da vulnerabilidade sísmica do bem cultural imóvel que resulta da conjugação da informação relativa a estes elementos é obtida com base no organigrama apresentado na Figura 2, o qual estabelece as diferentes interligações entre a informação associada aos vários elementos do processo. Como se pode observar pela Figura 2, o processo de classificação da vulnerabilidade estabelece cinco classes de vulnerabilidade sísmica crescente ( $V_I$  a  $V_V$ ) obtidas com base na sequência de respostas. Salienta-se que o organigrama da Figura 2 estabelece, logo no início, a possibilidade do bem cultural imóvel estar sujeito a um nível de risco sísmico não relevante,  $R_0$ , situação essa que pode ocorrer se um determinado bem em análise



**Figura 2.** Organigrama que estabelece o processo de classificação expedita da vulnerabilidade sísmica do bem cultural imóvel para o cenário considerado onde S corresponde a *sim* e N corresponde a *não*.

se encontrar exposto a níveis de perigosidade sísmica irrelevantes ou até mesmo nulos.

Finalmente, o processo que estabelece a classificação do risco sísmico do bem cultural imóvel é definido com base no organigrama apresentado na Figura 3. Este processo de classificação do risco estabelece cinco classes de risco sísmico crescente ( $R_I$  a  $R_V$ ) que são definidas a partir das classes de vulnerabilidade sísmica definidas no processo da Figura 2,  $V_I$  a  $V_V$ , e da expectativa (*i. e.* a frequência) de ocorrência da ação sísmica definida no cenário de perigo previamente estabelecido. Como referido anteriormente, a presente metodologia propõe três possíveis classes de expectativa de ocorrência da ação sísmica, denominadas de *baixa*, *média* e *alta*, que são associadas aos seguintes níveis de perigosidade sísmica:

- *expectativa baixa*: quando a ação sísmica ocorre, em média, uma vez em 475 anos;
- *expectativa média*: quando a ação sísmica ocorre, em média, uma vez em 100 anos;
- *expectativa alta*: quando a ação sísmica ocorre, em média, uma vez em 30 anos.

Relativamente a estes níveis de perigosidade sísmica, salienta-se que uma ação sísmica cuja expectativa de ocorrência é mais baixa (*i. e.* que corresponde a um evento mais raro) terá uma magnitude mais elevada e, portanto, um maior impacto sobre os elementos expostos ao perigo.

Analisando o organigrama da Figura 3, é possível observar que os casos em que a expectativa de ocorrência da ação sísmica é baixa ou média resultam na mesma classificação de risco sísmico, independentemente da classificação de vulnerabilidade sísmica obtida para o bem cultural. De modo a obter um número limitado de possíveis classificações de risco, o processo assume, de forma conservativa, que a ocorrência duma ação sísmica cuja expectativa é baixa ou média é suficientemente condicionante para classificar o risco sísmico com o

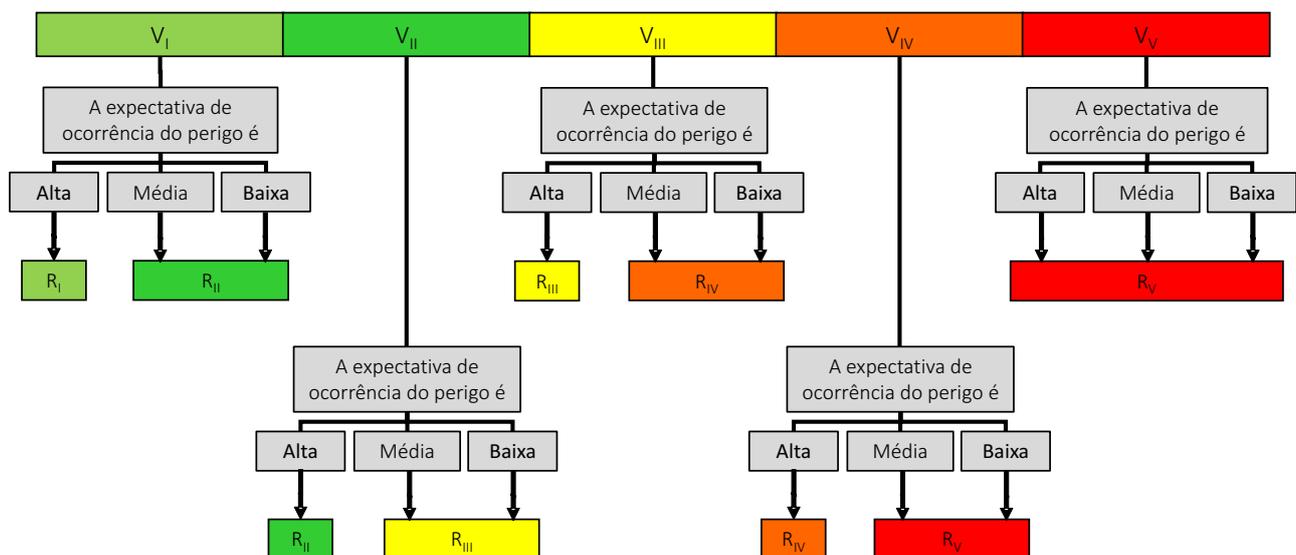
mesmo valor. Além disso, observa-se ainda que, se a classificação de vulnerabilidade sísmica obtida for  $V_V$  (a mais gravosa), o nível de risco sísmico obtido será sempre  $R_V$  (o mais elevado), independentemente da expectativa de ocorrência da ação sísmica. Neste caso, considera-se que a classificação de vulnerabilidade sísmica é suficientemente condicionante para classificar o risco sísmico com o seu valor mais elevado.

### Detalhes adicionais relativos à avaliação da vulnerabilidade sísmica

Analisam-se em seguida, de forma mais detalhada, os elementos individuais que permitem estabelecer a classificação da vulnerabilidade sísmica de um bem cultural imóvel de acordo com o organigrama da Figura 2. A análise apresentada estabelece o tipo de raciocínio que deve ser considerado na avaliação de cada componente e discute a possibilidade de introduzir parâmetros complementares que permitam fundamentar de forma mais objetiva a avaliação dessas componentes.

#### Análise do nível de dano esperado

Na metodologia apresentada, o nível de dano esperado num determinado bem cultural imóvel em função do cenário de ocorrência da ação sísmica considerado é definido com base na caracterização de dois fatores: a fragilidade sísmica do bem cultural imóvel e a intensidade dos movimentos sísmicos impostos no local onde ele se encontra. Dado que a fragilidade sísmica é definida a partir das características construtivas do bem cultural imóvel em análise, a presente metodologia estabelece um conjunto de classes arquitetónicas (CA1 a CA4) a que correspondem diferentes tipos de construções em alvenaria para as quais a fragilidade sísmica é avaliada de



**Figura 3.** Organigrama que estabelece o processo de classificação expedita do risco sísmico para o bem cultural imóvel após obter a classificação da vulnerabilidade sísmica.



Figura 4. Exemplos de construções de cada classe arquitetónica.

forma distinta. As classes arquitetónicas de construções em alvenaria consideradas na metodologia proposta são as apresentadas na Tabela 1. A título ilustrativo, a Figura 4 apresenta alguns exemplos de construções associadas a cada uma dessas classes.

A fragilidade sísmica é estabelecida com base na classificação de diversos fatores que refletem, por exemplo, a geometria e a forma do bem cultural imóvel, a sua integração com as construções envolventes, a qualidade do seu sistema resistente e dos materiais ou o seu estado de conservação. A descrição e a definição detalhada do processo de avaliação da fragilidade sísmica e a consequente avaliação do nível de dano esperado para as várias classes arquitetónicas consideradas é apresentada de forma individual em [2]. Salienta-se, no entanto, que os procedimentos estabelecidos são baseados em [3-8], no caso de construções da classe arquitetónica CA1, em [9-12], no caso de construções da classe arquitetónica CA2, em [13-19], no caso de construções da classe arquitetónica CA3, e em [20-23], no caso de construções da classe arquitetónica CA4.

O procedimento considerado para construções da classe arquitetónica CA1 baseia-se na classificação de 14 parâmetros relacionados com o tipo de sistema

estrutural, as características da alvenaria, a resistência lateral da estrutura, fatores geométricos tais como a distância máxima entre as paredes e a altura do edifício, o tipo de fundações e as condições do terreno, a potencial interação do edifício com construções vizinhas, a existência de irregularidades em planta e em altura, o tipo e a localização de aberturas, o tipo de estrutura dos pisos, o tipo de estrutura da cobertura, o estado de conservação do sistema estrutural e a existência de perigos relacionados com a queda de elementos não-estruturais. A média ponderada da classificação destes parâmetros leva à quantificação de um índice de fragilidade que é correlacionado com a intensidade dos movimentos sísmicos para definir o nível de danos esperado. O procedimento considerado para construções da classe arquitetónica CA2 é semelhante ao da classe CA1 e baseia-se na classificação de 12 parâmetros. Estes parâmetros estão relacionados com o tipo de sistema estrutural, as características da alvenaria, a resistência lateral da estrutura, a esbelteza da estrutura, o tipo de fundações e as condições do terreno, a potencial interação do edifício com construções vizinhas, a existência de irregularidades em planta e em altura, o tipo e a localização de aberturas, o tipo de estrutura dos pisos e da cobertura, o estado de conservação do sistema estrutural e a existência de perigos relacionados com a queda de elementos não-estruturais

Os procedimentos considerados para construções das classes arquitetónicas CA3 e CA4 são diferentes das classes CA1 e CA2 dado que utilizam abordagens simples baseadas em princípios de estabilidade mecânica. Para as construções da classe CA3, o nível de danos esperado é determinado a partir da análise da estabilidade da estrutura ao derrube e da sua sensibilidade para desenvolver um mecanismo de rotação de corpo rígido (*i. e. rocking*) que permite quantificar um coeficiente de fragilidade que é correlacionado com a intensidade dos movimentos sísmicos para definir o nível de danos esperado. Neste caso, o procedimento depende das propriedades geométricas e materiais da construção, do tipo de fundações e das condições do terreno, das

Tabela 1

Classes arquitetónicas de construções em alvenaria consideradas na metodologia proposta

Classe arquitetónica	Definição
CA1	Edifício de alvenaria com um piso ou com múltiplos pisos
CA2	Estrutura de alvenaria não maciça com desenvolvimento em altura superior ao desenvolvimento em planta
CA3	Estrutura de alvenaria maciça com desenvolvimento em altura superior ao desenvolvimento em planta
CA4	Estrutura de alvenaria em que o arco é o principal elemento resistente

propriedades dinâmicas e da esbelteza da construção. Para as construções da classe CA4 o nível de danos esperado é determinado pela análise da estabilidade de sistemas em arco para mecanismos de rotura na direção transversal ao seu plano, permitindo quantificar um coeficiente de fragilidade que é correlacionado com a intensidade dos movimentos sísmicos para definir o nível de danos esperado. O procedimento depende das características geométricas da estrutura (*i. e.* se tem um ou mais arcos, o tipo de pilar, o tipo de encontro, as dimensões), da resistência transversal da parede títmano, da resistência transversal global da estrutura e das condições do terreno.

A caracterização da intensidade dos movimentos sísmicos impostos no local onde se encontra o bem cultural imóvel é definida pelo zonamento sísmico estabelecido na regulamentação nacional (*i. e.* o Eurocódigo 8 [1]). A combinação da fragilidade sísmica com as intensidades dos movimentos sísmicos impostos que são esperadas em cada zona do território nacional para um determinado tipo de ação sísmica permite, finalmente, definir o nível de dano esperado. Na metodologia proposta, a referida combinação destes dois fatores é definida de forma distinta para as várias classes arquitetónicas consideradas e encontra-se apresentada de forma individual em [2]. Esta combinação resulta num dos três níveis de dano esperado, *baixo*, *médio* ou *elevado* (Figura 2) identificado pelo correspondente código cromático (Figura 5). De acordo com esta classificação consideram-se então:

- *danos baixos*, os que correspondem à situação em que o bem cultural imóvel apenas sofre danos não estruturais (*i. e.* danos que não afetam o sistema resistente da construção);
- *danos médios*, os que correspondem à situação em que o bem cultural imóvel além de sofrer danos não estruturais de maior severidade, sofre igualmente danos estruturais moderados (*i. e.* danos que afetam o sistema resistente da construção);
- *danos elevados*, os que correspondem à situação em que o bem cultural imóvel sofre danos estruturais que o colocam numa situação de equilíbrio instável (*i. e.* que comprometem a estabilidade global da construção) ou que provocam já o colapso de partes do bem.

Refira-se que no âmbito da presente metodologia, os eventuais danos sofridos pelo património integrado do bem (pinturas murais, azulejos, ou outros) devem igualmente ser considerados. Apesar de existir uma correlação forte entre os danos do imóvel e os do património integrado, estes apenas são considerados nos passos seguintes da análise de vulnerabilidade. Caso o nível de dano esperado no imóvel seja baixo, a metodologia proposta assume que os danos no património integrado serão desprezáveis ou totalmente reparáveis. Assim, apenas uma análise da perda de valor deverá ser feita neste caso (Figura 2). Caso o nível de dano esperado no imóvel seja médio ou

Nível de dano esperado		
Baixo	Médio	Elevado

**Figura 5.** Nível de dano esperado no bem cultural imóvel e respetiva identificação cromática.

elevado, os passos seguintes da análise de vulnerabilidade deverão ter em conta os danos e a perda de valor quer no imóvel, quer no património integrado.

#### *Análise da possibilidade de reparação dos danos esperados*

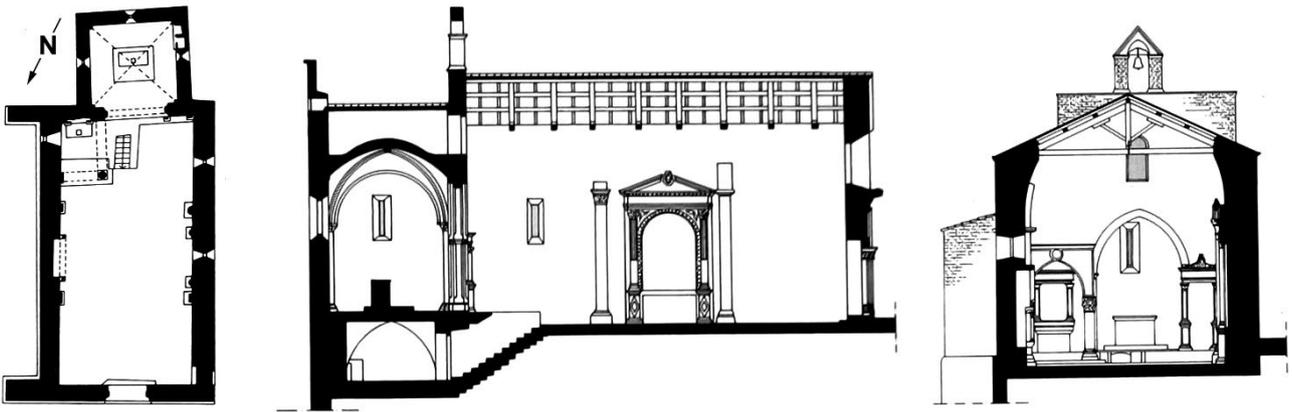
Após estabelecer o nível global de dano esperado, esta componente deve analisar se é ou não possível reparar (total ou parcialmente) os danos sofridos pelo bem imóvel de modo a que possa voltar a ser utilizado para as atividades a que estava associado antes da ocorrência do sismo. Assim, os danos são considerados como reparáveis se for fisicamente e tecnicamente possível intervir no bem cultural imóvel para repor a sua integridade física e material. Neste contexto, devem ser analisadas as seguintes possibilidades de reparação:

- a reposição das condições materiais iniciais sem comprometer a autenticidade do bem cultural imóvel (a qual pode estar ligada ao seu valor);
- a estabilização dos elementos danificados em que se assume visualmente o resultado do processo de reparação, reforço, reconstrução ou consolidação do bem cultural imóvel ou de parte dele.

Dado que o nível global de dano esperado definido na secção anterior está associado a danos estruturais (*i. e.* danos que poderão por em causa a estabilidade total ou parcial do bem cultural imóvel) e a danos não estruturais (*i. e.* danos em elementos que não põem em causa a estabilidade do bem cultural imóvel), a possibilidade de reparação dos danos deve analisar separadamente os dois tipos de danos. Além disso, no caso de existir património integrado, a possibilidade de reparar estes elementos deverá igualmente ser tida em conta.

#### *Análise da reposição da funcionalidade*

Após classificar a possibilidade de reparação dos danos esperados, interessa determinar a facilidade com que as atividades associadas ao funcionamento do bem cultural imóvel podem ser repostas, ainda que apenas parcialmente. Como referido anteriormente, esta classificação reflete a resiliência do bem cultural imóvel. Para estabelecer esta classificação deverá ser feita uma análise do tempo bem como dos recursos humanos e financeiros que se espera serem necessários para reparar e/ou estabilizar os danos sofridos pelo bem cultural imóvel e para repor e/ou criar os meios técnicos e humanos necessários às atividades que



**Figura 6.** Vista em planta e cortes da Igreja de Santa Maria ad Cryptas.

lhes estão associadas. Caso a disponibilização de recursos humanos e financeiros não esteja condicionada, pode considerar-se, a título indicativo, que a funcionalidade do bem é facilmente reposta caso ocorra num prazo de seis meses após o fim da fase de emergência das operações pós-sismo.

Chama-se a atenção para os casos em que a atividade do bem cultural imóvel depende da existência de património integrado (azulejos, pinturas murais, talhas, ou outros) e de bens culturais móveis que se encontrem no seu interior. Nestas situações, a funcionalidade do bem imóvel poderá estar seriamente comprometida, particularmente no caso em que a sua gestão não contemple um plano de emergência para evacuação e salvaguarda dos bens móveis e caso não sejam implementadas medidas preventivas que limitem os danos e as perdas desses bens.

