

III Encontro Luso-Brasileiro de Conservação e Restauro

3rd Portuguese-Brazilian Conference on
Conservation and Restoration

Conservar Património

23

ARP • Associação Profissional de
Conservadores-Restauradores de Portugal

Junho | *June* 2016

Fotografia da capa | Cover photograph

Levantamentos in-situ da degradação de azulejos e da presença de sais, pp. 43-53



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 23

Junho | June 2016



ISSN 2182-9942

Apresentação | Foreword

7 António Candeias, Rui Bordalo, Luiz Souza, Yacy-Ara Froner

O III Encontro Luso-Brasileiro de Conservação e Restauro – refletir a Conservação nas suas múltiplas vertentes

3rd Portuguese-Brazilian Conference on Conservation and Restoration – thinking Conservation in its multiple aspects

Artigos | Articles

9 João Manuel Mimoso, Maria de Lurdes Esteves

Uma sistematização do destacamento do vidrado em azulejos

A systematization of glaze spalling in azulejos

15 Yacy-Ara Froner

Demandas históricas: a constituição da Ciência da Conservação e a formação do Conservador-Restaurador

Historical issues: the basis of Conservation Science and Conservator-Restorer training

25 Catarina Miguel, Ana Raquel Bispo, Beatriz Gonçalves, Diogo Marques, Inês Faria, Maria das Dores Macias, Nuno Neves, Nádia Silva, Vanessa Rocha, António Santos Silva

Bright lights: disclosures from the optical, spectroscopic and chromatographic characterization of a 19th century Portuguese sedan chair

Luzes com brilho: revelações das caracterizações ópticas, espectroscópicas e cromatográficas de uma liteira portuguesa do século XIX

35 Cátia Souto, Paula Monteiro

A Ópera Chinesa em reserva: acondicionamento de trajes e seus acessórios (estudo de caso)

Chinese Opera in storage: packing costumes and accessories (case study)

43 Lurdes Esteves, José Mirão, Luís Dias, António Candeias, João Manuel Mimoso

Levantamentos in-situ da degradação de azulejos e da presença de sais

In-situ survey of decaying azulejos panels and the presence of salts

55 João Manuel Mimoso, Antonina Chaban

O recozimento de azulejos à luz da abordagem teórica ao restauro

A theoretical approach to the restoration of azulejos by re-firing

63 Rita Florentino Correia, Eva Armindo, Eva Raquel Neves, Márcia Vilarigues, Maria Filomena Macedo

Diagnóstico de duas peças têxteis do Museu Diocesano de Santarém: uma abordagem multi-analítica

Diagnosis of two textile pieces from Santarém Diocesan Museum: a multi-analytical approach

71 Ricardo Vieira, Marina González-Pérez, António Pereira, António Candeias, Ana T. Caldeira

Novos desenvolvimentos para a deteção de leveduras e bactérias presentes em argamassas

Development of new approaches for the detection of yeast and bacteria thriving in mortars

79 Erica Eires, António João Cruz, Carla Rego

O teatro da ética e da memória: problemas de intervenção no “Tríptico da Vida de Cristo”, da igreja de São João Baptista, em Tomar, atribuído ao entorno de Quentin Metsys

The theatre of ethics and memory: intervention problems in the “Triptych of Life of Christ”, belonging to the church of Saint John, the Baptist, Tomar, attributed to the workshop of Quentin Metsys

89 Juliana Assis Nascimento

A Coleção Alexeïeff nos Archives Françaises du Film: metodologia de elaboração de um plano de conservação preventiva

The Alexeïeff Collection in the Archives Françaises du Film: assessment methodology for a preventive conservation plan

97 António João Cruz, Maria Teresa Desterro

O ensino da Conservação e Restauro e os problemas de articulação curricular: o caso do Instituto Politécnico de Tomar

The Conservation and Restoration courses and the problems of curricular articulation: the case of the Polytechnic Institute of Tomar

103 Penka I. Girginova, Cristina Galacho, José Mirão, Rosário Veiga, António Santos Silva, António Candeias

Estudos preliminares para consolidação de suportes com pintura mural: síntese e caracterização de nanocais

Preliminary studies of consolidation of wall paintings: synthesis and characterisation of nanolime

109 Isabel Raposo de Magalhães

O Património e a sua sobrevivência: imagem, memória, arquétipo

Cultural Heritage and its survival: image, memory, archetype

119 Cátia Salvador, Mara Silva, Tânia Rosado, Rita Vaz Freire, Rui Bordalo, António Candeias, Ana Teresa Caldeira

Biodeterioração de pinturas de cavalete: desenvolvimento de novas estratégias de mitigação

Biodeterioration of easel paintings: development of new mitigation strategies

125 Maria da Conceição Lopes Casanova, Elaine Costa, Laura Moura

Conservar depois da catástrofe. O caso de estudo dos documentos queimados do Arquivo Histórico do Museu Bocage

Conserving after the catastrophe. The case study of burnt documents of the Bocage Museum Historical Archive

133 Mafalda Fernandes, Sara Babo, Nuno Prates, Maria Filomena Macedo

Conservação preventiva aplicada à coleção de pintura a óleo da Casa dos Patudos

Preventive conservation applied to "Casa dos Patudos" oil painting collection

141 Andrea Costa Romão Silva

Processo metodológico para leitura cromática de elementos arquitetónicos tradicionais

Methodological process for chromatic reading of traditional architectural elements

155 Marluci Menezes, Maria do Rosário Veiga, Maria Goreti Margalha

Fornos de cal em Beja e atividades associadas: para além da matéria na conservação do Património Cultural

Lime kilns in Beja and associated activities: beyond materials in the conservation of cultural heritage

161 Normas de colaboração e instruções para os autores | Norms for collaboration and author guidelines

As colaborações submetidas à revista são sujeitas a avaliação por pares.
The submitted manuscripts are subject to peer review.

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

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

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 Degrigny

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>

B-On - Biblioteca do Conhecimento Online

<http://www.b-on.pt/>

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>

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.

O III Encontro Luso-Brasileiro de Conservação e Restauro – refletir a Conservação nas suas múltiplas vertentes

3rd Portuguese-Brazilian Conference on Conservation and Restoration – thinking Conservation in its multiple aspects

A procura de encontros científicos pautados por critérios académicos, bem como a promoção de espaços que permitam a visibilidade de investigações, a reflexão conceptual e a construção científica são indispensáveis neste momento de formação da área de conhecimento no Brasil e em Portugal.

A fim de promover essa mesma reflexão, foi organizado em Évora (Portugal) o III Encontro Luso-Brasileiro de Conservação e Restauro (ECR2015), de 11 a 14 de novembro de 2015, pelo Laboratório HERCULES (<http://www.hercules.uevora.pt>), um centro de investigação da Universidade de Évora dedicado ao estudo material e salvaguarda de património cultural, em colaboração com a Universidade de Minas Gerais (Brasil).

Este encontro intercontinental foi promovido tendo em mente vários objetivos, nomeadamente: a discussão das relações das políticas públicas na preservação do património cultural e a inserção de novas tecnologias e de parâmetros científicos nas ações integradas de Conservação e Restauro; a avaliação dos processos de formação nos níveis de graduação e pós-graduação e a função social do conservador-restaurador; a troca de experiências entre profissionais e instituições da área, projetando ações futuras; e estreitar as relações entre instituições de língua portuguesa, promovendo um fórum de intercâmbio e discussões.