#### *Análise da perda de valor*

A análise da perda de valor esperada deverá refletir a perda de valor nas cinco classes de valor anteriormente definidas (valor probatório, valor histórico, valor artístico ou estético, valor para a comunidade e valor económico), podendo a perda de valor ocorrer apenas em parte dessas classes, dependendo do bem cultural em análise. Assim, a análise da perda de valor esperada deverá ponderar a importância relativa das cinco classes de valor, importância essa que deverá ser definida caso a caso.

Salienta-se ainda que o carácter único e raro de um determinado bem cultural imóvel deve vir refletido na análise da perda de valor, sendo um fator que poderá estar associado a qualquer um dos tipos de valor considerado. Finalmente, tal como na componente anterior, refere-se a título complementar a necessidade de ter em conta o caso em que o bem cultural imóvel possui património integrado (azulejos, pinturas murais, talhas, ou outros) e/ou bens culturais móveis no seu interior. Apesar deste aspeto não ser do âmbito da metodologia proposta, chama-se a atenção para o facto de ser necessário fazer uma análise separada da perda de valor esperada no

património integrado e nos bens culturais móveis através duma metodologia adequada.

### **Exemplo de aplicação: análise de risco sísmico da Igreja de Santa Maria ad Cryptas**

Para ilustrar a aplicabilidade do procedimento proposto, apresenta-se um caso de estudo no qual é feita a avaliação do risco sísmico da Igreja de Santa Maria ad Cryptas, em Itália, para um cenário sísmico compatível com o sismo de L'Aquila em 2009. Na determinação do nível de danos esperados, considerou-se que a Igreja de Santa Maria ad Cryptas é uma construção da classe CA1. O procedimento que conduz ao nível de danos esperado é brevemente descrito e os resultados são comparados com os danos sofridos pela igreja durante o sismo de L'Aquila em 2009.

#### **Descrição da Igreja de Santa Maria ad Cryptas**

A Igreja de Santa Maria ad Cryptas está localizada a cerca de 1 km do centro de Fossa, uma antiga aldeia a 12 km para Leste de L'Aquila, na zona de Abruzzo. De acordo com historiadores, a igreja deverá ter sido construída entre os séculos XII e XIII, provavelmente sobre o que restava dum templo anterior do século IX, e é considerada um dos melhores exemplos de arte gótica da região de Abruzzo. A configuração em planta da igreja é muito simples (Figura 6), tendo dois contrafortes no lado esquerdo para reforçar o edifício que está localizado numa encosta inclinada desse lado. O interior segue o modelo cisterciense com uma nave única e uma capela-mor quadrada. Frente ao presbitério existe uma escada que leva à pequena cripta que, originalmente, seria uma zona dedicada ao culto da deusa Vesta. O telhado da nave e da capela-mor é executado em asna de madeira. O teto da capela-mor é em abóboda de nervuras de pedra e painéis de enchimento em tijolo que apoia em colunas cilíndricas. Contrastando com a simplicidade exterior da igreja e da



**Figura 7.** Vistas do exterior (a e b) e dos frescos no interior (c e e) da Igreja de Santa Maria ad Cryptas.

sua configuração arquitetónica, o interior é exuberante dada a riqueza das pinturas a fresco que decoram as paredes, os arcos e as abóbadas (Figura 7) [24].

Como se pode ser pela Figura 6, a configuração em planta da igreja é aproximadamente retangular, com dimensões de 12×22 m<sup>2</sup>. As paredes possuem uma altura que varia entre 7 e 9 m e, de acordo com [25], são executadas em blocos de calcário e argamassa de cal e areia. A partir do exterior, podem ser identificados dois tipos de paredes: a fachada principal executada com blocos de calcário quadrados dispostos em fiadas regulares e as restantes paredes executadas com blocos irregulares de pedra com dimensões semelhantes aos da fachada principal, mas dispostos em fiadas irregulares. De acordo com uma inspeção realizada em 2007 [26], a igreja possuía alguns danos que consistiam em fissuras

**Tabela 2**  
Índice de fragilidade *IFS* e parâmetros envolvidos na sua quantificação.

Parâmetros	Classe de fragilidade $C_i$				Peso $P_i$	Índice de fragilidade $IFS$
	A	B	C	D		
P1	Tipo e organização do sistema resistente				0,75	$IFS = \frac{\sum_{i=1}^{14} C_i \cdot p_i}{650}$ $(0 \leq IFS \leq 1,0)$
P2	Tipo de alvenaria do sistema resistente				1,00	
P3	Classe da resistência lateral				1,50	
P4	Distância máxima entre paredes				0,50	
P5	Altura do edifício				1,50	
P6	Perfil do terreno e fundações				0,75	
P7	Localização do edifício e interação				1,50	
P8	Irregularidade em planta do edifício				0,75	
P9	Irregularidade em altura do edifício				0,75	
P10	Desalinhamento e área de aberturas nas fachadas				0,50	
P11	Tipo de sistema estrutural dos pavimentos				1,00	
P12	Tipo de cobertura do edifício				1,00	
P13	Estado de conservação da estrutura do edifício				1,00	
P14	Tipo e organização do sistema resistente				0,50	

na fachada principal e nas paredes laterais, falta de argamassa nas juntas e ataques biológicos na parte inferior de algumas das paredes devido a zonas de humidade proveniente do solo por capilaridade.

### Definição do nível de dano esperado para construções da classe arquitetónica CA1

De acordo com o procedimento apresentado em [2], o nível de dano esperado para construções da classe arquitetónica CA1 é determinado pela quantificação de um índice de fragilidade *IFS* cuja formulação é baseada no índice de vulnerabilidade proposto em [5]. O índice de fragilidade *IFS* é definido pela soma ponderada de 14 parâmetros relacionados com diferentes características da construção que influenciam o seu desempenho durante um sismo. Dependendo das características da construção, cada parâmetro é classificado com uma de quatro classes de fragilidade crescente (A, B, C ou D) (Tabela 2). Cada parâmetro possui um peso  $p_i$ , predefinido, que varia entre 0,50 a 1,50, conforme a sua importância (Tabela 2). O índice de fragilidade *IFS* varia entre 0 e 1 e é obtido a partir da expressão também apresentada na Tabela 2.

Os parâmetros *P1* e *P2* caracterizam o sistema resistente da construção que controla o seu comportamento sob a ação sísmica. Estes parâmetros são definidos com base no tipo e na qualidade da alvenaria, envolvendo dados sobre o material (tamanho, forma e tipo de pedra), sobre o tipo de aparelho da alvenaria e sobre o

tipo de ligação entre paredes. O parâmetro *P3* é definido a partir duma estimativa simplificada da resistência ao corte da construção. O parâmetro *P4* avalia o nível de contraventamento das paredes e, implicitamente, a sua suscetibilidade para colapso fora do plano. O parâmetro *P5* avalia a altura da construção e o parâmetro *P6* as condições do terreno e das fundações da construção. O parâmetro *P7* tem em conta a potencial interação do edifício com construções adjacentes e os parâmetros *P8* e *P9* avaliam a irregularidade da construção em planta e em altura, respetivamente. O parâmetro *P10* analisa a irregularidade da disposição das aberturas nas paredes, fator importante para garantir a transferência de cargas de forma adequada. Os parâmetros *P11* e *P12* analisam os tipos de sistema estrutural dos pisos e da cobertura, tendo em conta o nível de ligação entre os pisos e as paredes e entre a cobertura e as paredes. Estes parâmetros também têm em conta o possível carregamento horizontal adicional que os pisos e/ou as coberturas podem aplicar nas paredes. O parâmetro *P13* tem em conta o atual estado de conservação do sistema estrutural e o parâmetro *P14* a existência do perigo de queda de elementos não estruturais inadequadamente ligados à construção principal.

Após quantificar o *IFS*, é atribuída à construção uma classe de fragilidade *CFS* com base no valor de *IFS*. Conforme *IFS* é inferior a 0,25, entre 0,25 e 0,40, ou superior a 0,40, é atribuída à construção uma classe de fragilidade baixa, moderada ou elevada, respetivamente. O último passo para definir o nível de dano esperado

**Tabela 3**  
Índice de fragilidade *IFS* para a Igreja de Santa Maria ad Cryptas

Parâmetros	Classe de fragilidade $C_i$				Peso $P_i$	Índice de fragilidade <i>IFS</i>
	A	B	C	D		
P1	Tipo e organização do sistema resistente			50	0,75	<i>IFS</i> = 0,27
P2	Tipo de alvenaria do sistema resistente			5	1,00	
P3	Classe da resistência lateral			5	1,50	
P4	Distância máxima entre paredes			5	0,50	
P5	Altura do edifício			0	1,50	
P6	Perfil do terreno e fundações			5	0,75	
P7	Localização do edifício e interação			0	1,50	
P8	Irregularidade em planta do edifício			20	0,75	
P9	Irregularidade em altura do edifício			20	0,75	
P10	Desalinhamento e área de aberturas nas fachadas			0	0,50	
P11	Tipo de sistema estrutural dos pavimentos			50	1,00	
P12	Tipo de cobertura do edifício			0	1,00	
P13	Estado de conservação da estrutura do edifício			20	1,00	
P14	Tipo e organização do sistema resistente			20	0,50	

envolve uma conversão entre a classificação da fragilidade *CFS* e o nível de dano que tem em conta o cenário de ação sísmica selecionado. Para estabelecer as condições correspondentes aos três níveis de dano considerados na metodologia, foram definidos níveis de dano médios [5], que podem ser ligados à perigosidade sísmica definida pelas intensidades macrossísmicas (escala EMS-98) e aos valores de *IFS*, em função de valores da aceleração de pico do terreno (PGA). As três gamas de níveis de dano foram então associadas a intervalos de valores de *IFS* que representam condições de dano semelhantes (as classes de *CFS*) e que estão correlacionados com valores de PGA específicos que representam cenários sísmicos relevantes (e. g. o mapa de zonamento sísmico nacional). Cada gama de níveis de dano foi definida em termos dum nível de dano esperado identificado pelo correspondente código cromático (Figura 5) e a correlação dos níveis de dano com as classes *CFS* e os cenários de ação sísmica é representada por matrizes de dano (Figura 8). Essas matrizes são a ferramenta que o analista utiliza para definir o nível de dano esperado em função duma determinada classe de *CSF* obtida para o cenário sísmico em análise.

### Análise simplificada do risco sísmico da Igreja de Santa Maria ad Cryptas

Apresentam-se em seguida os resultados obtidos da análise simplificada do risco sísmico efetuada para a Igreja de Santa Maria ad Cryptas de acordo com a metodologia

proposta. O nível de dano esperado foi determinado com base no procedimento definido na secção anterior e parte dos resultados são comparados com os danos e as perdas sofridos pela igreja devido ao sismo de L'Aquila em 2009. Para se poder efetuar esta comparação, foi necessário considerar na análise um cenário sísmico compatível com o sismo de L'Aquila de 2009: um evento de baixa probabilidade com um valor de PGA próximo de 0,15g no local da igreja [27]. A matriz de danos compatível com esse cenário sísmico é a apresentada na Figura 8. Com base na informação sobre a igreja obtida a partir de [25, 26], os parâmetros necessários para estabelecer o índice de fragilidade *IFS* foram definidos de acordo com a Tabela 3, conduzindo a um valor de *IFS* de 0,27. Este valor de *IFS* conduz a uma classe *CFS* de fragilidade moderada e a um nível de dano esperado elevado (Figura 8). Ao comparar este nível de danos com o dano real que foi observado após o sismo de 2009, verifica-se que existe uma boa correlação entre os dois, dado que o dano real foi descrito como grave [25, 28]. Os danos observados envolvem a presença de fissuras que atravessam a espessura das

CFS	Zona sísmica				
	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5
Baixa	Amarelo	Amarelo	Amarelo	Verde	Verde
Moderada	Vermelho	Vermelho	Vermelho	Amarelo	Verde
Elevada	Vermelho	Vermelho	Vermelho	Vermelho	Amarelo

**Figura 8.** Exemplo duma matriz de danos (adaptado de [2]).



**Figura 9.** Danos sofridos pela Igreja de Santa Maria ad Cryptas no sismo de L'Aquila: destacamento da parede posterior da capela-mor [28].

paredes nordeste e sudoeste, havendo uma separação da fachada principal das paredes laterais da nave devido a um mecanismo de derrube (Figura 9). Adicionalmente, o sismo induziu uma rotação para fora do plano da parede posterior da capela-mor, evidenciada pela sua separação do resto da estrutura. Além disso, o frontão da capela-mor e o campanário destacaram-se e sofreram um mecanismo de *rocking* em torno da sua base, tendo sido removidos durante as operações de escoramento pós-sismo (Figura 10). Podem ser consultados detalhes adicionais e uma análise mais abrangente destes danos em [25, 28].

Com base no nível de dano obtido, o próximo passo da metodologia analisa a possibilidade de reparação desses danos. Embora seja esperado que para um nível de dano elevado a construção exiba danos estruturais severos que a possam tornar instável, admite-se que estes danos possam ser considerados como totalmente reparáveis dada a simplicidade da configuração estrutural e o tipo de mecanismos que são normalmente desenvolvidos neste tipo de construção. No entanto, a metodologia deve igualmente ter em conta a possibilidade de reparar os danos sofridos pelas pinturas a fresco que fazem parte do património integrado. Atendendo à severidade dos danos estruturais, admite-se que os danos nas pinturas a fresco

apenas possam ser parcialmente reparáveis (Figura 11). Assim, tendo em conta estes danos, a funcionalidade da igreja não deverá ser facilmente resposta (salienta-se que no final de 2015, as obras de restauro ainda estavam em curso) e prevê-se que haja uma perda de valor significativa. Com base nestas considerações, verifica-se que o nível de vulnerabilidade da construção é  $V_v$  (Figura 2), o que conduz automaticamente a um nível de risco  $R_v$ , independentemente da probabilidade de ocorrência do cenário de ação sísmica selecionado (Figura 3).

## Notas finais

O desenvolvimento e a aplicação da metodologia apresentada para a avaliação expedita do risco sísmico em bens culturais imóveis representa um primeiro passo necessário para uma gestão eficaz do risco sísmico deste tipo de construções que poderá ser aplicado com custos e recursos humanos limitados num âmbito territorial alargado. Com base na aplicação desta metodologia a múltiplos bens culturais imóveis, deverá ser possível obter uma hierarquização que identificará que bens necessitam de estudos mais detalhados tendo em vista



**Figura 10.** Danos sofridos pela Igreja de Santa Maria ad Cryptas no sismo de L'Aquila: a) danos no frontão da capela-mor; b) campanário removido durante as intervenções pós-sismo.

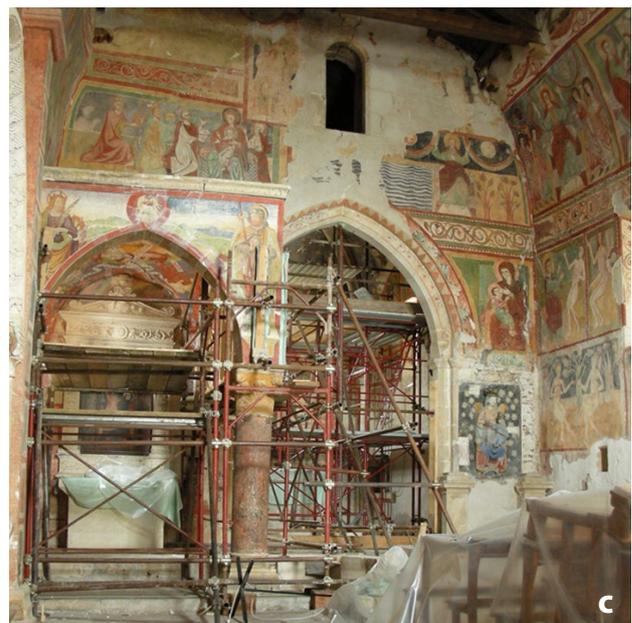
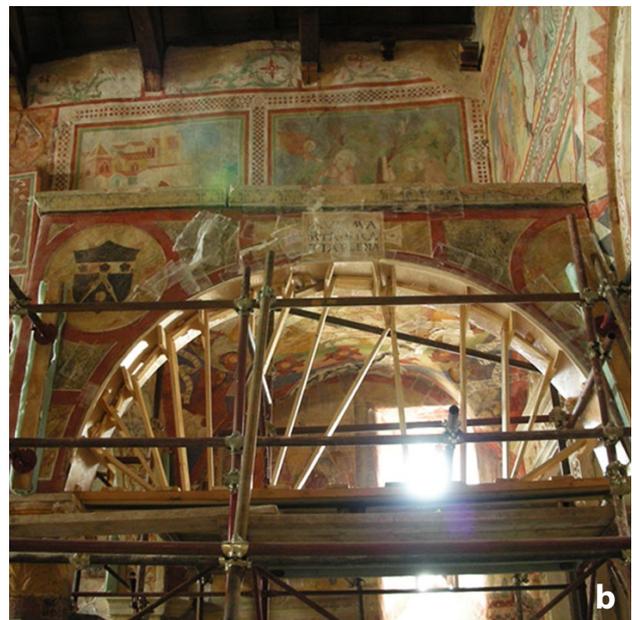
uma intervenção prioritária para reduzir os seus níveis de risco sísmico.

O carácter expedito e simplificado da metodologia proposta baseia-se em pressupostos conservativos que permitem a sua rápida aplicação à escala territorial do modo mais uniforme possível. No entanto, torna-se importante referir que a metodologia apresentada não tem como objetivo conduzir a resultados que permitam diretamente estabelecer recomendações sobre o tipo de intervenção necessária para a mitigação do risco sísmico de um determinado bem cultural imóvel. Se um determinado nível de risco sísmico obtido para um determinado bem não for aceitável, deverão ser desenvolvidos estudos mais detalhados dos quais possam resultar medidas objetivas para a mitigação desse risco. Embora possam vir a ser estabelecidos outros critérios, recomenda-se que o desenvolvimento dos referidos estudos seja efetuado nas situações em que o nível de risco sísmico obtido seja da classe  $R_{IV}$  ou  $R_V$ .

De modo a ilustrar a aplicação prática da metodologia proposta, foi desenvolvido um caso de estudo que consistiu na análise do risco sísmico da Igreja de Santa Maria ad Cryptas em Itália para um cenário sísmico compatível com o sismo de L'Aquila de 2009. Parte dos resultados obtidos nesta aplicação foram comparados com informação real obtida após o sismo, de modo a validar a metodologia proposta. Verificou-se que os resultados comparáveis obtidos neste exemplo de aplicação corroboram os danos observados nesta igreja após o sismo de 2009.

## Referências

- 1 Norma NP EN1998-1: 2010 - Eurocódigo 8 – Projecto de Estruturas para Resistência aos Sismos - Parte 1: Regras Gerais, Acções Sísmicas e Regras para Edifícios, Instituto Português da Qualidade (2010).
- 2 Romão, X., Paupério, E., Pereira, N., 'Metodologia para avaliação expedita do risco sísmico em bens culturais imóveis', relatório, Instituto da Construção e Faculdade de Engenharia – Universidade do Porto, Porto (2015).
- 3 Giovinazzi, S., 'The vulnerability assessment and the damage scenario in seismic risk analysis', tese de doutoramento, Technical University Carolo-Wilhelmina at Braunschweig – Faculty of Engineering of the University of Florence, Braunschweig – Florence (2005).
- 4 Lagomarsino, S., 'On the vulnerability assessment of monumental buildings', *Bulletin of Earthquake Engineering* 4(4) (2006) 445-463, <https://doi.org/10.1007/s10518-006-9025-y>.
- 5 Vicente, R., 'Estratégias e metodologias para intervenções de reabilitação urbana: avaliação da vulnerabilidade e do risco sísmico do edificado da Baixa de Coimbra', tese de doutoramento, Universidade de Aveiro, Aveiro (2008).
- 6 Lourenço, P.; Oliveira, D.; Leite, J.; Ingham, J.; Modena, C.; da Porto, F., 'Simplified indexes for the seismic assessment of masonry buildings: international database and validation', *Engineering Failure Analysis* 34 (2013) 585-605, <https://doi.org/10.1016/j.engfailanal.2013.02.014>.
- 7 Pereira, S., 'Análise de critérios simplificados para a avaliação de vulnerabilidade sísmica de igrejas', tese de mestrado, Faculdade de Engenharia da Universidade de Porto (2013).



**Figura 11.** Danos sofridos pelas pinturas a fresco da Igreja de Santa Maria ad Cryptas no sismo de L'Aquila.

- 8 Simões, A.; Milošević, J.; Meireles, H.; Bento, R.; Cattari, S.; Lagomarsino, S., 'Fragility curves for old masonry building types in Lisbon', *Bulletin of Earthquake Engineering* **13**(10) (2015) 3083-3105, <https://doi.org/10.1007/s10518-015-9750-1>.
- 9 Curti, E., 'Vulnerabilità sismica delle torri Campanarie: modelli meccanici e macrosismici', tese de doutoramento, Università degli Studi di Genova, Genova (2007).
- 10 Sepe, V.; Speranza, E.; Viskovic, A., 'A method for large-scale vulnerability assessment of historic towers', *Structural Control and Health Monitoring* **15**(3) (2008) 389-415, <https://doi.org/10.1002/stc.243>.
- 11 Casciati, S.; Faravelli, L., 'Vulnerability assessment for medieval civic towers', *Structure and Infrastructure Engineering* **6**(1-2) (2010) 193-203, <https://doi.org/10.1080/15732470802664290>.
- 12 Shakya, M.; Varum, H.; Vicente, R.; Costa, A., 'A new methodology for vulnerability assessment of slender masonry structures', in *Second European Conference on Earthquake Engineering & Seismology*, Curran Associates, Red Hook, NY (2015) 451-462.
- 13 Ishiyama, Y., 'Motions of rigid bodies and criteria for overturning by earthquake excitations', *Earthquake Engineering and Structural Dynamics* **10**(5) (1982) 635-650, <https://doi.org/10.1002/eqe.4290100502>.
- 14 Bayraktar, A.; Keypour, H.; Naderzadeh, A., 'Application of Ancient Earthquake Resistant Method in Modern Construction Technology', comunicação, *15th World Conference on Earthquake Engineering*, Lisboa, (2012), [http://www.iitk.ac.in/nicee/wcee/article/WCEE2012\\_5773.pdf](http://www.iitk.ac.in/nicee/wcee/article/WCEE2012_5773.pdf) (acesso em 2017-05-04).
- 15 Dimitrakopoulos, E.; DeJong, M., 'Revisiting the rocking block: closed-form solutions and similarity laws', *Proceedings of the Royal Society of London A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences* **468**(2144) (2012) 2294-2318, <https://doi.org/10.1098/rspa.2012.0026>.
- 16 DeJong, M.; Dimitrakopoulos, E., 'Dynamically equivalent rocking structures', *Earthquake Engineering and Structural Dynamics* **43**(10) (2014) 1543-1563, <https://doi.org/10.1002/eqe.2410>.
- 17 Dimitrakopoulos, E.; Paraskeva, T., 'Dimensionless fragility curves for rocking response to near-fault excitations', *Earthquake Engineering and Structural Dynamics* **44**(12) (2015) 2015-2033, <https://doi.org/10.1002/eqe.2571>.
- 18 Lagomarsino, S., 'Seismic assessment of rocking masonry structures. Bulletin of earthquake engineering' **13**(1) (2015) 97-128, <https://doi.org/10.1007/s10518-014-9609-x>.
- 19 Pappas, A., 'Structural analysis and modelling approaches for the seismic vulnerability assessment of archaeological ruins', tese de doutoramento, Università degli Studi di Padova, Padova (2015).
- 20 Oliveira, D.; Lourenço, P.; Lemos, C., 'Geometric issues and ultimate load capacity of masonry arch bridges from the northwest Iberian Peninsula', *Engineering Structures* **32** (2010) 3955-3965, <https://doi.org/10.1016/j.engstruct.2010.09.006>.
- 21 Tecchio, G.; Zampieri, P.; da Porto, F.; Modena, C.; Prota, A.; Manfredi, G., 'Simplified assessment of railway masonry bridges seismic capacity', comunicação, *15th World Conference on Earthquake Engineering*, Lisboa (2012), <https://www.researchgate.net/publication/280976805> (acesso em 2017-05-04).
- 22 Zampieri, P.; Tecchio, G.; da Porto, F.; Modena, C., 'Limit analysis for transverse seismic capacity of multi-span masonry arch bridges', *Bulletin of Earthquake Engineering* **13**(5) (2015) 1557-1579, <https://doi.org/10.1007/s10518-014-9664-3>.
- 23 da Porto, F.; Tecchio, G.; Zampieri, P.; Modena, C.; Prota, A., 'Simplified seismic assessment of railway masonry arch bridges by limit analysis', *Structure and Infrastructure Engineering* **12**(5) (2016) 567-591, <https://doi.org/10.1080/15732479.2015.1031141>.
- 24 Walker, A., 'The thirteenth-century fresco decoration of Santa Maria Ad Cryptas in Fossa, Italy', tese de mestrado, Georgia State University, Atlanta (2009), [http://scholarworks.gsu.edu/art\\_design\\_theses/52/](http://scholarworks.gsu.edu/art_design_theses/52/) (acesso em 2017-05-04).
- 25 Cesaris, F.; Fiorani, D.; Donatelli, A.; Placidi, A.; Felice, G.; Mauro, A., 'Il comportamento sismico della chiesa di Santa Maria ad Cryptas a Fossa', in *L'Università e la Ricerca per l'Abruzzo: Il Patrimonio Culturale Dopo il Terremoto del 6 Aprile 2009*, ed. L. Milano, C. Morisi, C. Calderini & A. Donatelli, Textus Edizioni, L'Aquila (2012).
- 26 Paoletti, D.; Ambrosini, D.; Sfarra, S.; Bisegna, F., 'Preventive thermographic diagnosis of historical buildings for consolidation', *Journal of Cultural Heritage* **14**(2) (2013) 116-121, <https://doi.org/10.1016/j.culher.2012.05.005>.
- 27 Crowley, H.; Stucchi, M.; Meletti, C.; Calvi, G.; Pacor, F., 'Revisiting Italian design code spectra following the L'Aquila earthquake', *Progettazione Sismica* **1** (2010) 73-81, <http://www.academia.edu/23635021/> (acesso em 2017-05-04).
- 28 Mauro, A.; de Felice, G.; DeJong, M., 'The relative dynamic resilience of masonry collapse mechanisms', *Engineering Structures* **85** (2015) 182-194, <https://doi.org/10.1016/j.engstruct.2014.11.021>.

**Recebido:** 2016-11-20

**Aceite:** 2017-05-04

**Online:** 2017-05-07



Licenciado sob uma Licença Creative Commons  
Atribuição-NãoComercial-SemDerivações 4.0 Internacional.

Para ver uma cópia desta licença, visite  
<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.pt>.

# Duas catástrofes históricas: o Grande Incêndio de Londres e o Terramoto de Lisboa de 1755 – efeitos no Património Artístico e atitudes de recuperação

Madalena Costa Lima<sup>1,2,3,\*</sup> 

Maria João Baptista Neto<sup>1</sup> 

<sup>1</sup> ARTIS – Instituto de História da Arte, Faculdade de Letras, Universidade de Lisboa, Alameda da Universidade 1600-214 Lisboa, Portugal

<sup>2</sup> Centro de Literaturas e Culturas Lusófonas e Europeias da Faculdade de Letras da Universidade de Lisboa (CLEPUL-FLUL), Alameda da Universidade 1600-214 Lisboa, Portugal

<sup>3</sup> Cátedra Infante Dom Henrique de Estudos Insulares e da Globalização – Universidade Aberta (CIDH-UAb), Rua da Escola Politécnica, 141, 1269-001 Lisboa, Portugal

\* [madalena.costalima@gmail.com](mailto:madalena.costalima@gmail.com)

## Resumo

O incêndio de Londres em 1666 e o terramoto de 1755 em Lisboa contam-se entre os acontecimentos que maior destruição causaram, nomeadamente sobre o Património, na Europa da Época Moderna. As circunstâncias políticas e culturais distintas das duas capitais e dos respetivos reinos traduziram-se em modos diversos de recuperar aquelas duas cidades. Não obstante as diferentes opções assumidas no plano urbanístico, observa-se que as preocupações e os preceitos de prevenção testemunhados na reedificação de ambas, bem como as práticas de demolir, reaproveitar ou reparar o Património que sobreviveu aos cataclismos foram comuns. Neste artigo, consideram-se as decisões tomadas no quadro das respetivas reabilitações e as várias matizes de sensibilidade ou consciência patrimonial manifestadas nas ocasiões.

## Palavras-chave

Património Arquitetónico  
Demolir  
Reutilizar  
Consertar  
Reedificar

Two historical disasters: the Great Fire of London and the 1755 Lisbon Earthquake – repercussions in the Artistic Heritage and attitudes of rehabilitation

## Abstract

The disasters with the most destructive impact, namely on Edified Heritage that occurred in Europe during the Modern Era took place in London and Lisbon, with the Great Fire of 1666 and the Great Earthquake of 1755. The different political and cultural circumstances of those capitals and corresponding kingdoms were translated in distinct forms of reconstructing the two cities. Notwithstanding the dissimilar options taken on the urban level, the concerns and precepts of prevention evidenced on the rebuilding of both, as well as the practices of demolishing, reuse or repair the Patrimony that survived the catastrophes were common. In this article, we look at the decisions taken in the panorama of the two rehabilitations, and the various shades of sensibility or awareness toward heritage demonstrated then.

## Keywords

Architectural Heritage  
Demolish  
Reuse  
Repair  
Rebuild

ISSN 2182-9942



## Contextos e efeitos: algumas (dis)semelhanças

Distam cerca de 90 anos as catástrofes que fizeram de Londres e Lisboa, capitais populosas e densamente construídas, palcos de desolação [1-2]. As dimensões da ruína, a rapidez com que adveio e a impotência que experimentaram quantos a viram impor-se justificam o epíteto de *Grande* que rapidamente foi apostado ao Fogo de Londres de 1666 e ao Terramoto de Lisboa de 1755 [3-5]. Em ambos os locais e durante os anos que sobrevieram a esses acontecimentos trágicos, a destruição, com um carácter inédito na Europa da Época Moderna, obrigou a refletir sobre o modo de fazer cidade e de intervir nos seus marcos, em particular, no património edificado, e instou a reerguer os lugares à luz de preceitos de salvaguarda que os protegessem e aos seus elementos em caso de futuras calamidades [6]. Com efeito, a adoção da pedra e do tijolo, em Londres, como materiais predominantes na construção de imóveis, e a aplicação da designada gaiola pombalina como elemento estrutural do edificado, em Lisboa, contam-se entre as mais célebres características da reconstrução de ambas as cidades que sublinham as preocupações advindas das catástrofes nelas ocorridas.

Além das muitas casas arruinadas – cerca de quatro quintos das que existiam em Londres e mais em Lisboa –, foram destruídas ou gravemente afetadas 87 das 109 igrejas londrinas e 35 das 40 paroquiais lisboetas [7-8]. O assacar de culpas por ambas as catástrofes foi rapidamente direcionado e assumiu contornos violentos. Enquanto que, em Portugal, a estratégia política entendeu a conveniência de incriminar os jesuítas pela ocorrência, em Inglaterra, foram sobretudo os populares quem apontou e perseguiu os pretensos culpados do incêndio, católicos e estrangeiros, espelhando a tensão vivida no país, particularmente assente nas dissensões entre os protestantes e a igreja de Roma.

A situação condicionava, evidentemente, Carlos II e a sua atuação perante o desastre. Para mais, Londres fora um bastião do republicanismo durante a guerra civil, fundamentando um relacionamento algo inseguro, de preocupação e incerteza, entre o rei e a cidade, temendo aquele que os efeitos depressivos do fogo sobre o comércio e sobre as condições de subsistência da população fizessem despontar uma revolta. Por isso, perante as diversas possibilidades observadas para reerguer Londres e dar à cidade uma nova feição, geométrica e moderna, conforme deixavam vislumbrar os projetos de Christopher Wren, John Evelyn, Robert Hooke ou Richard Newcour, e que espelhasse a grandeza do monarca e do seu reino – e vale a pena notar que os três primeiros eram membros da Royal Society –, acabaria por ser dada primazia à solução que menores escolhos legais e relacionados com os direitos de propriedade colocava, aquela que mais fácil e celeremente garantia o restabelecimento da dinâmica urbana: mantinham-se os velhos arruamentos e melhoravam-se tão-somente os aspetos relativos

à salubridade e segurança, nomeadamente, com a interdição de levantar edifícios em madeira ou impondo o nivelamento da altura do novo edificado [9].

Assim, e embora a *proclamation* ou declaração de Carlos II a Londres, emitida no rescaldo do incêndio, apontasse no sentido de se desenhar uma nova cidade, outra regulamentação se seguiu, com a aprovação de dois *rebuilding acts* e de diversas normas camarárias, concordando o rei e o parlamento, que superintenderam a reedificação, bem como as autoridades municipais, que a dirigiram, em manter o traçado antigo da capital. Deste modo, logrou-se que a cidade que fora consumida pelo fogo entre 2 e 5 de setembro de 1666 se reerguesse celeremente, encontrando-se os trabalhos de reconstrução quase todos concluídos em meados da década de 1670.

Os seus obreiros fundamentais foram os atrás referidos Christopher Wren e Robert Hooke, aliás, autores do obelisco-monumento ao Grande Incêndio de Londres, o célebre *The Monument*, que guarda a memória da catástrofe perto do local onde ela havia despontado [8]. A Wren, investigador, respeitado astrónomo e matemático, membro fundador da Royal Society e adepto assumido dessa nova Londres preterida – a capital de Carlos II que ele e o seu círculo gostariam de ver reerguida à imagem da Roma de Augusto –, e que acabaria por ser o principal arquiteto da reconstrução, devem-se os projetos da quase totalidade das igrejas reedificadas, entre as quais, a catedral, Saint Paul [10].

Admirador indefetível do classicismo, apesar de pioneiro no estudo da arquitetura gótica e autor de intervenções no estilo (sempre por exigência dos encomendantes), Wren escolheu reconstruir a vetusta e tantas vezes intervencionada catedral em estilo moderno, manifestando nesse processo um domínio magistral da estética clássica e do seu formulário mais reputado, francês e italiano. Adite-se que, pouco antes do grande incêndio, Wren tivera a oportunidade de aprofundar os seus conhecimentos sobre a arte de edificar em Paris. E que, já no início da década, fora chamado a aconselhar sobre a eventual reparação de Saint Paul, cuja estabilidade estrutural se temia fragilizada, aventando, desde logo, a renovação do exterior e interior do templo e a modernização estética do edifício. Seria, porém, o grande incêndio da cidade a permitir a construção de uma nova e monumental catedral, que vinha como que separar o tempo antigo do moderno, celebrando a Inglaterra restaurada dos Stuart que dava de novo à *Church of England* ou Igreja Anglicana o estatuto de igreja nacional.

Com efeito, Londres era então a capital de um reino recém restaurado, com diversas tensões e conflitos mais ou menos latentes, cujo soberano tinha o exercício da autoridade temperada, em especial, pelo parlamento e pelos poderes locais. Ao contrário, a cidade de Lisboa era, em Setecentos, a corte de um rei absoluto, com legitimidade incontestável para tudo determinar. Assim, se em Inglaterra a catástrofe não dera azo à atualização plena da capital, em Portugal, diferentemente, ela seria aproveitada para pôr em marcha um plano de

modernização quase radical da principal cidade do reino [6, 11-12].