O ECR2015 foi um sucesso com 64 comunicações orais divididas em 15 sessões temáticas e 45 posters e com

THE demand for scientific meetings guided by academic standards, as well as the promotion of venues that allow visibility for research, conceptual reflection, and scientific construction are indispensable in this period of knowledge development in Brazil and Portugal.

In order to promote this reflection, the 3rd Portuguese-Brazilian Conference of Conservation and Restoration (ECR2015) was organized in Évora (Portugal), from 11th to 14th November 2015, by the HERCULES Laboratory (<http://www.hercules.uevora.pt>) a research center of the University of Évora dedicated to the material study for the protection of cultural heritage, in collaboration with the University of Minas Gerais (Brazil).

This intercontinental conference was organised considering several objectives, namely: the discussion of the relationship of public policies in the preservation of cultural heritage and the inclusion of new technologies and scientific parameters in integrated actions for conservation and restoration; the evaluation of training processes in undergraduate and graduate levels and the social function of the conservator-restorer; the exchange of experiences between professionals and institutions of the field and the projection of future actions; and the strengthening of the relations between Portuguese-speaking institutions by promoting a forum for exchange and discussion.

The ECR2015 was a successful meeting with 64 oral presentations divided in 15 thematic sessions, 45 posters, and

cerca de 140 participantes de 3 continentes. Aproveitando a proximidade do evento ao Laboratório HERCULES, foram organizados no último dia da conferência três workshops nos quais os participantes tiveram uma primeira abordagem a diversas tecnologias e valências que se desenvolvem no Laboratório, nomeadamente no referente a “Novas abordagens à Conservação e Restauro – aplicações de tecnologias digitais à conservação e Restauro”, a “Abordagens low-cost à Conservação e Restauro – Fotogrametria de obras de arte (2D e 3D) com software open source” e “Abordagens analíticas na Conservação e Restauro – caso de estudo prático no HERCULES com uma obra de arte”.

A realização do Encontro Luso-Brasileiro de Conservação e Restauro está a permitir que este seja um fórum privilegiado de discussão entre Portugal e o Brasil no concernente às políticas e à troca técnico-científica de salvaguarda do património cultural. A realização do ECR2015 permitiu evidenciar o desenvolvimento que as tecnologias têm permitido alcançar no património de ambos os países assim como diversos casos de estudo de sucesso.

A associação da revista Conservar Património ao evento, através da edição deste número temático, irá permitir a difusão de resultados numa plataforma com peer-review reconhecida internacionalmente, contribuindo assim, de forma decisiva, para o impacto do ECR2015 e a promoção da conservação e restauro.

*António Candeias
Rui Bordalo
Luiz Souza
Yacy-Ara Froner*

over 140 participants from 3 continents. Taking advantage of the proximity to HERCULES Laboratory, three workshops were organised in the last day on which participants had a first approach to various technologies that are being developed at the laboratory, in particular concerning “New approaches to conservation and restoration – applications digital technologies for the conservation and restoration”, “Low-cost approaches to conservation and restoration – Photogrammetry works of art (2D and 3D) with open source software”, and “Analytical approaches in Conservation and Restoration – practical case study on HERCULES with a work of art.”

The continuous organisation of the Portuguese-Brazilian Conference of Conservation and Restoration is transforming it into a privileged forum for discussion between Portugal and Brazil concerning the policies and technical and scientific exchange for the protection of cultural heritage. The realization of ECR2015 has emphasised the increasing development that the latest technologies have enabled for the protection of cultural heritage of both countries as well as discussing several successful case-studies.

The collaboration of the journal Conservar Património with this meeting through this thematic issue will allow the dissemination of results on an internationally recognized peer-reviewed platform, thus contributing decisively to the higher impact of ECR2015 and the promotion of conservation and restoration.

*António Candeias
Rui Bordalo
Luiz Souza
Yacy-Ara Froner*

Uma sistematização do destacamento do vidrado em azulejos

João Manuel Mimoso^{1,*}
Maria de Lurdes Esteves²

¹ Laboratório Nacional de Engenharia Civil – LNEC, Avenida do Brasil 101, 1700-066 Lisboa, Portugal

² Museu Nacional do Azulejo, Rua da Madre de Deus, 4, 1900-312 Lisboa, Portugal

*jmimoso@lnec.pt

Resumo

O destacamento do vidrado em azulejos constitui a degradação última, uma vez que conduz à perda da camada vítrea que constitui o suporte do conteúdo pictórico. Esta degradação é geralmente considerada de uma maneira difusa, dizendo-se que o vidrado está em perda ou em destacamento. Essa foi a abordagem seguida ao preparar um vocabulário da degradação dos azulejos, na definição de “vidrado em destacamento”. No entanto mesmo uma observação superficial dos destacamentos do vidrado permite reconhecer tipos diversos, frequentemente relacionados com o craquelé, cujas morfologias mais comuns este artigo propõe sistematizar.

Palavras-chave

Degradação de azulejos
Destacamento do vidrado
Craquelé

A systematization of glaze spalling in *azulejos*

Abstract

The detachment of the glaze in *azulejos* is the ultimate form of decay, since it leads to the loss of the pictorial content. The detachment is usually considered in a diffuse way, however a close observation allows recognizing several types, often related to crazing, which this paper proposes to systematize.

Keywords

Azulejos
Glazed tiles decay
Detachment of glazes
Crazing in glazed tiles

Introdução

O destacamento do vidrado em azulejos constitui a degradação última, uma vez que conduz à perda da camada vítrea que constitui o suporte do conteúdo pictórico. Esta degradação é geralmente considerada de uma maneira difusa, dizendo-se que o vidrado está em perda ou em destacamento. Essa foi a abordagem seguida ao preparar um vocabulário da degradação dos azulejos, na definição de “vidrado em destacamento” [1]. No entanto mesmo uma observação superficial dos destacamentos do vidrado permite reconhecer tipos diversos, frequentemente relacionados com o craquelé, cujas morfologias mais comuns este artigo propõe sistematizar.

Sistematização do craquelé

Se um material compósito for constituído por duas lâminas solidamente ligadas, uma das quais impermeável e a outra porosa e sofrendo expansão húmida, uma exposição à água vai causar a dilatação da camada porosa e o empeno do conjunto, já que a camada impermeável não se dilata – este caso é ilustrado na Figura 1a em que a camada superior (azul) é impermeável e a inferior (cinza) expandiu com a absorção de humidade.

Se a camada impermeável não for suficientemente resistente para impor a flexão do conjunto, nem suficientemente elástica para suportar a tracção sem rotura, irá abrir fissuras, dissipando assim a energia acumulada. Este é precisamente o caso dos azulejos: a camada cerâmica é muito porosa, sofrendo uma expansão hídrica da ordem dos 0,03 % quando saturada [2]. Esta expansão causa uma tracção homogénea no vidrado que vai fissurar num padrão poligonal característico a que se chama “craquelé” (Figura 1b).

A contribuição das tensões térmicas não está estabelecida; no entanto, nota-se que tanto o vidrado como a chacota se expandem termicamente de maneira aproximadamente conjugada enquanto na expansão hídrica apenas a chacota se expande resultando tensões de corte na interface com o vidrado.

Um craquelé nascente pode ter uma abertura diminuta, sendo praticamente invisível a olho nu em azulejos de faiança. Com a humedificação continuada, no entanto, a deformação dos corpos cerâmicos vai aumentando e o craquelé vai abrindo, provocando a propagação das fissuras [3]. Em meios muito húmidos, a deformação acrescida dos azulejos pode conduzir a que cada polígono do craquelé original (craquelé primário) fissure ele também num novo padrão de craquelé contido nos seus limites (craquelé secundário).

Uma simulação numérica efectuada por Miguel Abreu [4] comprovou o facto, aliás intuitivo, de que as fissuras se propagam na direcção a que corresponde a energia mínima, isto é: seguindo o caminho mais fácil. Os ensaios de arrancamento comprovam a solidez da adesão entre o vidrado e a chacota [5] e por isso o caminho preferencial de propagação das fissuras é atravessar ortogonalmente a interface entre o vidrado e a chacota e dissipar nesta a energia restante. Designamos a estas fissuras de craquelé que se propagam para o interior da chacota (como as ilustradas na Figura 2) por *Tipo 1*.

As fissuras de craquelé de Tipo 1 podem parecer todas semelhantes quando observadas no vidrado. No entanto considere-se as fissuras em secção. Se a sua abertura for diminuta, poderão extinguir-se ainda no vidrado mas à medida que alargam vão-se propagando para o corpo cerâmico, estabelecendo um sistema fissural na chacota que algumas vezes só se dissipa nas faces laterais ou no tardo do azulejo.

Existem dois casos notáveis que interessam referir. O primeiro caso é quando ocorre uma situação como a ilustrada nas Figuras 3a e 3b, onde o sistema fissural se propaga paralelamente à face, numa zona de menor resistência logo abaixo da interface entre o vidrado e a chacota, causando uma separação nascente entre ambos. O segundo caso é o ilustrado nas Figuras 3c e 3d em que, propagando-se através de materiais pouco elásticos, o sistema fissural vai abrir caminhos por vezes até ao tardo, estabelecendo uma rede conectada que prenuncia fenómenos desagregativos da chacota.

Um caso superficialmente semelhante ao da Figura 3a mas, na verdade, consideravelmente diferente é o ilustrado

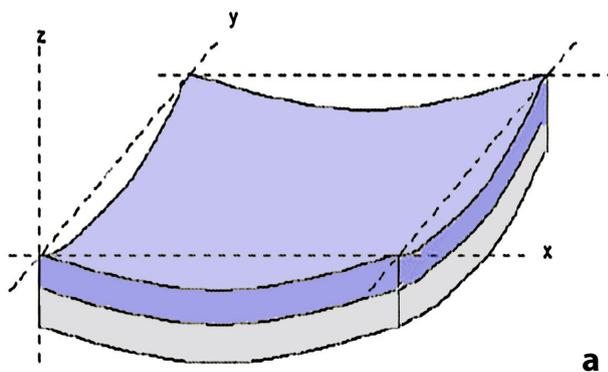


Figura 1. a) Empeno de um material laminado por expansão apenas da camada inferior. b) Craquelé num azulejo (Vila Isaura, Azenhas do Mar, 2012, J. M. Mimoso).

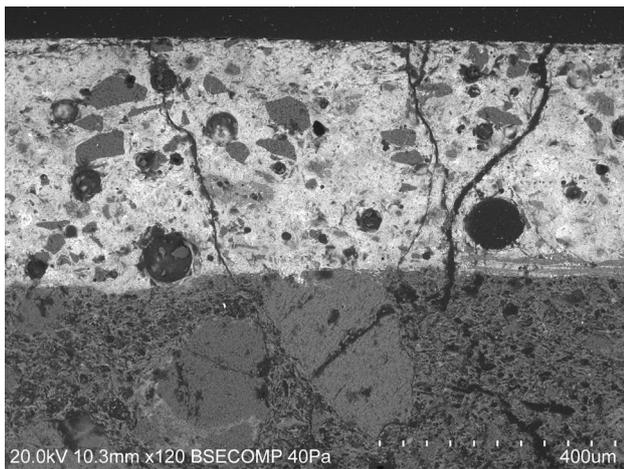


Figura 2. Fissuração de craquelé de Tipo 1 em que todas as fissuras se propagam para o interior da chacota. SEM-BSE, Hitachi 3700N, Laboratório HERCULES da Universidade de Évora; M. L. Esteves.

na Figura 4 em que a fissuração decorrente do craquelé se propaga através da fronteira entre o vidro e a chacota. Chamamos-lhe uma fissuração de *Tipo 2* e quando

associada a um craquelé específico este toma também a mesma designação.

Em todos os casos é de notar que as fissuras de craquelé constituem uma ligação directa entre o interior do corpo cerâmico do azulejo e o ambiente permitindo, em particular, a evaporação dos solutos que circulem no substrato. Esta evaporação vai causar a concentração junto às fissuras de maior abertura das espécies químicas dissolvidas e a ocorrência de ataques químicos ou cristalizações potencialmente danosas.

O craquelé constituído por fissuras de Tipo 1 nem sempre parece constituir risco imediato para a conservação do azulejo já que geralmente o vidro continua solidamente aderente à chacota (a única possível excepção é o caso pouco frequente ilustrado nas Figuras 3a e 3b). No craquelé de Tipo 2, no entanto, é evidente o risco iminente, uma vez que os polígonos de vidro se podem destacar e cair. Um exame destes casos revela frequentemente uma imagem do craquelé do vidro que já se destacou transposta para a chacota (Figura 5). Esta imagem consiste na fissuração que anteriormente se propagava para o interior do corpo cerâmico, isto é: as fissuras eram inicialmente de Tipo 1 mas quando,

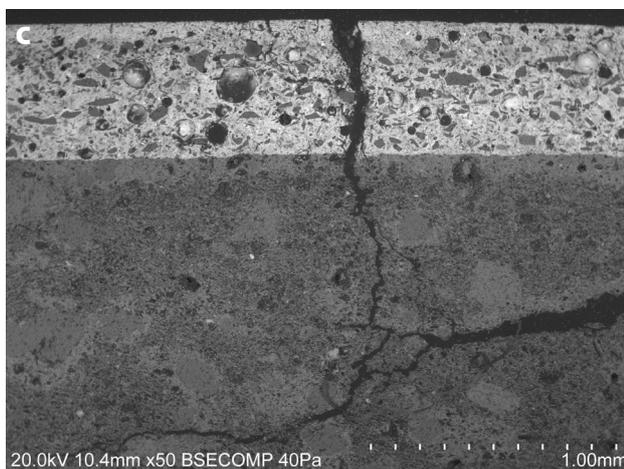
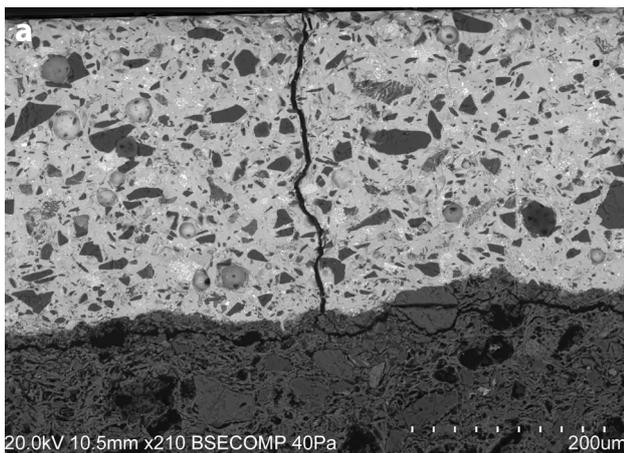


Figura 3. *a)* e *b)* Craquelé de Tipo 1 em que a fissura, após entrar na chacota, se propaga no material cerâmico paralelamente à interface. *c)* e *d)* Craquelé de Tipo 1 provocando extensa fissuração conectada no interior da chacota. SEM-BSE, Hitachi 3700N, Laboratório HERCULES da Universidade de Évora (*a, c*); M. L. Esteves.