A ideia foi exposta a D. José por via do seu ministro Sebastião José de Carvalho e Melo, futuro marquês de Pombal, através da *Dissertação* que Manuel da Maia, engenheiro-mor do reino, submeteu para o efeito, logo a partir de dezembro de 1755, privilegiando o termo “renovação” na exposição das opções que entendia existirem para fazer face à ruína [13]. Manifestando sempre preocupações antissísmicas, expôs cinco alternativas possíveis para a reconstrução de Lisboa – “restituí-la ao seu antigo estado” [14], reconstruindo a cidade tal como ela era antes do fatídico acontecimento; “levantando os edifícios nas suas antigas alturas, e mudando as ruas estreitas em ruas largas” [14]; levantando edifícios com apenas dois pisos de altura e alargando as ruas; “arrazando toda a cidade baixa”, levantá-la “com liberalidade” sobre os entulhos, utilizáveis para ajustar os declives do terreno e garantir o escoamento das águas para o rio, evitando as inundações [14]; “desprezando Lisboa arruinada, e formando uma outra”, nova, a oeste da cidade velha –, e assumiu a sua preferência pela “renovação da cidade baixa [...] arrasando-a toda e renovando-a toda” [14]. Nesse sentido, aditou ao documento a descrição das seis plantas e dos três prospetos ou alçados de edifícios que mandara fazer com instruções precisas aos seus subordinados.

As diretrizes dispostas por Manuel da Maia sob o controlo de Pombal, e ratificadas pelo rei, foram executadas por equipas dirigidas por engenheiros militares. Entre eles, destacaram-se com notoriedade os também arquitetos Eugénio dos Santos e Carlos Mardel, devendo-se ao primeiro a planta aprovada para a reconstrução da cidade baixa. Contudo, passariam cerca de dois anos sobre a conclusão da *Dissertação* do engenheiro-mor do reino até que D. José promulgasse, a 12 de maio de 1758, o alvará que tornava pública e oficial a reedificação de Lisboa de acordo com o “novo plano regular e decoroso” [12]. A submissão à vontade do rei e às ordens do seu primeiro-ministro, isto é, a subordinação ao plano e à ideia de uma cidade moderna, apontava rigorosamente no sentido de serem demolidas as preexistências arquitetónicas que tivessem restado na cidade baixa.

De facto, o património que sobreviveu danificado às catástrofes, no processo de reconstrução de Londres e de Lisboa, foi sobretudo arrasado. Porém, foi também equacionado à luz de outros destinos, como atestam as fontes e as próprias características materiais das obras: ser reutilizado ou reaproveitado, e ser consertado ou reparado [10, 15].

## Demolir, reutilizar ou consertar edifícios notáveis

Como resulta do exposto, a opção por demolir foi privilegiada tanto na capital inglesa como na portuguesa. Na primeira, foi mesmo a solução encontrada para aplacar

as chamas do incêndio quando este atingiu o seu auge. Foi, também, a decisão assumida perante o que restara de um dos seus mais importantes edifícios, a Catedral de São Paulo, cujos trabalhos atrás mencionámos. Demolir, arrasar aquilo que as catástrofes haviam debilitado era, antes de tudo, uma medida de prevenção, no sentido de evitar derrocadas não intencionais e causadoras de perdas inesperadas [9, 15-16].

Esta realidade e especialmente a visão de uma nova cidade justificaram a demolição do que restara de construções como a Casa da Ópera, a Patriarcal, a Torre do Relógio ou o Palácio Corte Real (casas do infante D. Pedro), em Lisboa. Com efeito, em 1757, subiu ao rei uma informação a dar conta da dificuldade de armazenamento do “entulho dos desmanchos” dos edifícios na Ribeira das Naus [15].

Do conjunto de imóveis que a documentação da reedificação de Lisboa nomeia, destaca-se a hesitação, em 1758, “pelo que pertence á demolição, ou conservação da Torre do Relógio”, encomendada a Canevari por D. João V e aparentemente erigida sobre, ou aposta a, uma preexistência [15]. Eugénio dos Santos, os mestres e trabalhadores ativos no local “representaõ incessantemente [...] a indispensavel necessidade, que há de se demolir a Torre do Relógio [...] ficando inclinada pelo terremoto, se mostra hoje em mayor perigo de perder o equilibrio, por se achar dezamparada das paredes do Palacio, que se abaterão para a continuação das obras” [15]. Também os sobejos dos vetustos templos de São Nicolau e de Santa Justa, pelo menos a fachada principal do primeiro e as paredes de ambos, “tudo por orde do ministerio [de Sebastião José de Carvalho e Melo] foi demolido” [15].

As operações de demolição resultaram num imenso volume de alvenaria e de cantaria onde se contavam diversas peças capazes de servir ainda à edificação. E as circunstâncias da reconstrução, que recomendavam práticas aliadas à economia de meios e de tempo, favoreciam o seu reaproveitamento. Por isso, um oficial das obras de Lisboa lembrava que “no antigo caes da casa da india, e largo fronteiro á Santa Igreja Patriarcal, se achão varias pedrarias assim lavradas como em toscos, que não tem uso, e se podem aproveitar na mesma real obra [do Arsenal]” [15]. A reutilização desse tipo de elementos seria uma prática comum. Sensível à conveniência da mesma, D. José ordenou, por exemplo, que fossem retiradas “todas as pedrarias do Edificio, que está contiguo á Patriarcal, nas faceas do seu Adro, assim do exterior, como do interior, para se aproveitarem na obra, que o mesmo Senhor Manda fazer no sitio de Belém”, sendo essa “pedraria do desmancho [...] para se conduzir para a Igreja de Nossa Senhora da Memória que o mesmo Senhor Manda fazer” [15]. Esta última ordem foi transmitida em maio e novamente em agosto de 1760, sendo a primeira pedra do templo, riscado pelo autor da arruinada Casa da Ópera do Paço da Ribeira, o italiano Giovanni Carlo Bibienna, mas essencialmente devido ao arquiteto Mateus Vicente de Oliveira, lançada em meados de setembro.

A mesma solução, mas com um peso ou impacto formal sobremaneira maior, terá sido tomada relativamente ao portal e janela de sacada da Patriarcal, projeto de João Frederico Ludovice que diversos autores entendem figurar na fachada principal da Igreja de São Domingos [15]. Aliás, o mesmo arquiteto joanino, cerca de sete anos antes da catástrofe, desenhara a capela-mor barroca desse templo centenário da cidade que caberia a Carlos Mardel e a Manuel Caetano de Sousa recuperar, após o sismo. Reaproveitado foi, igualmente, o portal sul da Igreja da Misericórdia e um par de janelões que lhe pertenceriam, peças tardo-góticas, inusitadas e dissonantes no desenho da geométrica cidade pombalina, que passaram a marcar a fachada principal da Igreja da Conceição Velha ou Igreja da Conceição dos Freires (da Ordem de Cristo), que conservou ainda uma capela maneirista desse templo da Santa Casa [15]. A intervenção de adaptação dos elementos preexistentes foi também, de certo modo, de atualização do edifício, sendo apenso ao frontispício um singelo frontão clássico com tímpano discretamente vazado.

Atualizar ou modernizar era de facto a intervenção diletta e dominante, praticada desde há muito sobre as preexistências. Pese embora o famigerado alvará de 20 de agosto de 1721, dado à Academia Real da História Portuguesa por D. João V, para se “conservarem os monumentos antigos” [15], essencialmente objetos móveis, mas também edifícios que tivessem sido produzidos até ao reinado de D. Sebastião, o património, muito especialmente o arquitetónico, continuava a ser intervencionado para melhor se adequar ao estilo do tempo. Diga-se, a propósito, que foi durante o reinado de o Magnânimo que tiveram lugar as mais significativas campanhas de atualização de igrejas e de outras edificações bastante antigas e até destacadas na história do reino. A estes imóveis centenários e relevantes a documentação coeva designa como “edifícios notáveis”, “sumptuosos” ou “majestosos”, nunca ou quase nunca empregando nas suas referências o termo monumento [15]. Antes, utiliza-o para referir documentos escritos, objetos inscritos (como lápides) ou, digamos assim, de carácter arqueológico (como pedras lavradas).

Finalmente, entre esses edifícios com valor artístico e de memória, houve também os que, danificados pelas catástrofes, foram consertados ou reparados. São significativas as intervenções efetuadas na Sé ou Basílica de Santa Maria Maior, e na Igreja dos Jerónimos ou do Mosteiro de Santa Maria de Belém. Se na primeira a decisão tomada foi no sentido de fazer obra moderna, projetando uma capela-mor rococó no edifício, essencialmente medieval, e substituindo a abóboda de pedra da sua nave central por uma cobertura de madeira, ritmada por alguns óculos, na segunda, pelo contrário, a deliberação terá sido de que fossem mantidas as linhas primitivas da construção.

Na visita que efetuou à Catedral em 1760, o viajante britânico Thomas Pitt encontrou um templo facilmente reparável, cuja nave, que percorreu e desenhou com

os seus arcos de volta perfeita, se mantinha coesa [15]. Todavia, entre o final da década e o início da de 1780, sob a direção de Reinaldo Manuel dos Santos e a inspeção de D. Luís da Câmara, o edifício foi consideravelmente alterado, apeando-se a cobertura de pedra da sua nave central para colocar uma diversa, ao gosto do tempo, em madeira para receber pintura e estuque, procedendo-se a várias outras atualizações do espaço [15].

Menos conhecida, a intervenção nas abóbadas de Santa Maria de Belém, para a qual a documentação comprova que o rei mandou expedir 1900 tábuas com perto de 4,5 metros de extensão do pinhal de Leiria, no início de 1758, não se evidencia facilmente [15]. De onde se depreende a intenção de manter a consonância plástico-formal do abobadamento e o respeito existente pela estética da preexistência, estilo tardo-gótico ou manuelino original, que se associaria já à narrativa dos Descobrimentos, idade de ouro do reino.

Entre as notas de “consertar”, “reparar” ou “reedificar” que referem as muitas fontes da época a propósito do património edificado e no contexto do pós-terramoto – onde praticamente não se encontra registo do termo “restaurar” –, verifica-se que esta opção de intervenção foi incomum e aquela que maiores desafios técnicos e artísticos colocava, como se entende da documentação relativa ao mesmo caso de Belém ou das fontes concernentes à abóbada estrelada da Ermida de Nossa Senhora das Salas ou Salvas, em Sines, derribada pelo sismo, sem que houvesse então quem “se atreva a continuála com a mesma formalidade”, com que efetivamente acabaria por ser, e se mostra ainda hoje [15].

As catástrofes de Londres e de Lisboa foram, efetivamente, uma oportunidade para atualizar o património imóvel [9, 12, 17]. As comemorações de ambos os centenários, os 250 anos do terramoto de Lisboa e os 350 anos do fogo de Londres, deram lugar a jornadas de estudo e produção científica diversa, além de terem promovido iniciativas de cariz informativo orientadas para o grande público. As campanhas de divulgação insistiram nos efeitos destrutivos dos dois grandes desastres para lembrar, especialmente, os impactos e as reflexões urbanísticas a que elas deram origem, mas também os processos construtivos concebidos para a prevenção de novos sinistros. Recordar a ruína, pensar a cidade e insistir na salvaguarda do construído vem desviando a tónica do campo das práticas e das atitudes de recuperação do património. As observações que aqui foram expostas esperam poder contribuir para alargar o conhecimento sobre a matéria e incitar à realização de novos estudos.

## Referências

- 1 Bell, W. G., *The Great Fire of London*, Bracken Books, London (1994).
- 2 Sousa, L. P., *O Terramoto do 1.º de Novembro de 1755 em Portugal e um Estudo Demográfico*, 4 vols., Serviços Geológicos, Lisboa (1919-1932).

- 3 Araújo, A. C. (ed.), *O Terramoto de 1755. Impactos Históricos*, Livros Horizonte, Lisboa (2007).
- 4 Buesco, H. C., Cordeiro, G. (eds.), *O Grande Terramoto de Lisboa: Ficar Diferente*, Edições Colibri, Lisboa (2006).
- 5 Robinson, B., "London's burning: the great fire", *BBC History*, [http://www.bbc.co.uk/history/british/civil\\_war\\_revolution/great\\_fire\\_01.shtml](http://www.bbc.co.uk/history/british/civil_war_revolution/great_fire_01.shtml) (acesso em 2016-11-24)
- 6 Murteira, M. H. C., 'A place for Lisbon in the eighteenth century Europe: Lisbon, London and Edinburgh, a town-planning comparative study', tese de doutoramento, University of Edinburg (2004).
- 7 *The Great Fire of London*. Museum of London, London Metropolitan Archives, Guildhall Art Gallery, The Monument, <http://www.fireoflondon.org.uk> (acesso em 24-22-2016)
- 8 Matos, A.; Portugal, F., *Lisboa em 1758. Memórias Paroquiais de Lisboa*, Câmara Municipal de Lisboa, Lisboa (1974).
- 9 Reddaway, T. F., *The Rebuilding of London After the Great Fire*, London, Jonathan Cape, 1940.
- 10 Soo, L. M., *Wren's 'Tracts' on Architecture and Other Writings*, Cambridge University Press, Cambridge (1998)
- 11 França, J.-A., *Lisboa Pombalina e o Iluminismo*, 3.ª ed., Bertrand, Venda Nova (1983).
- 12 França, J.-A., *A Reconstrução de Lisboa e a Arquitectura Pombalina*, 3.ª ed., Instituto de Cultura e Língua Portuguesa, Lisboa (1989).
- 13 Rossa, W., 'Dissertação sobre reforma e renovação na cultura do território pombalino', in *O Terramoto de 1755. Impactos históricos*, ed. A. C. Araújo, Livros Horizonte, Lisboa (2007), 379-393.
- 14 Aires, C., *Manuel da Maya e os Engenheiros Militares Portugueses no Terremoto de 1755*, Imprensa Nacional, Lisboa (1910).
- 15 Lima, M. M. G. C., 'Conceitos e atitudes de intervenção arquitetónica em Portugal: 1755-1834', tese de doutoramento, Faculdade de Letras da Universidade de Lisboa (2013), <http://hdl.handle.net/10451/10741>.
- 16 Bradley, S.; Pevsner, N., *London: the City Churches (The Buildings of England)*, Penguin, London (1999).
- 17 *Monumentos* 21 (2004).

**Recebido:** 2016-12-24

**Aceite:** 2017-02-16

**Online:** 2017-02-23



Licenciado sob uma Licença Creative Commons Atribuição-NãoComercial-SemDerivações 4.0 Internacional. Para ver uma cópia desta licença, visite <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.pt>.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License. To view a copy of this license, visit <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.en>.

Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivar 4.0 Internacional. Para ver una copia de esta licencia, visite <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.es>.



# A ação do Instituto José de Figueiredo na recuperação das pinturas da coleção Gulbenkian após a inundação de 1967 do Palácio Pombal, em Oeiras

Mercês Lorena<sup>1,\*</sup>   
Nazaré Escobar<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Direção Geral do Património Cultural, Laboratório José de Figueiredo, Rua das Janelas Verdes, 37, 1200-690 Lisboa, Portugal

\*merceslorena@gmail.com

## Resumo

Antes da abertura do Museu Calouste Gulbenkian em 1969, grande parte da coleção Gulbenkian encontrava-se exposta e em depósito no Palácio Pombal, em Oeiras. A inundação de 1967 foi uma das maiores calamidades que se abateram sobre esta coleção. Dos 70 quadros que se guardavam nas reservas da casa-forte, invadida por água e lama, cerca de dois terços requereram cuidados especiais, incluindo dois quadros que se julgaram irre recuperáveis: “Virgem com o Menino e Doadores”, de Vittore Carpaccio, e “Ilha de S. Pietro di Castello”, de Francesco Guardi. Chamado de urgência ao local, o Instituto José de Figueiredo iniciou de imediato a intervenção que certos casos requeriam, utilizando técnicas e produtos internacionalmente consagrados e comprovados pelos longos anos da sua experiência. Foi preparado um processo individual para cada obra, com a documentação fotográfica e radiográfica e uma descrição detalhada da intervenção efetuada.

## Palavras-chave

Fundação Calouste Gulbenkian  
Instituto José de Figueiredo  
Inundação  
Conservação e Restauro  
Pintura  
Abel de Moura

The José de Figueiredo Institute role on the recovery of paintings from the Gulbenkian collection after the 1967 flood at the Pombal Palace, in Oeiras

## Abstract

Before the opening of the Calouste Gulbenkian Museum in 1969, much of the Gulbenkian collection was displayed and stored at the Pombal Palace, in Oeiras. The 1967 flood was one of the greatest calamities that hit this collection. Of the 70 paintings that were kept in the safety deposit, and which were damaged by water and mud, two-thirds required special care, including two paintings that were considered irrecoverable: “Virgin with the child and Donors”, by Vittore Carpaccio, and the “Island of S. Pietro di Castello”, by Francesco Guardi. The José de Figueiredo Institute immediately began the salvage intervention that certain paintings required, using techniques and products internationally recognized and proven by the long years of their experience. An individual file process was prepared for each work, including a photographic and radiographic documentation plus a detailed description of the intervention procedure.

## Keywords

Calouste Gulbenkian Foundation  
José de Figueiredo Institute  
Flood  
Conservation  
Paintings  
Abel de Moura

ISSN 2182-9942



## Introdução

Depois da grande inundação que aconteceu na noite de 25 para 26 de Novembro de 1967 em Lisboa e arredores, parte da coleção de pintura da Fundação Calouste Gulbenkian (FCG), que se encontrava em depósito no palácio Pombal, em Oeiras, ficou em muito mau estado de conservação. O Instituto José de Figueiredo (IJF) foi chamado de imediato ao local e ficou encarregue da recuperação de 70 pinturas. Logo após o primeiro diagnóstico foi referida a extrema degradação em que muitas obras ficaram, algumas com danos irreversíveis.

Este artigo apresenta as obras intervencionadas (Anexo) e alguma da correspondência trocada entre o IJF e a FCG, desde que começaram os trabalhos de restauro até ao fim da recuperação das pinturas, mesmo daquelas cuja intervenção foi mais problemática, nomeadamente uma tela de Francesco Guardi e um painel de Vittore Carpaccio.