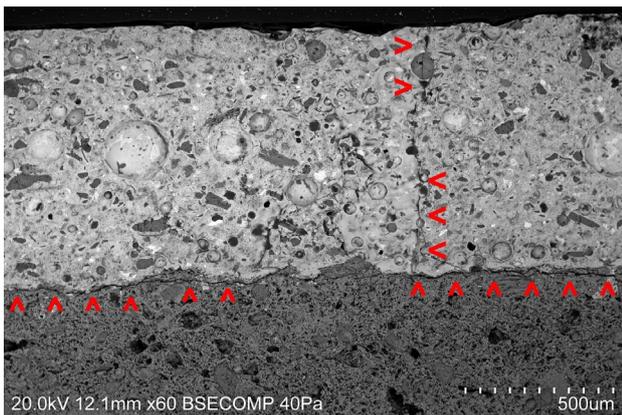


Figura 4. Craquelé de Ttipo 2 em que a fissura se propaga exactamente na fronteira entre o vidrado e a chacota. Note-se que a abertura da fissura é menor do que nas de Tipo 1 ilustradas nas Figuras 2 e 3. SEM-BSE, Hitachi 3700N, Laboratório HERCULES da Universidade de Évora; M. L. Esteves.



Figura 5. Azulejo de fachada ilustrando o decaimento da aderência do vidrado: a propagação fissural do craquelé, originalmente de Tipo 1, deu lugar a uma propagação de Tipo 2. Abrantes, Praça R. J. Soares Mendes; J. M. Mimoso, 2013).

mais tarde, a sua abertura aumentou, a fissuração passou a progredir na fronteira entre o vidrado e a chacota, transformando-se em Tipo 2.

Um outro caso que temos documentado é o de craquelé primário constituído por fissuras de Tipo 1 e, no mesmo azulejo, craquelé posterior (secundário, constituído por fissuras de menor abertura, como na Figura 4, por serem mais tardias) constituído por fissuras de Tipo 2. Quer estes casos, quer os de fissuração exclusivamente primária como ilustrado na Figura 5, bastam para comprovar que no decurso do tempo ocorreu um decaimento da aderência entre o vidrado e a chacota e a partir de certo momento a degradação da interface tornou-a um caminho preferencial de propagação das fissuras quando originalmente não o era.

Sistematização do destacamento do vidrado

Um estudo que o LNEC vem desenvolvendo desde 2009, acelerado recentemente através das confirmações experimentais efectuadas no enquadramento de uma investigação doutoral em curso, permitiu discriminar diversas formas de destacamento do vidrado diferindo na morfologia e nas causas. A sistematização básica dos destacamentos do vidrado baseia-se no reconhecimento de dois tipos de rotura subjacentes: i) a rotura das ligações entre o vidrado e a chacota, em que a separação ocorre exactamente na fronteira e o vidrado se destaca essencialmente limpo de material cerâmico (a superfície destacada é branca e consegue-se reconhecer, pelo menos, a pintura a azul); ii) a rotura da própria chacota, em que o vidrado se destaca coberto por uma camada cerâmica aderente. Ao primeiro chamamos um destacamento de *Tipo C* (Figura 6a) e ao segundo um destacamento de *Tipo L* (Figura 6b).

Ao Tipo C correspondem casos de ataque alcalino às ligações moleculares da sílica amorfa, que trataremos seguidamente. Temos conhecimento doutros casos mais raros (em particular envolvendo soluções de cloreto de sódio) que parecem conduzir também a destacamentos



Figura 6. a) Grande lâmina de vidrado destacada de um azulejo pombalino com as características do tipo C – note-se a visibilidade da pintura. L. Esteves, 2015. b) Secção, vista à lupa binocular, de uma escama destacada da fachada da Igreja de Santo Ildefonso no Porto, com as características do tipo L. LNEC, 2014.

do Tipo C eventualmente mediante um ataque químico de contornos específicos cujo estudo está ainda por iniciar.

Se bem que seja também crível a ocorrência de um qualquer defeito de fabricação que possa resultar posteriormente num destacamento do Tipo C, o único mecanismo que provámos poder provocar esse resultado foi um ataque químico à sílica amorfa, que foi simulado laboratorialmente no enquadramento de uma dissertação doutoral a apresentar por Maria de Lurdes Esteves à Universidade de Évora. Pode ter vários agentes mas a maneira com que se conseguiu mais rapidamente um resultado semelhante ao encontrado em obra foi pela contaminação da chacota com soluções alcalinas ricas em sódio. Nesta situação ocorre um ataque afim do que está na base das reacções alcalis-sílica no betão [6] e o vidrado destaca-se limpo de chacota. No caso de azulejos com craquelé antigo os polígonos delaminam individualmente, deixando na chacota marcas de uma anterior fissuração de Tipo 1, como na Figura 5.

Ao Tipo L correspondem casos como o ilustrado na Figura 6b, que pode ter sido precedido por uma propagação fissural como a das Figuras 3a e 3b, casos de descasque e casos de desagregação da chacota, com várias morfologias, em que é o próprio material cerâmico que se destaca e cai, arrastando consigo o vidrado ainda bem aderente.

Quando o vidrado se destaca em escamas e com uma lâmina mais ou menos fina de chacota aderente sem que se reconheçam outros factores de degradação excepto a humedificação, as tensões resultantes da própria expansão húmida podem ser a causa: a dilatação da chacota por humedificação é contrariada pelo vidrado. No vidrado estabelece-se a tracção homogénea que pode dar origem ao craquelé e que é equilibrada na própria chacota por tensões de corte que se opõem à sua expansão. Estas tensões atingem um máximo na zona de maior gradiente, isto é, junto da fronteira com o vidrado. Uma vez que num azulejo relativamente são a chacota limítrofe é mais resistente pela interacção com o vidrado [5] a eventual rotura do material cerâmico inicia-se logo abaixo, numa zona menos resistente, e propaga-se paralelamente ao vidrado.

O descasque (“shivering” em inglês) é provocado por uma incompatibilidade entre o vidrado e a chacota que provoca um estado de compressão plana do vidrado durante o arrefecimento após a cozedura, até que este se separa. É comum a existência de algumas “âncoras” na periferia onde o vidrado se mantém aderente à chacota, resultando em beliscaduras nas arestas da chacota após o destacamento. A Figura 7a ilustra uma lâmina de vidrado descascada de um azulejo recente. A imagem foi contrastada artificialmente para ser possível reconhecer a rugosidade e a transposição dos tons da chacota, demonstrando ter uma fina camada de material cerâmico aderente e tratar-se, portanto, de um destacamento de Tipo L. O descasque é o fenómeno oposto ao craquelé e portanto não ocorrem simultaneamente. Conhecemos muitos casos de destacamentos de vidrado em azulejos

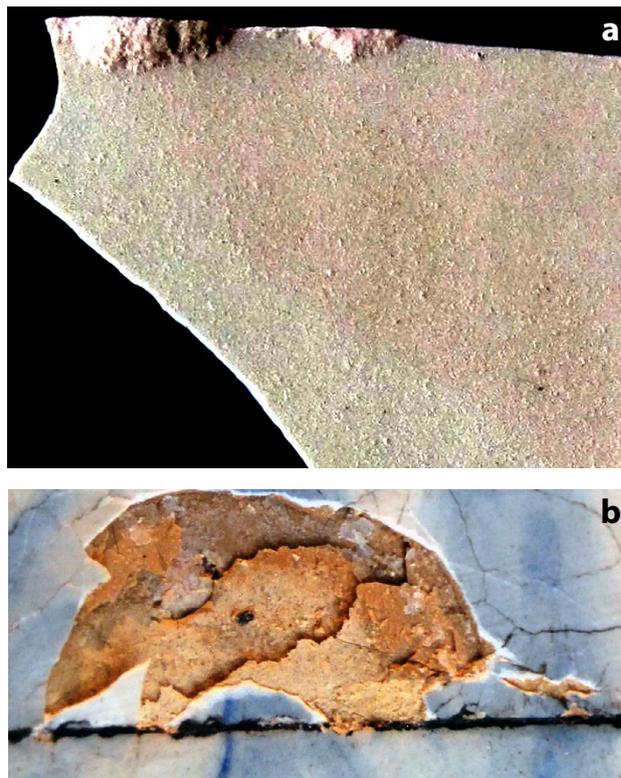


Figura 7. a) Vidrado destacado por descasque – note-se que a pintura não é visível mas as tonalidades da superfície cerâmica sim e que remanescem fragmentos da aresta da chacota ainda aderentes. Museu Nacional do Azulejo e LNEC, 2015. b) Chacota em desagregação folhosa, caindo com o vidrado aderente. Igreja da Senhora dos Remédios, Peniche, L. Esteves, 2013.

antigos na ausência de craquelé que são tentativamente explicáveis por descasques limitados, embora seja difícil assegurar que durante a vida dos azulejos não tenha havido outros agentes, já desaparecidos, que conduziram a resultados morfológicamente semelhantes.

A desagregação da chacota (Figura 7b) é geralmente provocada pela cristalização de sais solúveis. Existem também aqui dois casos principais: i) quando a cristalização necessita de evaporação, como no caso do cloreto de sódio, e num azulejo são o dano inicial ocorre nas arestas ou poros do vidrado, onde a evaporação é possível, e propaga-se a partir daí; ii) quando a cristalização pode ocorrer por sobressaturação, em sais cuja solubilidade varia muito com a temperatura, como o sulfato de sódio ou a trona. Neste último caso, que simulámos em laboratório, o dano pode iniciar-se em qualquer local, incluindo no centro do vidrado ainda intacto.

O dano por cristalização de sais solúveis pode ocorrer de maneira oportunista, aproveitando áreas de evaporação provocadas por outros agentes de degradação que nem sempre são evidentes. A ocorrência de um craquelé como o das Figuras 3a e 3b, por exemplo, pode oferecer simultaneamente caminhos de evaporação (as fissuras do craquelé) e espaços onde o sal se pode aglomerar sob o vidrado, até causar o seu destacamento.

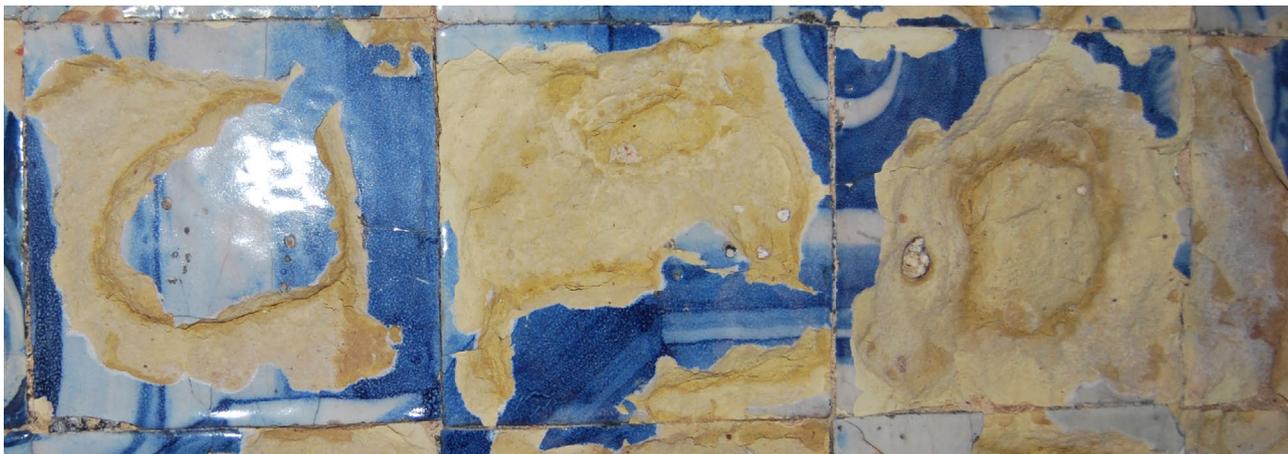


Figura 8. Desagregação salina da chacota reconhecendo-se duas fases do processo que conduz à perda de grandes áreas pictóricas. Não se observam eflorescências porque o sal (cloreto de sódio, neste caso) deliquescceu na humidade ambiente mas a sua presença é revelada pelas áreas de chacota onde é mais abundante, que apresentam um aspecto molhado e uma cor mais sombria. Igreja de Nossa Senhora dos Remédios, Peniche, L. Esteves, 2013.

Os danos decorrentes da acção dos sais solúveis podem apresentar muitas morfologias incluindo a arenização da chacota (desagregação em fragmentos muito pequenos) e a desagregação folhosa decorrente da estratificação do material cerâmico cuja pasta foi mal homogeneizada. Neste caso podem destacar-se fragmentos planares de chacota com áreas de vidro aderente da ordem da centena de centímetros quadrados que rapidamente arruinam os azulejos afectados (Figura 8).

Considerações finais

A sistematização das formas de destacamento do vidro associadas às causas respectivas, que se apresenta, representa o estado actual dos nossos conhecimentos. Não é certamente uma lista exaustiva, nem um trabalho acabado, mas cremos que constitui um avanço nos conhecimentos cujo aprofundamento permitirá em breve aos conservadores abordagens diferenciadas consoante os casos em apreço.

Agradecimentos

Investigação no LNEC ao abrigo dos projectos de investigação 0202/111/19014 e PTDC/CTM-CER/119085/2010 (CerAzul, financiado pela Fundação para a Ciência e a Tecnologia – FCT). Investigação doutoral de Maria de Lurdes Esteves, IIFA/UEVORA, financiada pela FCT ao abrigo do protocolo IMC-PROP/5170/2011.