## A coleção Gulbenkian em Oeiras

Calouste Sarkis Gulbenkian nasceu em Scultari, Istanbul, no ano de 1869. Filho de comerciantes arménios estudou engenharia em Londres. Foi um homem que esteve sempre ligado aos negócios petrolíferos tendo uma verdadeira paixão pela arte. Veio para Portugal em 1942, instalou-se no hotel Aviz, em Lisboa, e morreu em 1955.

Foi por desejo de Calouste Gulbenkian que as suas obras de arte – cerca de 5000 – foram reunidas sob o mesmo teto. A coleção completa encontrava-se em Portugal desde Junho de 1960 e em parte esteve exposta no Palácio Pombal, em Oeiras, de 1965 até 1969, quando foi inaugurado, em Lisboa, um edifício especialmente construído para esse efeito, o Museu Calouste Gulbenkian, para onde transitou a coleção [1].

Na arte europeia, Gulbenkian reuniu obras de pintura que vão desde os mestres primitivos à pintura impressionista. Figuram na primeira coleção obras importantes da escola alemã, flamenga, holandesa, inglesa e italiana. Maria Teresa Gomes Ferreira, diretora do Museu nos anos 80, descreveu esta coleção:

As escolas Flamengas e Holandesa apresentam-se com uma seleção de primitivos notáveis, que se continua, no séc. XVII, entre outros, com os dois grandes mestres Rubens e Rembrandt, de quem o Museu possui algumas das mais famosas obras-primas. A pintura italiana inicia-se nesta coleção pelo séc. XV. A era de setecentos tem como representante único Francesco Guardi, através de um núcleo numeroso e de excepcional qualidade, em que Veneza aparece sempre como tema central. Retratos de Thomas Gainsborough, George Romney, John Hoppner e Sir Thomas Lawrence representam a pintura inglesa do final do séc. XVIII e princípio do XIX, em conjunto com excelentes paisagens de Turner. A pintura francesa completa este conjunto com as escolas de Barbizon e Honfleur e ainda com obras de Corot,

Millet, Lèpine e Fantin-Latour, assim como de Manet, Degas e Renoir, culminando com o expoente máximo do movimento impressionista que foi Monet [1].

Elisa Loureiro Comberiat citando Maria Teresa Gomes Ferreira, conservadora chefe da FCG, resume como se processou a transferência das obras da coleção Gulbenkian para Portugal, qual o seu percurso e como estavam expostas e guardadas no palácio Pombal em Oeiras:

A transferência das obras ocorreu de Julho de 1958 a Julho de 1960 com uma totalidade de cerca 1272 embalagens transportadas por via térrea, marítima e aérea. [...] Em Oeiras, com um cuidado e controlo supervisionado, as obras foram desembaladas e instaladas nas dependências designadas para cada tipologia de espécie. No rés-do-chão guardaram-se as obras de grande dimensão ou peso, que não possibilitavam portanto grandes viagens, bem como outras obras que melhor se adaptavam aquela área (como cerâmicas e azulejos). No piso superior instalaram-se os objetos mais frágeis como as pinturas, os têxteis, joalharia vária e a biblioteca. No piso térreo foi colocada uma Casa Forte, destinada às obras de maior valor e importância artística que por isso mesmo exigiam condições mais rigorosas de segurança e proteção. As reservas teriam sido então estruturadas segundo princípios museográficos [...]. No Palácio Pombal decorreram os primeiros trabalhos de tratamento das espécies, especialmente as pinturas e mobiliário, com a colaboração importantíssima dos técnicos escolhidos pelo próprio Calouste Gulbenkian, a Casa André de Paris encarregue pelo restauro do mobiliário, e Martin de Wild para a pintura [2, pp. 65-66].

## A colaboração do IJF

À época existia uma estreita colaboração entre a FCG e a oficina de restauro do IJF. Maria Teresa Gomes Ferreira escreveu uma carta, datada de 24 de Julho de 1967, ao diretor do IJF, Abel de Moura, onde propôs a melhor forma de execução de alguns trabalhos que acabara de adjudicar:

O encargo de vigilância da conservação das pinturas e todos os tratamentos e restauros a que as mesmas foram submetidas até à constituição da Fundação estiveram sempre a cargo do Dr. Martin de Wild que, mesmo posteriormente, já deu assistência ao serviço. Acontece portanto que o nosso Conselho de Administração e bem assim o Serviço de Museu desejariam que o mesmo senhor seguisse todo o processo atual do restauro pois que, em primeiro lugar, o referido Senhor, como já foi dito, é a entidade que está na posse de todos os conhecimentos de quanto foi já executado anteriormente e porque não lhe parecia conveniente, por razões que V. Ex.<sup>a</sup> certamente compreenderá, não ter para com ele, neste momento, essa atenção [3].

A esta carta respondeu Abel de Moura em 22 Agosto de 1967:

Dado o particular interesse, do Conselho de Administração e do Serviço do Museu, em que o antigo Restaurador Dr. Martin de Wild, proceda a uma troca de impressões sobre o restauro a efetuar em pinturas da referida coleção, da que antes se ocupava, não vemos qualquer inconveniente em que oportuna e previamente haja um encontro para serem discutidos alguns pontos acerca dos métodos anteriormente adotados e dos que são internacionalmente aconselháveis nos Institutos de orientação atual [4].

Infelizmente, passados cerca de quatro meses da anterior troca de correspondência, os intervenientes seriam forçados pela imprevisível catástrofe, a inundação de Novembro de 1967, a uma maior e mais estreita relação com várias personalidades, nacionais e internacionais, da área da conservação e restauro, para a procura de soluções para a recuperação e salvaguarda de tão vasto espólio.

## Os danos nas pinturas da FCG

Na noite de 25 para 26 de Novembro de 1967, em pouco mais de 12 horas, Algés e a região de Lisboa, em geral, foram atingidas por fortes chuvas, que viriam a originar uma das maiores calamidades que se abateram sobre estas áreas. A subida das águas foi de tal maneira forte e rápida, durante a praia-mar, que ribeiras e esgotos ficaram sem capacidade para as escoar. Casas, pontes e pessoas foram arrastadas à passagem daquela onda destruidora [5].

Acontece que, tal como em Lisboa, Oeiras foi inundada por água e lama devido ao transbordo da ribeira de Oeiras. Como já foi referido, o palácio Pombal, que acolhia na casa forte, instalada na cave, parte da coleção Gulbenkian, foi repentinamente, da noite para o dia, inundado por água e lama, o que causou danos de valor incalculável nas pinturas. O IJF foi de imediato chamado e, com a devida autorização superior, foram confiadas a essa instituição as pinturas para beneficiação e tratamento. Depois da deslocação ao local, para identificação dos estragos, a 27 de Dezembro desse ano foi enviado pelo Presidente do Conselho-Diretor, João Manuel Bairrão Oleiro, ao Presidente da FCG, José de Azeredo Perdigão, um primeiro e sumário relatório acerca do estado de conservação das pinturas:

Dos setenta quadros que se guardavam nas reservas da casa forte, invadida pela água e lamas, cerca de dois terços requerem cuidados especiais. Neste numero se incluem, além das tábuas de Vittore Carpaccio [Anexo, n.º 21], algumas telas e pequenas tábuas de Francesco Guardi [n.ºs 14, 15, 19, 25, 32-36, 38, 50, 55, 59], uma tábua de Ghirlandaio [n.º 27], e outra de Gossaert [n.º 26], um retrato de Thomas Lawrence [n.º 66], uma paisagem de Hubert Robert [n.º 60] e ainda outros quadros da escola francesa do século XIX.[...]

Directamente mais do que a água e lama, os rombos e rasgões danificaram as camadas cromáticas. Uma destas telas, a

de Francesco Guardi representando uma “Vista de Veneza”, não terá pelas deteriorações sofridas, possibilidade de recuperação. Outros quadros, total ou parcialmente oxidados, apresentam a pintura velada pela opacidade da referida oxidação.

Após a entrada dos quadros no instituto julgou-se conveniente, atendendo à gravidade e complexidade de alguns problemas suscitados pelo estado dos suportes de madeira de determinados quadros mais atingidos, ouvir a opinião de um especialista de madeiras, o engenheiro Eduardo Sampaio Franco, do laboratório de Engenharia Civil, que expôs aos membros do conselho Director a sua opinião relativamente a diferentes casos, mas em especial quanto à tábua de Carpaccio, que apresentava uma deterioração de efeitos mais graves, dada a frágil condição do seu suporte e o discutível restauro anterior, que não era de manter em circunstância nenhuma [...].

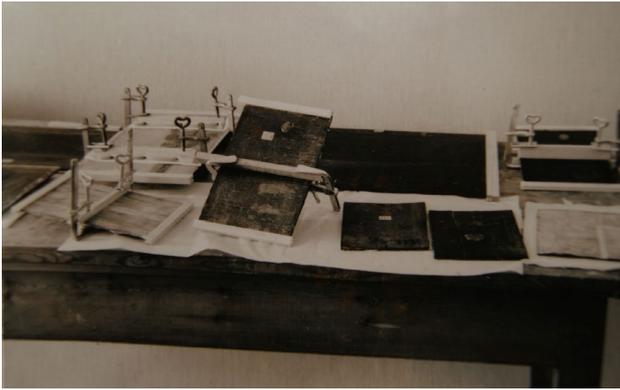
Foi muito agradável observar a concordância de pontos de vista entre os técnicos portugueses e os técnicos italianos do Instituto Central de Restauro que, a convite da Fundação Calouste Gulbenkian, se deslocaram a Portugal [6].

No relatório acima referido não foram consideradas a pintura *A Leitura*, de Fantin-Latour [n.º 23], e a pintura a pastel *Retrato de Senhora* [n.º 49], por se encontrarem com mais restauros antigos e muito danificadas pela água. Segundo anotações nesse mesmo relatório, ambas apresentavam um aspeto de difícil solução, desconhecendo-se até que ponto seria possível a sua recuperação, tendo sido sugerido um estudo analítico prévio na procura de melhores opções. No final, verificou-se a sua total recuperação, tal como ainda se pode constatar no atual Museu Gulbenkian.

Para as restantes obras, a equipa técnica do IJF preparou, como é habitual, um processo para cada um dos quadros onde consta, além da documentação fotográfica e radiográfica, uma descrição dos exames laboratoriais e oficinais com a explicação do processo de restauro efetuado. Para a intervenção dos setenta quadros, Abel de Moura propôs, em 22 de Agosto de 1968, uma estimativa de custos de um milhão e seiscentos mil escudos, importância sujeita a correção devido a possibilidade de “margem para imprevistos” [7].

Em Novembro de 1968, o presidente da FCG José de Azeredo Perdigão. Registou que

lamentava que, nesta ocasião, tão dolorosa para a Fundação Calouste Gulbenkian, o Instituto José de Figueiredo – que trabalha no Museu Nacional de Arte Antiga na dependência da Direção Geral do Ensino Superior e das Belas-Artes tenha considerado a Fundação como uma cliente igual aos outros, quando tantas e tão boas razões havia para que assim não fosse. [...] O nosso conselho de administração deliberou aceitar a mencionada estimativa, exceptuando no entanto as verbas de Esc. 250.000\$00 e Esc. 160.000\$00 referentes, respectivamente ao restauro do quadro de Carpaccio “A Virgem com o Menino e Doadores” e à “margem para imprevistos”. [...] O restauro do quadro de Carpaccio, por ser extremamente delicado, não deverá ter lugar sem se haverem previamente consultado outros peritos já propostos [8].



**Figura 1.** Conjunto de pinturas em cima da mesa para a primeira intervenção. Arquivo da Direção-Geral do Património Cultural – Laboratório José de Figueiredo.

## A intervenção nas pinturas

Abel de Moura foi dando conta dos trabalhos desenvolvidos enviando para a direção da FCG relatórios periódicos (Figuras 1-3):

Depois de feitos os primeiros trabalhos de emergência, limpeza de lamas e desinfestação, em todos os quadros, (mesmo nos n.ºs 485 [n.º 49] e 257 [n.º 23] para os quais não se considerou o restauro) procedeu-se a sondagens e exames laboratoriais preliminares, tendo-se verificado a possibilidade de recuperação total na maior parte dos casos, mesmo naqueles que pareciam lamentavelmente perdidos, como por exemplo o quadro de “Le Bosquet des bains d’Apollon” de Hubert Robert inv. 627 [n.º 60], o retrato de Lawrence [n.º 66], etc.

Em todas as pinturas foi feito o tratamento dos suportes. Os de madeira foram devidamente planejados, desinfestados

e consolidados, estando neste caso unicamente por concluir, devido às dificuldades apresentadas, a tábua de Carpaccio; aquelas que têm suportes de tela encontravam-se quase todas entreteladas, incluindo o caso de completa transposição da camada cromática do quadro de Hubert Robert.

O levantamento de vernizes oxidados veio pôr a descoberto todos os restauros e repintes antigos, que a maior parte dos quadros tinha sofrido, o que exigiu uma limpeza mais demorada para os libertar desses retoques alterados. Prosseguindo os trabalhos, está-se a proceder às diferentes fases do preenchimento pictórico das faltas existentes na camada cromática, tendo sido tratadas em primeiro lugar todas as pinturas de Francesco Guardi, Hubert Robert, Lawrence, Monet, etc., que exigem um trabalho muito cuidado e necessariamente moroso.

No estado em que todos estes quadros já se encontram é visível a grande beneficiação que obtiveram com os trabalhos já efetuados. Para um mais pormenorizado detalhe podem ser examinados os relatórios, referentes a cada quadro, que acompanham a estimativa apresentada pelo Instituto José de Figueiredo à Fundação Calouste Gulbenkian em 22 de Agosto de 1968 [9].

### “Sagrada Família e Doadores”, de Vittore Carpaccio [n.º 21]

A pintura de Carpaccio, que estava em muito mau estado de conservação, teve um diagnóstico detalhado onde foram identificados danos e perdas de policromia com levantamento da camada cromática. Foi igualmente diagnosticado o movimento anormal do suporte de madeira, sobretudo devido ao ataque dos insetos xilófagos existentes, que ficou ainda mais fragilizado pela água e lama. Isso tornou impraticável a fixação imediata da camada cromática desta pintura. Assim, ficou decidido



**Figura 2.** Recolha de amostra para análise. Arquivo da Direção-Geral do Património Cultural – Laboratório José de Figueiredo.



**Figura 3.** Análise da camada cromática com lupa. Arquivo da Direção-Geral do Património Cultural – Laboratório José de Figueiredo.



que esta apenas seria realizada depois da supressão da parquetagem que, erradamente, tinha sido aplicada anteriormente no suporte. Como prevenção, em primeiro lugar foi provocada uma lenta expansão do suporte deteriorado, até este atingir o limite da sua dimensão original; chegou-se mesmo a ponderar a hipótese de uma transposição (Figura 4).

No decorrer da intervenção e de tantas dúvidas que iam surgindo na escolha do melhor método para a recuperação da *Sagrada Família e Doadores*, foi trocada várias correspondência com peritos estrangeiros, dos quais se salienta Paolo Mora, conservador-restaurador do Istituto Centrale del Restauro de Roma. O parecer deste conservador foi ao encontro da proposta de intervenção que Abel de Moura já tinha preparado e enviado à FCG, baseado na proposta de intervenção elaborada pelo conservador-restaurador de pintura do IJF Manuel Reys Santos, que tinha registado:

O grande problema desta tábua, resulta das galerias abertas pelo xilófago, causa principal dos graves danos sofridos. A penetração das águas nas referidas galerias, provocou todos os solevantamentos existentes na camada cromática. Consequentemente, a planificação dos aludidos solevantamentos é dificultada pela falta de suporte dos mesmos. Como o bom tratamento da camada cromática depende da boa estrutura do suporte, foi sobre este que incidiram os primeiros trabalhos.

O suporte em madeira de choupo com parquetagem composta de madeira de carvalho e de mogno [...] devido à

**Figura 4.** Pormenores da degradação e da intervenção da pintura *Sagrada Família e Doadores*, de Vittore Carpaccio [n.º 21]; pormenor da frente antes da intervenção (a); pormenor do verso antes da intervenção (b); pormenor da frente durante a intervenção (c); pormenor do verso durante a intervenção (d). Arquivo da Direção-Geral do Património Cultural – Laboratório José de Figueiredo.

submersão nas águas sofreu uma forte contração no sentido longitudinal dos veios da madeira e por outro lado esse problema agravou-se em consequência de inúmeras galerias abertas, provenientes dos xilófagos. [...] A existência de uma parquetagem inadequada e praticamente fixa ao suporte da pintura, cujas réguas se encontravam aparafusadas nalguns pontos não permitindo o movimento livre e normal dessas réguas [...]. Foram ainda aplicados dois malhetes de madeira na junção das tábuas.

A camada de pintura é muito subtil e quase pintada sobre a preparação [...]. Esta foi fortemente afetada, contribuindo para o seu enrugamento e sublevantamento. [...] Encontravam-se zonas repintadas [...]. Dentro dos trabalhos efetuados, incluímos os estudos resultantes dos vários contatos havidos com Entidades e Institutos estrangeiros, compreendendo visitas de Técnicos do Instituto aos ateliers de restauro Italianos que, devido às inundações de Florença, possuem uma larga experiência em casos semelhantes [10].

Como o resultado da intervenção não estava a ser totalmente satisfatório, a conservadora-restauradora Fernanda Viana, que tinha estagiado no Gabinetto Restauri – Opificio delle Pietre Dure, em Florença, e no Istituto Centrale del Restauro, em Roma, foi enviada a Florença para contactar, de perto, com problemas análogos aos colocados pela obra de Carpaccio. Em consequência da sua visita e dos estudos realizados, o tratamento adotado consistiu no seguinte: inicialmente o suporte foi mantido numa câmara de humidade, durante o tempo necessário para a remoção da lama; posteriormente, a madeira foi consolidada com Paraloid e foi efetuada a primeira fixação da camada cromática. Mais tarde, Manuel Reys Santos elaborou um esquema onde definiu a metodologia de intervenção com identificação e escolha de materiais a usar (Figura 5).