Referências

- 1 Mimoso, J. M.; Esteves, L., *Vocabulário Ilustrado da Degradação dos Azulejos Históricos*, Laboratório Nacional de Engenharia Civil, Lisboa (2011).
- 2 Pereira, S.; Mimoso, J. M.; Silva, A. S., *Physical-chemical Characterization of Historic Portuguese Tiles. Relatório 23/2011*, LNEC, Lisboa (2011).
- 3 Plešingerová, B.; Klapáč, M.; Kovalčíková, M., 'Moisture expansion of porous biscuit bodies – reason of glaze cracking', *Ceramics – Silikáty*, **46**(4) (2002), 159-165.
- 4 Mimoso, J. M.; Santos Silva, A.; Abreu, M. M.; Costa, D. R.; Gonçalves, T. D.; Coentro, S. X., 'Decay of historic azulejos in Portugal: an assessment of research needs', comunicação, *International Seminar Conservation of Glazed Ceramic Tiles – Research and Practice*, LNEC, Lisboa (2009), <http://www-ext.lnec.pt/AzTek/download/Crackingfin090402aArial.pdf> (acesso em 2016-05-06).
- 5 Mimoso, J. M.; Pereira, S.; Esteves, L., 'A matter of strength-measuring the glaze-biscuit adherence in Portuguese tiles', comunicação, *Azulejar 2012*, Universidade de Aveiro (2012).
- 6 Silva, A. S., 'Degradação do betão por reacções alcalis-sílica. Utilização de cinzas volantes e metacaulino para a sua prevenção', Tese de doutoramento, LNEC, Lisboa (2005).

Recebido: 2015-12-28

Aceite: 2016-05-07

Online: 2016-05-23



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>.

Demanda históricas: a constituição da Ciência da Conservação e a formação do Conservador-Restaurador

Yacy-Ara Froner

Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte-MG, Brasil
froner@ufmg.br

Resumo

A integração gradual da ciência no âmbito museológico e o fortalecimento da colaboração entre conservadores-restauradores, cientistas da conservação e curadores podem fornecer as pistas necessárias para compreender a história da Ciência da Conservação. Este artigo tem como objetivo discutir a Primeira Conferência Internacional para o Estudo de Métodos Científicos para o Exame e Conservação de Obras de Arte, que ocorreu em Roma, em 1930. Realizado sob os auspícios do Escritório Internacional de Museus (1926-194), do Instituto Internacional de Cooperação Intelectual (1924-1946) e por meio das ações dos comitês nacionais, este encontro pode ser considerado um marco no estabelecimento da área da Ciência da Conservação, tanto no que se refere à visibilidade dos primeiros laboratórios, quanto no que concerne as discussões de formação do conservador-restaurador.

Palavras-chave

Ciência do Patrimônio
Ciência da Conservação
Conservação-restauro
Epistemologia
Formação

Historical issues: the basis of Conservation Science and Conservator-Restorer training

Abstract

The gradual integration of science into the museum and the strengthening of the collaboration between the conservators-restorers, the conservation scientists, and the curators describe the early history of the Conservation Science. This paper aims to discuss the First International Conference for the Study of Scientific Methods for the Examination and Preservation of Works of Art, which took place in Rome 1930. It was held under the auspices of the International Museums Office (1926-1946), of the International Institute of Intellectual Co-operation (1924-1946), and of the National Committees. Also, it must be realised as the landmark in the discussion of the Conservation Science of the Cultural Heritage because of the visibility of the first laboratories, besides of the establishment of the debates about to the conservator-restorer training.

Keywords

Heritage Science
Conservation Science
Conservation-restoration
Epistemology
Training

ISSN 2182-9942

Introdução

A história da Ciência do Patrimônio e a formação epistemológica das disciplinas que compõem sua estrutura – Ciência da Conservação, Conservação Preventiva, História da Arte Técnica, Arqueometria, Métodos e Técnicas de Conservação e Restauro de Bens Móveis, Métodos e Técnicas de Conservação e Restauro de Bens Imóveis, entre outras – têm sido objeto de muitas investigações e pesquisas [1-5], bem como revisões recentes [6-9].

A definição da área de “Ciência da Conservação” tem sido construída por inúmeras publicações, desde sua primeira utilização em 1932. Adotaremos aqui o conceito apresentado por Whitmore:

Conservation Science is a specialized activity that provides the technical support for the care and maintenance of cultural works, historical property, and collections [1].

Questões relacionadas ao reconhecimento científico, acadêmico e profissional da área de Ciência da Conservação [1] e do campo formação do conservador-restaurador de Bens Culturais [2], assim como as implicações políticas e sociais no que tange à preservação do Patrimônio Cultural em distintos contextos, podem ser observadas em uma conjuntura internacional de longa duração.

Este artigo propõe o deslocamento temporal do paradigma que reforça o nascimento da Ciência da Conservação na segunda metade do século XX [1-4] para a primeira metade do século XX, considerando as primeiras conferências, a fundação dos primeiros laboratórios (Tabela 1), a discussão sobre a formação do conservador-restaurador [10-12] e o aparecimento do conceito de Ciência da Conservação pela primeira vez na revista *Museion* [10], uma publicação organizada pelo Escritório Internacional de Museus e pelo Instituto Internacional de Cooperação Intelectual da Liga das Nações entre 1927 e 1946.

Além disso, entende que as atividades do cientista da conservação e do conservador-restaurador de bens culturais estão interrelacionadas, e que o mapeamento da origem desta relação no início do século XX pode contribuir ao debate.

Formação e cooperação intelectual no período entre-guerras (1919-1939)

Nos séculos XVIII e XIX, as primeiras faculdades visaram a formação de uma elite burguesa em distintos países. O bacharel, geralmente circunscrito a um grupo restrito, assumiu um papel fundamental no contexto social. Investida de um capital simbólico do conhecimento, a formação – postulada por uma base positivista e utilitária – determinava a hierarquia desses indivíduos em sistemas específicos da Política, da Cultura e da Ciência. Herdeira das profundas alterações no projeto educacional europeu

– como a criação das *École Polytechnique* (1794), *École Normale* (1794) e do *Conservatoire des Arts et Métiers* (1794) a partir da Revolução Francesa e das reformas napoleônicas – a formação nos campos da Arquitetura, da Arqueologia, da Conservação, da Museologia, da História da Arte e da Arte compartilhou o território de gênese das Belas Artes [13-15]. Da mesma forma, distintas disciplinas das Ciências Naturais encontraram seus caminhos preliminares nos estudos politécnicos e nas ciências dos materiais, principalmente no que compete à função utilitária do saber na Revolução Industrial e no sistema capitalista [13]. A conformação da pesquisa em torno do Patrimônio Cultural gerenciou nesse sistema, portanto, sua vinculação a campo interdisciplinar de conhecimento.