Já no final da intervenção notou:

Com a redução do suporte, já executada, para um centímetro de espessura, obtiveram-se bons resultados para permitir uma melhor estabilização e uma razoável estabilização. Esta consolidada a tábua com excertos de madeira nos locais da junta e fendas existentes, manteve-se, provisoriamente, com um sistema de travessas móveis de alumínio.

Uma primeira fase de limpeza da superfície da camada cromática, deixa vislumbrar que o aspecto da pintura muito beneficiará depois de liberta de todos os vernizes carregados de resíduos de lamas e impurezas, assim como de retoques antigos e alterados [10].

### “A Ilha de S. Pietro di Castello”, de Francesco Guardi [n.º 25]

A pintura de Guardi, também intitulada “Vista de Veneza”, foi dada como irrecuperável logo no primeiro relatório de diagnóstico.

Sobre esta obra o relatório Abel de Moura refere o seguinte:

Este quadro que fora, em princípio, considerado irrecuperável, apresenta-se hoje, depois dos tratamentos efetuados ulteriormente, com outras possibilidades de recuperação, especialmente das zonas de pintura existentes.

No sector onde a pintura se perdeu irremediavelmente admite-se a impressão de um contorno sobre a tela, que permitirá a leitura total da composição do quadro, não se comprometendo deste modo a integridade da pintura autêntica que se recupera. [...]

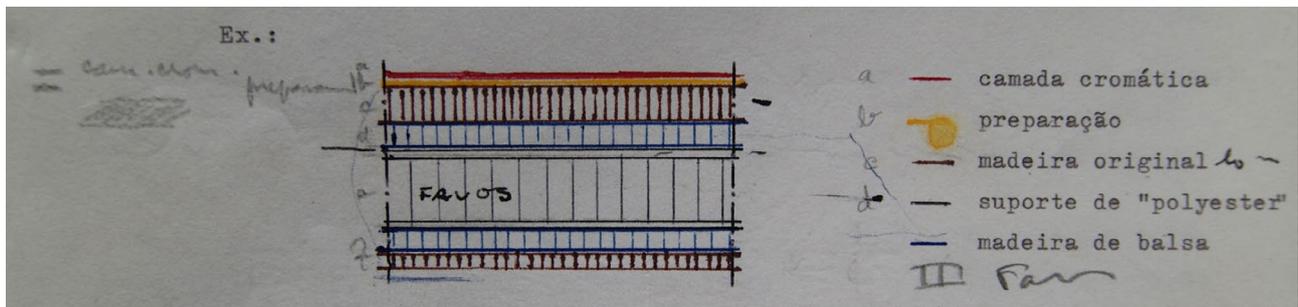
Foram removidas as lamas depositadas sobre a pintura e fixaram-se as partículas da camada cromática que se encontravam desagregadas. Na zona mais danificada, recuperaram-se todas as partículas, que se encontravam deslocadas, procurando integrá-las nos seus devidos lugares [11].

Foi efetuado um tratamento do suporte com remoção da entretelagem anterior e refeita nova entretelagem (Figuras 6-7)

ficando a zona que sofreu maiores danos com a perda total da camada cromática, preenchida com um tom neutro. Nesta zona será adotada a solução acima referida, que conduzirá a uma mais perfeita e total leitura do quadro [11].

## Conclusão

Depois de consultada a documentação existente nos Arquivos do Laboratório José de Figueiredo,



**Figura 5.** Desenho de Manuel Reys Santos com a identificação dos diversos materiais empregue na recuperação do suporte de madeira da pintura *Sagrada Família e Doadores*, de Vittore Carpaccio [n.º 21]. Legenda da figura: a) camada cromática; b) preparação; c) madeira; d) suporte de poliéster; e) madeira de balsa; f) favos. Arquivo da Direção-Geral do Património Cultural – Laboratório José de Figueiredo.



**Figura 7.** *A Ilha de S. Pietro di Castello*, de Francesco Guardi [n.º 25]: fotografia geral antes das cheias de 1967 (a); fotografia geral dos danos causados pela cheia de 1967 (b); fotografia geral depois da intervenção que terminou em 1972 (c). Arquivo da Direção-Geral do Património Cultural – Laboratório José de Figueiredo.

**Figura 6.** *A Ilha de S. Pietro di Castello*, de Francesco Guardi [n.º 25]: pormenor da degradação da camada cromática (a); pormenor da fixação pontual da camada cromática (b); consolidação total (c). Arquivo da Direção-Geral do Património Cultural – Laboratório José de Figueiredo.

seja correspondência institucional, seja relatórios de conservação e restauro, sobressai a boa relação que sempre existiu entre o IJF e a FCG. Na procura das melhores soluções para a recuperação de obras de tão grande qualidade e cujo estado de conservação era deplorável, o IJF fez constantes debates com especialistas nacionais e internacionais.

De um modo geral, todas as pinturas foram recuperados, nomeadamente as duas obras mais problemáticas, *Sagrada Família e Doadores*, de Vittore Carpaccio, e a *Ilha de S. Pietro di Castello*, de F. Guardi, que, devido ao seu mau estado de conservação, foram entregues à FGC apenas em 13 de Fevereiro de 1974, ou seja, alguns anos depois de entregues as restantes 68 pinturas. Relativamente à pintura de Guardi, os danos foram de tal modo irreversíveis que, apesar de recuperada, dificilmente poderá ser novamente exposta ao público.

## Agradecimentos

Agradece-se à Direção Geral do Património Cultural, a colaboração de Ana Almeida, responsável pelo Arquivo dos Processos de Secretaria do Laboratório José de Figueiredo; a Cláudia Pereira, responsável pelo Arquivo e Biblioteca de Conservação e Restauro; e a Luís Montalvão, responsável pela Biblioteca do Museu Nacional de Arte Antiga. Agradece-se ainda à Fundação Calouste Gulbenkian e a Luísa Sampaio, responsável pela coleção de pintura do Museu.

## Referências

- 1 *Museu Calouste Gulbenkian. Catálogo*, Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa (1982).
- 2 Comberiat, E. L., 'As obras da Fundação Calouste Gulbenkian alvo das inundações de 1967 – O restauro preventivo da pintura a óleo e a sua relação com o ambiente museológico', tese de mestrado, Faculdade de Letras da Universidade de Lisboa, Lisboa (2012).
- 3 Ferreira, M. T. G., carta, Arquivo da Direção-Geral do Património Cultural – Laboratório José de Figueiredo, processo de secretaria PO-2, livro 1 (1967-07-24).
- 4 Moura, A., carta, Arquivo da Direção-Geral do Património Cultural – Laboratório José de Figueiredo, Pintura / processo de secretaria PI -04 / PO-006 (1967-08-22).
- 5 Teodósio, R., 'As cheias de Novembro de 1967 em Algés', in *A Gazeta de Miraflares*, <http://gazetademiraflares.blogspot.pt/2012/10/as-cheias-de-novembro-de-1967-em-alges.html> (acesso em 2016-01-28).
- 6 Oleiro, J. M., carta e relatório, Arquivo da Direção-Geral do Património Cultural – Laboratório José de Figueiredo, Pintura / processo de secretaria PI -04 / PO-006, n.º 37 (1967-12-27).
- 7 Moura, A., carta e orçamento, 22 de Agosto, Arquivo da Direção-Geral do Património Cultural – Laboratório José de Figueiredo, Pintura / processo de secretaria PI -04 / PO-006, n.º 133 e 172 (1968-08-22).
- 8 Perdigão, J. A., carta, Arquivo da Direção-Geral do Património Cultural – Laboratório José de Figueiredo, Pintura / processo de secretaria PI -04 / PO-006, n.º 240 (1968-12-04).
- 9 Moura, A., 'Relatório sumário dos trabalhos realizados até à data de 22 de Agosto, Fundação Calouste Gulbenkian', Arquivo da Direção-Geral do Património Cultural –

Laboratório José de Figueiredo, Pintura / processo de secretaria PI -04 / PO-006 (1968).

- 10 Santos, M. R., 'Restauro, n.º 4515/21', relatório, Arquivo da Direção-Geral do Património Cultural – Laboratório José de Figueiredo (1971).
- 11 Moura, A., 'Relatório dos trabalhos do Instituto José de Figueiredo – restauro n.º 4515 de 2 de Fevereiro e de 24 de Maio', Arquivo da Direção-Geral do Património Cultural – Laboratório José de Figueiredo (1971).

## Anexo

As obras da coleção Gulbenkian intervencionadas no IJF após a cheia de 1967 – Processo 4515 (1/70)

1 *Cupidos com Grinaldas de Flores*, Inv. 547-25A



2 *Cupidos com Grinaldas de Flores*, Inv. 547-25B



3 *Cupidos com Grinaldas de Flores*, Inv. 547-25C



4 *Cupidos com Grinaldas de Flores*, Inv. 547-25D



5 *Cupidos com Grinaldas de Flores*, Inv. 547-25E



6 *Retrato de uma Jovem*, Giuliano Bugiardini, Inv. 27



7 *Os Pescadores*,  
Constant Troyon,  
Inv. 54



14 *Pórtico com Figuras*,  
Francesco Guardi,  
Inv. 93A



8 *O Pintor Brown com Família*, Jean Boldini, Inv. 58



15 *Pórtico com Figuras*,  
Francesco Guardi,  
Inv. 93B



9 *Sacra Conversazione*,  
Cima da Conegliano,  
Inv. 77



16 *O Regato*, Jean Honoré Fragonard  
Inv. 103



10 *Salgueiral*, Jean-Baptiste Camille Corot, Inv. 83



17 *Paisagem Holandesa*, Jan van der Heyden, Inv. 119



11 *Cheia num Rio*, Jean-Baptiste Camille Corot, Inv. 84



18 *Vista da Costa da Noruega*, Jakob Ruysdael, Inv.120



12 *O Inverno*, Jean-François Millet, Inv. 89



19 *O Canal da Giudeca e a Igreja de Santa Marta*, Francesco Guardi, Inv.122



13 *Retrato de Marco Antonio Savelli*, Giovanni-Battista Moroni, Inv. 92



20 *Versailles*, J. Boldini, Inv. 130



21 *Virgem com o Menino e Doadores*, Vittore Carpaccio, Inv. 208



28 *Diana e Acteon*, Ward, Inv. 309



22 *Retrato de um Jovem e uma Jovem*, Inv. 243



29 *Arredores de Douai*, Jean-Baptiste Camille Corot, Inv. 321



23 *A Leitura*, Henri Fantin-Latour, Inv. 257



30 *Cavaleiros*, Ernest Meissonier, Inv. 347



24 *Paisagem*, Eugène-Louis Lami, Inv. 258



31 *O Mar Perto de Bolonha*, J. Cazin, Inv. 358



25 *A Ilha de S. Pietro di Castello*, Francesco Guardi, Inv. 267



32 *A Ponte sobre o Brenta Junto às Comportas de Dolo*, Francesco Guardi, Inv. 385



26 *Virgem com o Menino*, Jean "Mabuse" Gossaert, Inv. 275



33 *Paisagem com Ruínas*, Francesco Guardi, Inv. 385b



27 *Retrato de uma Jovem*, Domenico Ghirlandaio, Inv. 282



34 *A Festa da Ascensão na Praça de São Marcos*, Francesco Guardi, Inv. 386a



35 *A Ilha de S. Giorgio Maggiore*, Francesco Guardi, Inv. 388



42 *Portoie Perto de Bonnières*, Charles François Daubigny, Inv. 444



36 *Regata no Grande Canal Junto à Ponte de Rialto*, Francesco Guardi, Inv. 389



43 *Parque Italiano*, F. L. Français, Inv. 447



37 *A Largada do Bucentauro*, Francesco Guardi, Inv. 392



44 *Na Fonte*, Eugene Fromentin, Inv. 448



38 *A Ponte Rialto Segundo o Projecto de Palladio*, Francesco Guardi, Inv. 393



45 *Barcos*, Claude Monet, Inv. 449



39 *Centauros*, Peter Paul Rubens, Inv. 394



46 *Paisagem de Outono*, Théodore Rousseau, Inv. 453



40 *Paisagem com uma Igreja*, Francesco Guardi, Inv. 398



47 *Pavões e Troféus de Caça*, Jan Weenix, Inv. 454



41 *Retrato de du Barry e do seu Negro Zamore*, François Hubert Drouais (atr.), Inv. 435



48 *Luta entre Pavão e Galo*, Paul de Vos, Inv. 475



49 *Retrato de Miss Adelaide Penton*, Daniel Gardner, Inv. 485



56 *Salgueirinhos na Margem de um Rio*, Charles-François Daubigny, Inv. 532



50 *O Grande Canal Junto à Ponte de Rialto*, Francesco Guardi, Inv. 488



57 *Lavadeiras*, Charles-François Daubigny, Inv. 533



51 *O Viajante Fatigado*, Jan Whants, Inv. 492



58 *Artemis e Calisto*, Charles Joseph Natoire, Inv. 536



52 *Paisagem Perto de Haarlem*, Jakob Ruysdael, Inv. 501



59 *Capricho Arquitetónico*, Francesco Guardi, Inv. 538



53 *As Margens do Sena*, Stanislas Lepine, Inv. 503



60 *Le Bosquet des Bain d'Apollon*, Hubert Robert, Inv. 627



54 *Retrato*, Antoine Watteau, Inv. 530



61 *As Margens do Oise em Conflans*, Charles-François Daubigny, Inv. 2258



55 *Capricho*, Francesco Guardi, Inv. 531



62 *Entrada na Aldeia*, Stanislas Lepine, Inv. 2270



63 *O Porto de Trouville-Deauville*, Eugène Louis Boudin, Inv. 2282



68 *Retrato de Madame de la Porte*, Jean-Marc Nattier, Inv. 2382



64 *Manhã de Primavera*, Stanislas Lepine, Inv. 2331



69 *A Rua Saint Vicent em Montmartre*, Stanislas Lepine, Inv. 2387



65 *Baptismo de Cristo*, Francesco Guardi, Inv. 2358



70 *Nu*, Bricard



66 *Retrato de Lady Elisabeth Conyngham*, Thomas Lawrence, Inv. 2360



67 *Marinha*, Eugène Louis Boudin, Inv. 2363



**Recebido:** 2016-11-07

**Aceite:** 2017-03-02

**Online:** 2017-03-20



Licenciado sob uma Licença Creative Commons  
Atribuição-NãoComercial-SemDerivações 4.0 Internacional.  
Para ver uma cópia desta licença, visite  
<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.pt>



# Possible routes for Conservation and Restoration in the risk management of Built Heritage: public-private partnerships within R&D projects (Project STORM)

Nuno Proença<sup>1,\*</sup>

Maria João Revez<sup>1</sup> 

<sup>1</sup> Nova Conservação, Lda., Largo Vitorino Damásio, 3, 3.º Esq., 1200-872 Lisboa, Portugal

\* [nunoproenca@ncrestauro.pt](mailto:nunoproenca@ncrestauro.pt)

## Abstract

This text presents a reflection on the roles that conservator-restorers may play within the context of the disaster risk reduction efforts that Europe currently dedicates to Cultural Heritage assets. Besides discussing some aspects related to the contribution of the discipline proper to the disaster risk management of these assets, arguments are made for an increased engagement of the Conservation-Restoration private sector in research and development actions aimed at more integrated decision-making processes in the conservation of cultural property. Within this scope, the role and experience of Nova Conservação as one of the twenty partners of the Horizon 2020-funded project STORM are briefly reported.

## Keywords

Built Heritage  
Disaster risk reduction  
Conservation-Restoration  
Public-private partnerships  
Project STORM  
Roman ruins of Tróia

Percursos possíveis para a Conservação e Restauro na gestão dos riscos do Património Construído: parcerias público-privadas em projectos de I&D (Projecto STORM)

## Resumo

O presente texto constitui uma reflexão sobre os papéis que o conservador-restaurador pode desempenhar no contexto dos esforços de redução dos riscos de desastres que a Europa dedica actualmente à protecção de bens patrimoniais. Além de se discutirem alguns aspectos relacionados com a contribuição da disciplina propriamente dita para a gestão dos riscos de desastres que ameaçam estes bens, são apresentados argumentos a favor de um crescente envolvimento do sector privado da Conservação e Restauro em acções de investigação e desenvolvimento, com o objectivo último de promover processos de tomada de decisão mais integradores no âmbito da conservação de Património Cultural. Neste contexto, apresenta-se ainda uma breve descrição do papel e experiência da Nova Conservação como um dos vinte parceiros do projecto STORM, financiado ao abrigo do programa Horizonte 2020.

## Palavras-chave

Património Construído  
Redução dos riscos de desastres  
Conservação e Restauro  
Parcerias público-privadas  
Projecto STORM  
Ruínas romanas de Tróia

ISSN 2182-9942



## Introduction

In the particular context of Built Heritage, the main disaster risk reduction responsibilities obviously fall upon the public sector, and especially in its emergency and cultural heritage authorities; in turn, the voluntary sector (non-governmental organizations, NGOs) may provide invaluable assistance in the management of such risks. Yet the contributions of the conservation and restoration private sector in the context of disasters occurring on Built Heritage assets – and distinctly to what happens for Museum objects – are generally still very limited to the recovery and/or restoration of the affected buildings, quite downstream within the overall management process. However, and following current paradigms that emphasize the importance of prevention and disaster preparedness, the private sector operating in the conservation and restoration of Built Heritage can provide relevant input; particularly in the developing and/or providing of instruments to support a more integrated understanding and management of materials in their contexts, e.g. actions of maintenance, monitoring, training, etc.

Very recently, the European Commission decided to grant almost 14 million Euros to fund two projects dedicated to the mitigation of the impacts of natural disasters and climate change on Cultural Heritage assets. This effort is hardly surprising considering the rate of destruction that these events may inflict upon our patrimony, which is increasingly regarded across Europe as pivotal for the identity and cohesion of societies. Both initiatives bring together public, non-profit and private institutions, reflecting the emphasis given in Horizon 2020 (henceforth H2020) to projects promoting a closer relationship between the obtaining of research and development (R&D) results and their implementing in the European business community, particularly at the level of small and medium enterprises (SMEs).