As profundas transformações urbanas, por meio de planos, reformas e remodelações – como o projeto de Georges-Eugène Haussmann (1809-1891) para Paris, implantado entre 1853 e 1870; o *Plan Cerdá* para Barcelona em 1860; a *Reforma Pereira Passos* entre 1902 e 1906 para a cidade do Rio de Janeiro – e as destruições causadas pelas guerras e conflitos sociais em monumentos e edifícios históricos determinaram o nascimento simultâneo da teoria e da prática da conservação-restauração arquitetônica e de bens integrados ao edifício. Por sua vez, as demandas de organização das coleções dos museus públicos, das bibliotecas e dos arquivos também foram determinantes na configuração de um novo ator social capaz de associar os princípios histórico-filosóficos aos métodos de gestão desses acervos. Nesse contexto, moldado pela Revolução Industrial e pelas guerras Napoleônicas, despontam os primeiros teóricos da conservação no campo da arquitetura: John Ruskin (1819-1900), com *The Seven Lamps of Architecture*, de 1849; Eugène Emmanuel Viollet-le-Duc (1814-1879), com *Dictionnaire Raisoné de l'Architecture Française du XI au XVI Siècle*, de 1868 e Camillo Boito (1836-1914), promotor do 3.º *Congresso degli Ingegneri e Architetti italiani* de Roma em 1883, o qual gerou a *Carta Italiana del Restauro*. Derivam dessas bases os principais teóricos do início do século XX, como Gustavo Giovannoni (1873-1947) e Luca Beltrami (1854-1933) [5, 16].

A Escola de Viena também produziu uma sistematização do pensamento no campo do patrimônio, uma vez que seus principais teóricos combinaram suas carreiras acadêmicas com atividades curatoriais em museus e a gestão de monumentos. A obra *Der Moderne Denkmalkultus* de 1903 de Alois Riegl (1858-1905) foi forjada sob a demanda de organização da Comissão de Monumentos Históricos da Austria, assim como Max Dvořák (1874-1921) publica *Catecismo da Preservação de Monumentos* em 1916 a partir de sua experiência em gestão pública dos monumentos austríacos [5, 16-17].

Contudo, foram os anos seguintes à Primeira Guerra Mundial (1914-1918) que definiram indubitavelmente as alterações nos protocolos da conservação-restauração, a introdução de uma metodologia científica de análise e o estabelecimento de normas de proteção de bens

Tabela 1

Laboratórios de Museus, Institutos Politécnicos e Universidades vinculados aos conferencistas (fonte: Biblioteca dell'Accademia dei Lincei e Corsiniana, Fondo Francesco Pellati, Caixa 6, 171, 1930)

Conferencista	Conferência de 1930	Laboratório
Baud-Bovy, Daniel (1870-1958)	<i>De l'utilité de la radiographie à propos d'un tableau du peintre genevois de la Rive</i> (14 Octobre, Section A. Peinture)	Laboratoire du Conservation du Musée Rath (Suisse) (1905)
Brittner, Carl (1883-1958) Ruhemann, Helmuth (1891-1973)	<i>Procédée de nettoyage des sculptures en pierre</i> (15 Octobre, Section B. Sculpture)	Laboratoire de Chimie aux Musées d'État à Berlin (1888-1943)
Cellerier, Jean Fernand (1870-1936)	<i>Choix et classification des caractéristiques scientifiques d'une œuvre d'art en vue de l'identification et la conservation</i> (14 Octobre, Section A. Peinture)	Laboratoire d'Essais et d'Identification des Peintures et des Œuvres d'Art du Musée du Louvre Laboratoire d'Essais du Conservatoire National des Arts et Métiers à Paris (1928-30)
Champion, Benoît Claude (1863-1952)	<i>De la nécessité d'une technique d'observation sous forme d'analyses descriptives, pour l'identification des objets archéologiques</i> (14 Octobre, Section B. Sculpture)	Atelier de moulage et de galvanoplastie du Musée des Antiquités Nationales de Saint-Germain-en-Laye (1866) Atelier Technique (1927)
Champion, Pierre (1902- 1978)	<i>Equipement de bais et verrières en verres spéciaux absorbant les radiations ultra-violettes et atténuant l'altération de la teinte des objets exposés au rayonnement solaire</i> (16 Octobre, Section Planaire)	Laboratoire du Musée d'Ethnographie à Paris (1882)
Chierici, Gino (1877-1961)	<i>De la nécessité de publier une revue des restaurations d'œuvres d'art</i> (17 Octobre, Section Planaire)	Laboratoire du Naples (1925)
Cialdea, Umberto (1908-1940)	<i>Restauration des bronzes anciens</i> (15 Octobre, Section B. Sculpture)	Laboratoire du Palatin – École Pratique de Physique et Physico-Chimie à l'Université Royale de Rome (1930)
Eibner, Alexander (1862-1935) Gräeff, Walter (1876-1934)	<i>L'état actuel de l'examen micro chimique des peintures</i> (13 Octobre, Section A. Peinture)	Versuchsanstalt und Auskunftsstelle für Maltechnik (1902-1935) Laboratoire Radiographique (1916-1934)
Goulinat, Jean-Gabriel (1883-1972)	<i>Quel parti le technicien de la peinture</i> (15 Octobre, Section A. Peinture)	Laboratoire d'essais des Arts et métiers, Louvre, Paris (1928)
Kögel, Gustav (1882-1945)	<i>L'identification des œuvres d'art et l'examen photographique</i> (14 Octobre, Section A. Peinture)	University of Karlsruhe – Institute for Technical Photochemistry and Scientific Photography (1921)
Laurie, Arthur Pillans (1861-1949)	<i>1) L'application des agrandissements photographiques à l'examen de la technique des peintures; 2) Rembrandt et son école; expérience sur sa technique personnelle. L'influence de Rembrandt sur ses élèves</i> (14 Octobre, Section A. Peinture)	Department of Scientific and Industrial Research – Royal Academy of Arts (UK) (1923)
Levi, Alda (1890-1950)	<i>L'analyse chimique des terres cuites anciennes en vue de l'identification de leur provenance</i> (14 Octobre, Section B. Sculpture)	Laboratoire du Institut Polytechnique de Milan (1925)
Mercier, Fernand (1884-1986) Escholier, Raymond (1882-1971)	<i>De la nécessité de créer un centre de documentation scientifique et artistique</i> (17 Octobre, Section Planaire)	Laboratoire de Microradiographie, Musée des Beaux-Arts de Dijon (1922)
Rinnebach, Helmuth (1870-1942)	<i>L'examen comparatif des peintures aux Rayons X. Son importance et ses limites</i> (14 Octobre, Section A. Peinture)	Deutsches Bilderarchiv – Laboratoire Central d'Etudes des Tableaux, Berlin (?)
Rorimer, James (1905-1966)	<i>L'application des Rayons ultra violets à l'examen des sculptures en marblés</i> (13 Octobre, Section B. Sculpture)	Metropolitan Museum of Art (1927)
Scheffer, F. E. C. (1882-1958) Wild, Angenitus Martinus De (1899-1969)	<i>L'examen chimique des tableaux</i> (13 Octobre, Section A. Peinture)	Laboratoire de l'Université Technique de Delft (1928)
Stout, George Leslie (1897-1978)	<i>Expériences effectuées en vue de la conservation des peintures murales asiatiques au moyen d'un transport sur nouveaux supports</i> (15 Octobre, Section A. Peinture)	Department for Technical Studies (1925) Fogg Museum, Harvard University
Vitry, Paul (1872-1941)	<i>La conservation des sculptures et le moulage</i> (15 Octobre, Section B. Sculpture)	Laboratoire des Recherches Scientifiques, Paris (1928-30)
Wilde, Johannes (1891-1970)	<i>Présentation des photographies obtenus aux Rayons Röntgen de quelques tableaux exécutés à l'Institut Holzknicht à Vienne</i> (14 Octobre, Section A. Peinture)	X-Ray Laboratory Kunsthistorisches Museum (1915)

culturais [18-19]: as primeiras conferências, laboratórios e publicações foram estruturados nesse contexto, assim como a discussão dos primeiros marcos legais do direito internacional [20], o que nos leva a situar neste momento histórico a projeção de uma visão ampliada no campo da cultura e da proteção do patrimônio.