Project STORM (Safeguarding Cultural Heritage through Technical and Organizational Resources Management) submitted one of the funded proposals, articulating the efforts of twenty partners, spread across seven different countries, providing expertise in areas ranging from civil protection to diverse sensor technologies; from meteorology to archaeology; from seismology to conservation. Within the scope of these two European project consortia, there is only one conservation-restoration company (Nova Conservação) participating as partner. Along the following sections, the role of conservation-restoration in the scope of Disaster Risk Reduction for the heritage sector is discussed, with emphasis on the possible contributions of a conservation-restoration SME as partner of a European research & innovation project.

## Disaster risk reduction in the context of Built Heritage conservation

Disaster risk reduction (DRR) is a designation that denounces the growing awareness of the need for a

stronger focus on preventive approaches that presides over disaster risk management strategies today. DRR may be defined as encompassing two key elements:

- Risk reduction, which “refers to efforts to limit risks due to hazardous situations. This can be achieved by good prevention” [1, p. 171].
- Disaster management, which “signifies the need to reduce or limit the resulting damages caused by a disaster. This can be achieved by good preparedness, an efficient disaster or crisis management system and an effective recovery process” [1, p. 171].

In the past decades, the application of risk management methodologies, among which DRR is included, to Cultural Heritage assets has been developed along two main spheres: the preventive conservation of objects in museum contexts; and the management of the impact of disasters on architectural heritage. In more recent years, the management of risks to the Built Heritage from a preventive conservation perspective has also been gaining momentum, with advances being made mainly in the area of analysis and monitoring of environmental impacts, for subsequent integration in methodologies for the prioritization of conservation interventions, such as risk maps.

Regarding disaster risks specifically, the UNESCO Intergovernmental Committee for the Protection of the World Cultural and Natural Heritage explicitly “recommends that States Parties include risk preparedness as an element in their World Heritage site management plans and training strategies” [2, art.118]. In turn, the 2010 revision of the ICOMOS New Zealand Charter clearly states the need for assessing the risks pressing cultural heritage places, listing natural disasters and human-induced threats as main risks for the integrity of heritage values; these risk assessments are to be complemented by “a risk mitigation plan, an emergency plan, and/or a protection plan [, which] should be prepared, and implemented as far as possible, with reference to a conservation plan” [3, p. 8]. ICOMOS has also been publishing “Heritage at Risk” (H@R) reports since 2000, along with the proceedings from the dedicated symposia “Cultural Heritage and Natural Disasters – Risk Preparedness and the Limits of Prevention” and the two “Tangible Risks, Intangible Opportunities: Long-term Risk Preparedness and Responses for Threats to Cultural Heritage”, where field applications of risk management strategies against natural and human-caused disasters are presented, so that lessons may be learnt and a body of knowledge is built.

Likewise, ICCROM was among the first institutions to propose a document on risk preparedness, applicable to World Cultural Heritage [4], and endorsed by UNESCO and ICOMOS; this manual was complemented in 2010 by the publication, together with UNESCO World Heritage Centre (UNESCO-WHC), of, among others, “Managing Disaster Risks for World Heritage” [5], which guides site managers through the development of a disaster risk management plan. Finally, a special mention is due to the

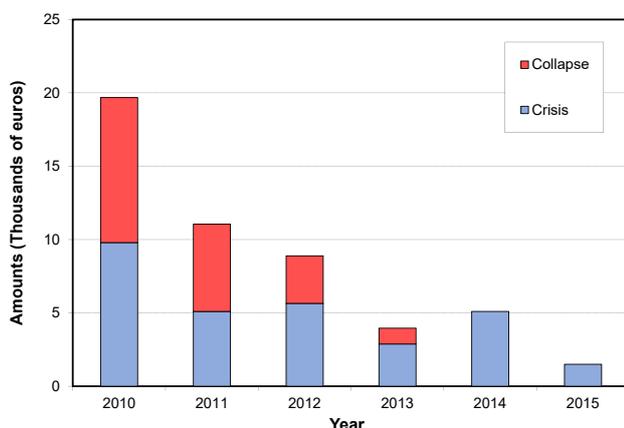
recent “Cultural First Aid” ICCROM–The Smithsonian Institution initiatives [6], which work on building the resilience of heritage communities via comprehensive training programmes on the disaster preparedness and, especially, response phases.

### The urgency of a (practical) paradigm shift

Albeit the shift of focus from remedial to preventive conservation has been strongly encouraged in the past decades, its implementation in practice is still somewhat limited in what concerns architectural heritage. Several reasons may be behind these apparent implementation difficulties, including the scale of the objects and the implicated resource needs, adding to the “over-riding preoccupation with the fundamental utility of heritage buildings” mentioned by Stovel [4, p. 1].

A brief analysis of the investment made in the conservation of the archaeological structures of the Roman ruins of Tróia, in which Nova Conservação has been directly involved in the past years, may be illustrative at this point. The current site manager, Tróia Resort, was charged with the preservation and valorisation of the Roman ruins in 2005, a responsibility all the more considerable given the state of abandonment that the structures had reached and their consequent numerous fragilities. Rising to the challenge of conserving the ruins implied a substantial effort in human, time and financial resources, starting with the appointing of a permanent team of archaeologists, in charge of the ongoing research and of the site management proper; and followed by the landscape project, arguably the most visible result of this investment, which greatly improved the site’s visiting and fruition features.

Figure 1 presents the amounts spent by Tróia Resort in the conservation-restoration of different site



**Figure 1.** Amounts invested in the conservation of stone structures of the Roman Ruins of Tróia carried out by Nova Conservação between 2010 and 2015: in the first years, the spending was as much dedicated to the resolution of partial collapses as it was to crisis (pre-collapse) situations; over the years, collapses have been prevented, and the efforts are now directed at preventing crises from becoming collapses.

structures between 2010 and 2015, carried out by Nova Conservação. In 2010, the year of the valorisation project set up by the site manager, the investment was by far the largest. Nevertheless, apart from the protective covering and/or reburial of a few structures in that year; and the photogrammetric and laser scanning surveys of some of the site areas (none of which executed by Nova Conservação, and hence not shown in the diagram), the investment in preventive conservation has been negligible. The conservation-restoration of the stone structures of the Tróia site has been largely based on five-year plans that attempt to address the most pressing problems given the restrictions in the budget made available for the conservation of the site yearly. This translates into identifying partial collapse and pre-collapse (crisis) situations, so that priority is given to the treatment of the most serious decay processes, and to partial reconstructions where necessary, aiming at preserving the scientific and documental values of the original construction materials and techniques to the largest extent possible.

These yearly conservation investments are entirely due to the efforts and advocating of the archaeologists who manage the ruins, consistently demonstrating their awareness and receptivity regarding the conservation needs of the site; they are, nevertheless, still insufficient for the complete halting of emergency/crisis situations (outside of catastrophic events) and the implementing of an overtly preventive strategy. In a site where significance is largely determined by scientific and documental values, the importance of preserving the original construction material and techniques, as well as all signs and traces of historical use, cannot be overstated; which makes preventive conservation approaches all the more critical.

### The contribution of the conservation-restoration discipline

As pointed out vis-a-vis the Sendai Framework (see next section), DRR “is not a sector in and of itself” [7, p. 6], and therefore, in what concerns its application, “It is for policy makers and practitioners to develop and implement sector instruments, policies, programmes, guidelines, standards as well as business practices” [7, p. 6]. In the conservation sector, “practitioners” (and, ideally, “policy makers”) should evidently include conservator-restorers, who may aid not only in enhancing the site’s resilience, via direct and indirect conservation actions, but also in enhancing the coping capacity of the heritage community, via training and dissemination activities.

Conservation is all about “managing change” [8, p. 71]; and conservator-restorers are specifically trained to accompany transformation in heritage objects, which implies articulating knowledge on the evolution of heritage materials in their contexts with the aspirations of their respective (present and future) stakeholders. From this background, and in the specific framework of DRR, the contribution of conservation-restoration may prove

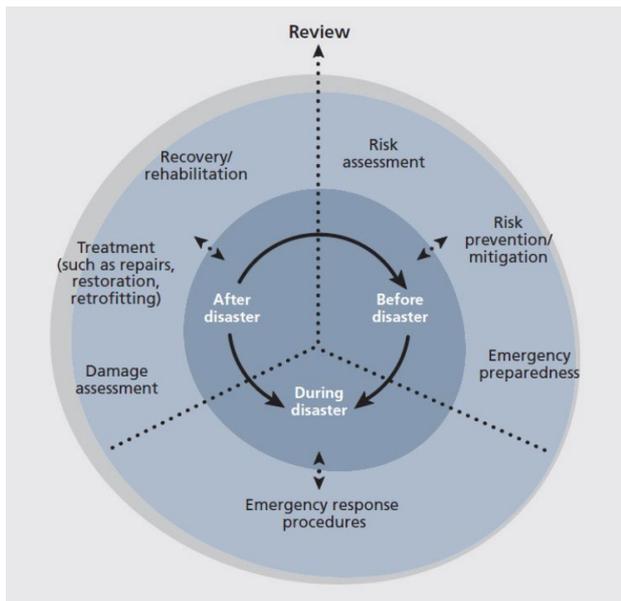
## Public-private partnerships in the context of DRR

### The fostering of PPPs within DRR

The Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015-2030 [9] is the United Nations current guiding charter for the development and enactment of disaster risk management policies and strategies by member states at national, regional and local levels. The Sendai Framework was built upon the experience gained with the implementation of diverse disaster risk management instruments, and particularly upon the learnings ensuing from the application of the previous UN dedicated framework, the Hyogo Framework for Action [7]. Based on the “lessons learned, gaps identified and future challenges” drawn from the Hyogo Framework, the Sendai Framework highlights the need for “the public and private sectors and civil society organizations, as well as academia and scientific and research institutions, to work more closely together and to create opportunities for collaboration” [9, par. 7].

In fact, one of the core principles of Sendai is that “disaster risk reduction requires an *all-of-society* engagement and partnership” [9, par. 19] (emphasis added), and this multilevel societal commitment is pervasive throughout the whole text: “disaster risk reduction and management depends on coordination mechanisms *within and across sectors* and with relevant stakeholders at all levels, and it requires the full engagement of all State institutions of an executive and legislative nature at national and local levels and a clear articulation of responsibilities across *public and private stakeholders, including business and academia*, to ensure mutual outreach, partnership, complementarity in roles and accountability and follow-up” [9, par. 19] (emphasis added).

The recommendations to achieve the different Sendai priorities again refer to an increased commitment of the private sector as fundamental, namely highlighting the need to:



**Figure 2.** Disaster risk management cycle, as proposed by UNESCO-WHC *et al.* [5].

key in: (i) understanding heritage risks; (ii) developing procedures and methodologies to help mitigate and/or counteract the impacts of different hazards; (iii) reacting to catastrophic scenarios; (iv) creating monitoring protocols and consequent crisis management models (for slow- or rapid-onset crisis); (v) “build back better” (a DRR priority), which in heritage contexts amounts to recovery actions that promote the object’s and the concerned community’s resilience; and (vi) in making good practice recommendations.

UNESCO-WHC *et al.* have proposed that the heritage risk management cycle may be represented by the phases described in Figure 2. From this scheme, it is suggested here that the conservation-restoration discipline may contribute to heritage DRR in all of the processes listed in Table 1, i.e., across the entire DRR action spectrum.

**Table 1**

Possible contributes of the Conservation-restoration discipline in each of the DRR phases

DRR phase	Possible contributes of Conservation-restoration	
Risk Assessment	<ul style="list-style-type: none"> <li>• In the identification, analysis and assessment of Hazards; vulnerability; exposure</li> <li>• In the Risk Evaluation process</li> </ul>	In the documentation of the whole process
Prevention & Mitigation	<ul style="list-style-type: none"> <li>• In the implementing of maintenance and/or preventive conservation actions/plans;</li> <li>• In the training or consultancy actions in preventive conservation</li> </ul>	
Preparedness	<ul style="list-style-type: none"> <li>• In the developing of emergency-response plans;</li> <li>• Recommending material and human resources emergency needs</li> </ul>	
Response	<ul style="list-style-type: none"> <li>• In several steps of Cultural First Aid, as defined by ICCROM &amp; The Smithsonian Institution</li> </ul>	
Recovery	<ul style="list-style-type: none"> <li>• In conservation &amp; restoration</li> <li>• In the returning of salvaged assets</li> <li>• In monitoring and reviewing the different processes</li> <li>• In informing the public</li> </ul>	

- foster cooperation and partnerships between the scientific and technological community, academia and the private sector in research, development and dissemination efforts (see, for instance, par. 25 and 31 [9]);
- encourage the private sector engagement in DRR research and innovation; technological development; knowledge sharing and dissemination; and development of normative frameworks and technical standards (under the guidance of the public sector; see, for instance, par. 36 [9]).

It can thus be said that, (at least) in the particular scope of DRR, space is increasing for the private sector to not only share its expertise and perspective, but also to venture further into R&D and dissemination initiatives.

### The fostering of PPPs at European level

The critical importance of SMEs in the sustaining and development of economies in the European space is institutionally acknowledged – the European Commission Annual Report on European SMEs 2015/2016 illustratively begins with the sentence “SMEs form the backbone of the EU28 economy” [10, p. 1]. Among other things, this implies that the competitiveness of the EU28 economy relies heavily upon the competitiveness of its SMEs, which must therefore be furthered as much as possible. Moreover, “since the competitiveness of European SMEs in the global arena largely depends on their ability to innovate, unlocking the innovation potential of SMEs becomes pivotal to fostering growth and jobs in Europe” [11, p. 1].

Advancing European competitiveness via investing on its capacity for innovation is the primary goal of the Horizon 2020 programme [12]. In line with the aforementioned recognition of the key role of SMEs, financial instruments were developed within H2020 aimed at an increased participation of SMEs in R&D, both directly (via the SME instrument) and indirectly (via the financing of projects in consortia submitted within larger calls): in short, “more than 10% of the total Horizon 2020 budget are expected to support research and innovation activities carried out by SMEs” [11, p. 2]. Even though some obstacles that may be preventing a wider SME involvement in H2020 have been noted, the tendency should be for Europe to support an ever-growing participation of SMEs in R&D, through H2020 and other financial instruments [11].

### Cultural Heritage DRR in the EU: the application of Sendai

The “all-of society engagement” mentioned in Sendai as critical for the design and application of DRR measures and policies became one of the (four) Key Areas of the European Commission Action Plan for the implementation of the Sendai Framework [13]. Nevertheless, it is under Key Area 4, “Enhancing disaster

preparedness for effective response and to ‘Build Back Better’ in recovery, rehabilitation and reconstruction” (which concerns the implementation of Sendai Priority 4), that the European initiatives regarding the application of DRR for cultural heritage protection are previewed, following the paragraph 30(d) of the Sendai Framework [13, pp. 14-16]. These initiatives, intended to “develop good practices on the integration of cultural heritage in the national disaster risk reduction strategies to be developed by EU Member States” [13, p. 4], include:

- assessing the risks and develop prevention measures for the safeguarding of cultural heritage from the impacts of natural disasters and human-caused threats, as per the recommendations of the Work Plan for Culture [14];
- the Horizon 2020 DRS-11-2015 call on “Disaster Resilience and Climate Change topic 3: Mitigating the impacts of climate change and natural hazards on cultural heritage sites, structures and artefacts” [15], under which two international projects, HERACLES and STORM, were chosen for financing and are currently underway.

Other European initiatives on improving the resilience of cultural heritage sites against disaster risks are currently ongoing [16], asserting the current relevance of the topic, and mirroring the shift from remedial to preventive approaches both in DRR strategies and in the heritage conservation discipline. In the context of the current text, presenting the perspective of a conservation-restoration SME collaborating in this field as a H2020 project partner, the STORM project will be discussed further.

## Project STORM

### Aim and goals

Ultimately, the aim of project STORM is to develop instruments to increase the resilience of heritage objects (including sites) against the impacts of natural disasters and climate changes. This aim is to be pursued along three main dimensions: Prevention; Intervention; and Policies, planning and processes, within which the objectives listed in Table 2 [17] were envisaged.

As may be inferred from the table, STORM intends to provide both technological and procedural tools to support decision makers faced with crisis and disaster situations during the DRR phases of prevention, preparedness, response and recovery; a disaster risk management approach will be followed as a means to promote more holistic and integrative decision-making processes [18]. The tools to be developed within STORM notably include: normative proposals and technical guidelines covering different phases and operational sectors intervening in heritage assets; low-cost sensors and software tools to support early detection and follow-up of emergency situations; and a collaborative platform for knowledge sharing among different actors to promote

**Table 2**  
Objectives of STORM for each of the foreseen project dimensions (adapted from [17])

Prevention	Intervention	Policies, planning and processes
<p>OBJ1: Select, evolve and integrate environmental assessment methodologies and services</p> <p>OBJ2: Define and implement a supporting service for the mitigation of natural hazards and assessment/ management of threats</p>	<p>OBJ3: Survey and diagnose resorting to cost effective, non-invasive and non-destructive methods and processes relating materials properties, particular environmental conditions, and profile of cultural heritage sites</p> <p>OBJ4: Define and implement models and services for generating and managing a situational picture based on data collected by physical and human sensors</p> <p>OBJ5: Provide methodologies, practices and software tools for more reliable maintenance, restoration and long-term conservation</p> <p>OBJ6: Define a collaboration and knowledge-sharing framework for the community of stakeholders</p>	<p>OBJ7: Propose adaptations and changes in existing policies and government processes, based on the acquired knowledge</p> <p>OBJ8: Provide cost analysis for site protection against natural hazards managed by the STORM data analytics tools</p>

crisis management on heritage sites in an integrated and sustainable manner.

**Project architecture**

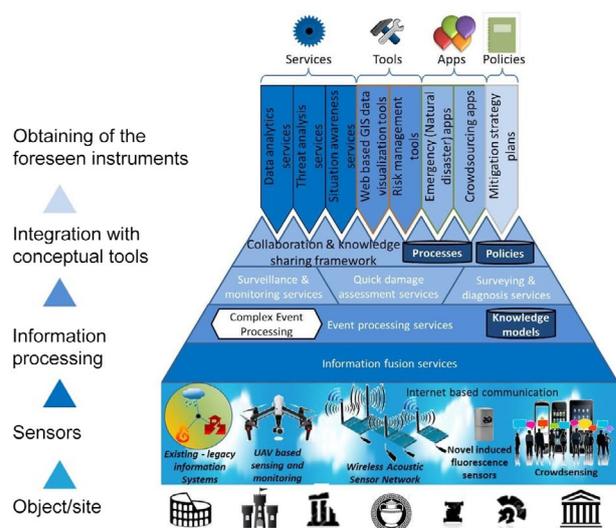
The proposed instruments will be developed on the basis of the results (i) of a survey of heritage agents in all partner countries (in progress), to identify methodological and/or procedural (regulatory) needs in the various phases of asset intervention pre- and post-crisis; (ii) of the readings of the various sensors to be installed in the pilot sites, according to the specific risk scenarios developed for each site (in progress). These sensors include not only legacy systems, e.g. thermo-hygrometers, but also instruments to be developed or tailored for their specific application within the project, including: wireless acoustic sensor networks (WASN) for detecting fire, flood and infestations; drones equipped with high resolution cameras and light detection and ranging (LiDAR) and/or cameras with near infrared detection and/or thermal and multispectral sensors for mapping and monitoring of structural movements and surface changes; induced fluorescence sensors for the monitoring of biological colonization; and interferometric synthetic aperture radar (InSAR), for monitoring structural changes and/or detecting seismic activity or flooding. On the other hand, technologies will be developed to enable the use of data obtained by crowdsensing, i.e., requested by internet to visitors or other users of heritage sites.

The information flows between the different project layers are depicted in Figure 3 [19], which also highlights the intended STORM outcomes: technological instruments and planning and policy recommendations for a more integrated management of the hazards affecting cultural heritage sites. Based on the heterogeneity of sites and respective contexts, STORM intends to build a knowledge platform flexible enough for site managers to adapt to the specificities of each site and its impending threats; grounded on information and

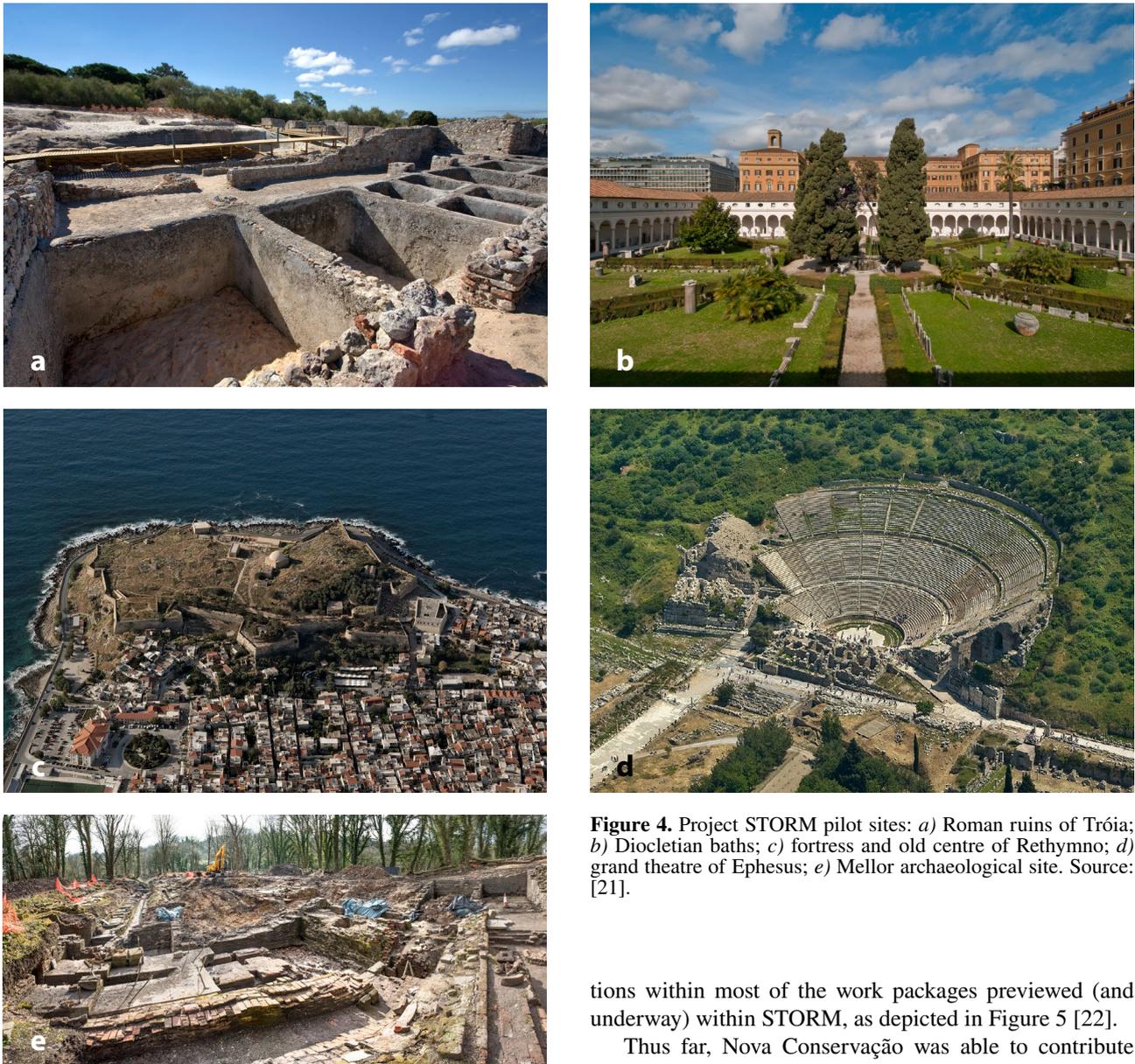
results drawn from a risk-management based approach, supported by cost-effective monitoring and/or early-warning technologies.

**The role of Nova Conservação**

In pursuit of the aforementioned objectives, STORM convenes partners from a wide range of areas [20], bringing together experts from archaeology, meteorology, seismology, different sensor technologies, conservation and restoration, civil protection; and cultural heritage protection authorities, both at governmental level and at site management level, including of course the institutions behind the pilot sites on which STORM tools will first be tested: the Roman ruins of Tróia (Portugal); the baths of Diocletian, in Rome (Italy); the fortress and old centre of Rethymno, in Crete (Greece); the grand theatre of



**Figure 3.** Project STORM architecture, highlighting the information flows of the sensors that will be used (in the base) to the instruments that will be developed in the scope of the project (at the top). Adapted from [19].



**Figure 4.** Project STORM pilot sites: *a)* Roman ruins of Tróia; *b)* Diocletian baths; *c)* fortress and old centre of Rethymno; *d)* grand theatre of Ephesus; *e)* Mellor archaeological site. Source: [21].

Ephesus (Turkey); and the archaeological site of Mellor (UK) (Figure 4) [21].

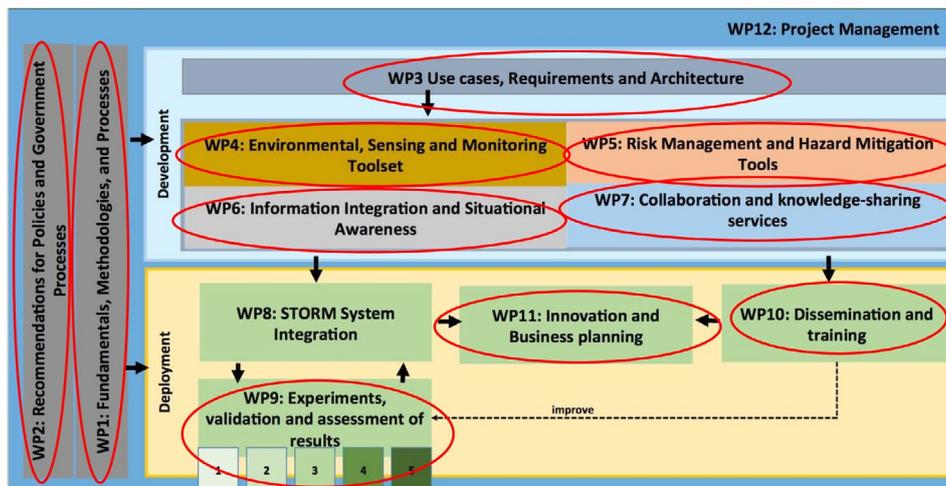
In this project consortium, Nova Conservação is one of the main contributors to the conservation-restoration sphere, offering recommendations and strategies for its proper integration and implementation, not only in the scope of STORM, but also within the future solutions that the project intends to propose for a more comprehensive and sustainable safeguarding of cultural heritage objects. Given the training and experience of its collaborators, Nova Conservação is able to propose an understanding of the objects that allows identifying needs, priorities and objectives for their preservation in pre- and post-disaster contexts; thus supporting the strengthening of methodologies aimed at a more integrated management of the diverse risks affecting built heritage assets. For these reasons, Nova Conservação is expected to make contribu-

tions within most of the work packages previewed (and underway) within STORM, as depicted in Figure 5 [22].

Thus far, Nova Conservação was able to contribute heavily to the project's frame of reference, including the identification and characterization of the relevant processes and actors involved, and the tailoring of DRR to the Built Heritage field. In addition, Nova Conservação is one of the technical advisors to the Tróia ruins, assisting not only in the identification of the main threats facing the site and its respective exposure and vulnerability features, but also in the definition of the actions required to enhance the site's resilience to natural disasters and climate change. Nova Conservação will be the main partner advising on specific conservation actions that may mitigate the impact of environmental risks upon the archaeological structures of Tróia.

As conservator-restorers, it is our perspective that the enhancement of the resilience of heritage sites against the hazardous impacts critically relies not only in having adequate emergency preparedness and response systems in place; but also in identifying and implementing prevention and mitigation measures, dictated by a deep understanding of the particular conditionings of each site

## Nova Conservação – STORM involvement



**Figure 5.** Work plan of project STORM, emphasizing the participation of Nova Conservação across the different project areas (work packages). Adapted from [22].

and framed within a holistic management context, where maintenance strategies should feature prominently.

## Conclusions

The fact that disaster risk reduction must ensue from an all-of-society effort holds true in what concerns the Cultural Heritage sector, particularly when considering that the paradigm shift from remedial to preventive conservation approaches stills needs to gain a wider recognition and application at practical level.

The conservation-restoration discipline, being relatively new, is not always given the necessary space in the definition of decision-making recommendations, methodologies or strategies, especially in the scope of Built Heritage conservation, but it can, in fact, add a relevant contribution at this macro-level in the bridging of the concerns of site managers, the results obtained via materials research, and the conservation needs of the objects proper. This dialogue articulation, as well as the advocating for the present and, specially, the future significance of heritage objects is where conservation-restoration may make a difference, thus promoting more integrated conservation processes.

To involve the conservation-restoration private sector at the methodology-development stages should promote a faster transfer of the acquired (and duly validated) knowledge and tools into practice, which, in turn, should relevantly assist in endowing the heritage sector with more effective capacities to cope with ever-pressing risks.

## Acknowledgements

The reviewing of the data related to the conservation works in the Tróia site, as well as the permission to use it here, are hereby gratefully acknowledged to Inês Vaz Pinto, lead archaeologist

and manager of the Roman ruins of Tróia. Further thanks are due to Isabel Raposo Magalhães, for her invite to present these reflections in the International Conference «Cultural Heritage: Disaster Preparedness, Response and Recovery» and helpful suggestions.

Project STORM has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement no. 700191.

## References

- 1 Ammann, W. J., 'Disaster risk reduction', in *Encyclopedia of Natural Hazards*, ed. P. Bobrowsky, Springer Science+Business Media, Dordrecht (2013) 170-175.
- 2 *Operational Guidelines for the Implementation of the World Heritage Convention*, UNESCO, Paris (2015), <http://whc.unesco.org/document/137843> (accessed 2016-08-10).
- 3 *ICOMOS New Zealand Charter for the Conservation of Places of Cultural Heritage Value*, ICOMOS New Zealand, Auckland (2010), [http://www.icomos.org/charters/ICOMOS\\_NZ\\_Charter\\_2010\\_FINAL\\_11\\_Oct\\_2010.pdf](http://www.icomos.org/charters/ICOMOS_NZ_Charter_2010_FINAL_11_Oct_2010.pdf) (accessed 2016-08-10).
- 4 Stovel, H., *Risk Preparedness: a Management Manual for World Cultural Heritage*, ICCROM, Rome (1998), [http://www.iccrom.org/ifrcdn/pdf/ICCROM\\_17\\_RiskPreparedness\\_en.pdf](http://www.iccrom.org/ifrcdn/pdf/ICCROM_17_RiskPreparedness_en.pdf) (accessed 2016-06-07).
- 5 *Managing Disaster Risks for World Heritage*, UNESCO World Heritage Centre, Paris (2010), <http://whc.unesco.org/en/managing-disaster-risks/> (accessed 2016-06-10).
- 6 *First Aid to Cultural Heritage in Times of Crisis: A Framework Document*, ICCROM–The Smithsonian Institution (2016), [http://www.iccrom.org/wp-content/uploads/1\\_FAC-2016\\_Framework-document.pdf](http://www.iccrom.org/wp-content/uploads/1_FAC-2016_Framework-document.pdf) (accessed 2016-10-06).
- 7 *Reading the Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015-2030*, UNISDR, Geneva (2015), [http://www.unisdr.org/files/46694\\_readingsendaiframeworkfordisasterri.pdf](http://www.unisdr.org/files/46694_readingsendaiframeworkfordisasterri.pdf) (accessed 2016-10-13).
- 8 *Conservation Principles, Policies and Guidance*, English Heritage, London (2008), <https://content.historicengland.org.uk/images-books/publications/conservation-principles-sustainable-management-historic-environment/conservatio>

- nprinciplespoliciesguidanceapr08web.pdf/ (accessed 2016-07-14).
- 9 Sendai Framework for Disaster Risk Reduction. 2015-2030, United Nations Office for Disaster Risk Reduction, Geneva (2015), [http://www.preventionweb.net/files/43291\\_sendaiframeworkfordrren.pdf](http://www.preventionweb.net/files/43291_sendaiframeworkfordrren.pdf) (accessed 2016-10-13).
  - 10 Muller, P.; Devnani, S.; Julius, J.; Gagliardi, D.; Marzoc, C., *Annual Report on European SMEs 2015/2016: SME Recovery Continues*, European Commission, Brussels (2016), <https://doi.org/10.2873/76227>.
  - 11 Simonelli, F., 'Is Horizon 2020 really more SME-friendly? A look at the figures' (2016), in CEPS, Brussels, <https://www.ceps.eu/publications/horizon-2020-really-more-sme-friendly-look-figures> (accessed 2016-10-18).
  - 12 'What is Horizon 2020?', in *European Commission*, Brussels, <https://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/en/what-horizon-2020> (accessed 2016-09-15).
  - 13 'Action plan on the Sendai framework for disaster risk reduction. 2015-2030' (2016), in *European Commission*, Brussels, [http://ec.europa.eu/echo/sites/echo-site/files/1\\_en\\_document\\_travail\\_service\\_part1\\_v2.pdf](http://ec.europa.eu/echo/sites/echo-site/files/1_en_document_travail_service_part1_v2.pdf) (accessed 2016-10-13).
  - 14 'Work plan for culture. 2015-2018' (2014), in *Council of the European Union*, Brussels, <http://data.consilium.europa.eu/doc/document/ST-16094-2014-INIT/en/pdf> (accessed 2016-10-13).
  - 15 'DRS-11-2015 - Disaster resilience & climate change topic 3: mitigating the impacts of climate change and natural hazards on cultural heritage sites, structures and artefacts' (2015), in *CORDIS*, [http://cordis.europa.eu/programme/rcn/665083\\_en.html](http://cordis.europa.eu/programme/rcn/665083_en.html) (accessed 2017-04-08).
  - 16 'Abstracts of selected EU research and innovation projects' (2016), in *European Commission*, Brussels, <https://ec.europa.eu/research/environment/index.cfm?&eventcode=0AFB78EA-D0F2-C50B-CC7D053E985B0D5A&pg=events> (accessed 2017-01-11).
  - 17 'Objectives', in *STORM*, <http://www.storm-project.eu/overview/objectives/> (accessed 2017-04-08).
  - 18 'Architecture', in *STORM*, <http://www.storm-project.eu/overview/architecture/> (accessed 2017-04-08).
  - 19 Revez, M. J.; Delgado Rodrigues, J.; Proença, N.; Lobo de Carvalho, J. M.; Coghi, P.; Capua, M. C.; Santamaria, U.; Boi, S.; Perossini, F., 'O risco como ferramenta conceptual de uma gestão integrada da mudança: a perspectiva do projecto STORM', in *Congresso Ibero-Americano Património, suas Matérias e Imatérias*, eds. M. Menezes, J. Delgado Rodrigues, & D. Costa, LNEC, Lisboa (2016).
  - 20 'Partners', in *STORM*, <http://www.storm-project.eu/partners/> (accessed 2017-04-08).
  - 21 *STORM*, <http://www.storm-project.eu> (accessed 2017-04-08).
  - 22 'Workplan', in *STORM*, <http://www.storm-project.eu/overview/workplan/> (accessed 2017-04-08).

**Received:** 2017-01-19

**Accepted:** 2017-03-17

**Online:** 2017-04-09



This work is licensed under the Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License.

To view a copy of this license, visit <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.en>.



## **Normas para os autores**

Princípios éticos  
Tipos de manuscritos  
Manuscritos  
Referências bibliográficas  
Submissão dos manuscritos  
Avaliação dos manuscritos  
Direitos

<http://revista.arp.org.pt/pt/normas.html>

## **Guidelines for authors**

Ethical guidelines  
Types of collaboration  
Manuscripts  
References  
Submissions  
Refereeing  
Rights

<http://revista.arp.org.pt/en/normas.html>