Em 4 de janeiro de 1922, a Liga das Nações, fundada em 28 de junho de 1919, estabeleceu as bases da cooperação internacional por meio da criação do Comitê Internacional para a Cooperação Intelectual, o qual atuará até 1946. Suportado pela representatividade diplomática dos países membros, questões concernentes ao intercâmbio de pesquisa e formação foram debatidas por este conselho. Em 24 de julho de 1924, o governo francês apresentou à Liga a oferta de estabelecimento de uma sede em Paris com o intuito de suportar os trabalhos do Comitê e em dezembro do mesmo ano, na Assembleia Geral, a proposta de criação do Instituto Internacional para a Cooperação Internacional foi aprovada, sendo inaugurada em 16 de janeiro de 1926 no Palais Royal de Paris [15, 21].

Considerando as necessidades de restauro, repatriamento de espólios e atuação coletiva no âmbito da proteção do patrimônio cultural, sob a iniciativa do Comitê Internacional de Cooperação Intelectual, em julho de 1926 foi criado o Escritório Internacional de Museus. Sob os auspícios do Instituto, o Escritório produziu uma das mais importantes publicações da área, a revista *Museion* [22], além de organizar encontros internacionais e, ao longo dos anos trinta, efetuar um estudo que resultaria em um projeto de elaboração de uma *Convenção para a Proteção de Monumentos e Obras de Arte em Tempos de Guerra* [20, 23].

Apesar da saída do Brasil da Liga das Nações em 1926, o Comitê Nacional de Cooperação Intelectual, fundado em 1923, permaneceu ativo até sua extinção. Em distintos momentos, seus membros se posicionaram em prol da cooperação internacional por meio das comissões nacionais. Nas palavras de posse como presidente da comissão brasileira, Miguel Ozório de Almeida afirma:

Não tenhamos receio de repetir: a ciência, para o seu progresso, depende da qualidade de alguns indivíduos criadores, mas em seu conjunto é trabalho coletivo e universal, e não é com o desejo de isolamento que se poderá colaborar em trabalhos de tal natureza [24].

O intelectual do início do século XX emerge sob o crivo de um pensamento crítico. No contexto entre-guerras não há mais lugar para um distanciamento positivista, e o mito da neutralidade científica sucumbe diante de um novo ator que insurge sob um fundo cultural e sob uma forma de papel político-social [25].

A Conferência de Roma como marco histórico: a mudança de paradigma

Dentre as ações conjuntas do Instituto Internacional de Cooperação Internacional, do Escritório Internacional

de Museus e das comissões nacionais para cooperação intelectual, o marco fundamental para o campo científico da Conservação-Restauração é, sem dúvida, a *Conferência Internacional para o Estudo dos Métodos Científicos Aplicados ao Exame e à Conservação de Obras de Arte* que ocorreu entre 13 e 17 de outubro de 1930, em Roma. A partir deste encontro é possível demarcar a integração gradual da ciência no âmbito museológico e da gestão pública dos monumentos, bem como o estabelecimento da colaboração entre o conservador-restaurador, o cientista e o curador. Ressalta-se que o princípio colaborativo entre esses atores nem sempre é linear, ausente de confrontos ou assente em relação à prerrogativa das ações.

No relatório da reunião executiva do Escritório Internacional de Museus, que ocorreu nos dias 30 e 31 de janeiro de 1930, pela primeira vez se menciona a proposição do encontro, abordada no sétimo ponto da pauta:

Le Bureau accueille avec sympathie la proposition formulée par M. A. Rossi, au nom de la Commission italienne de Coopération intellectuelle de tenir à Rome, dans la première semaine d'octobre, la conférence d'experts pour la conservation, la restauration et l'examen scientifique des œuvres d'art, et charge le Secrétariat de préciser un plan pour la réunion du Bureau, au mois de mai prochain [26].

A carta convite do Ministro Guardasigilli, datada de 19 de setembro de 1930, com cópia ao Conde Francesco Pellati – *Direttore Capo de Divisione presso la Direzione Generale per Antichit'a e Belle Arti* –, evidencia o envolvimento do governo italiano, do Escritório de Museus e da Comissão Nacional Italiana na promoção do evento [27]. Por meio desta articulação política, em carta datada de 20 de novembro de 1930, Atílio Rossi foi nomeado membro da Comissão de Museus do Escritório, atuando também como secretário geral do Instituto de Cooperação Internacional [28].

O empenho de Rossi para a realização do evento pode ser mapeado por meio dos registros de *L'Activité de l'Office International des Musées*, publicados na *Museion*. No volume 11 de 1930, a sétima pauta da reunião dos dias 29 e 30 de maio de 1930 descreve:

Le Bureau a entendu successivement les communications présentées par le Secrétariat de l'Office International des Musées et par M. Attilio Rossi, au nom de la Commission italienne de coopération intellectuelle. Il a exprimé ses remerciements à la Commission italienne et, après discussion, a décidé: 1° Que la réunion d'experts pour l'étude des problèmes relatifs à l'examen scientifique et la conservations des œuvres d'art aura lieu à Rome, du 13 à 17 d'octobre; 2° Cette conférence comprendra deux sections, une consacrée à la peinture, l'autre à la sculpture; 3° Les travaux de la conférence seront organisés suivant un plan dont il a arrêté les dispositions générales; 4° Il a donné mandat au secrétaire de l'OIM de mettre au point la préparation de cette réunion par des rapports directs avec la Commission italienne de coopération intellectuelle. Le président du Bureau de l'Office sera

consulté pour le règlement de toutes les questions qui n'auraient pas été prévues par le Bureau [29].

O encontro reuniu cento e quarenta e dois participantes de vinte dois países [30], sendo que de Portugal foi representado por José de Figueiredo (1972-1937), como Diretor do Museu Nacional de Arte Antiga de Lisboa, e Luciano Freire (1864-1934), como Presidente do Conselho de Arte e de Arqueologia de Lisboa [30]. Apesar da atuação contemporânea ao evento de Roberto de Carvalho (1893-1944) e de Pedro Vitorino (1882-1944) no campo da radiografia aplicada ao estudo da obra de arte em Portugal [31], estes pesquisadores portugueses não participaram do evento.

O conceito de *experts* na conferência abarcou químicos, físicos, arqueólogos, historiadores da arte, conservadores restauradores e curadores de museus, entre outros profissionais dedicados ao estudo, gestão e conservação-restauração de bens culturais.

Com cinquenta e sete conferências proferidas por quarenta e oito pesquisadores, os primeiros laboratórios instalados em museus e universidades puderam divulgar suas pesquisas. O levantamento dos laboratórios na Tabela 1 foi possível graças aos documentos encontrados no Fondo Brizzio [30], Fondo Pellati [32], às comunicações apresentadas na *Mouseion* e ao estudo de Cardinali e Ruggieri [33] publicado em *Snodi di Critica*. A maioria deles teve suas atividades interrompidas por causa da Segunda Guerra Mundial (1939-1945), mas alguns retomaram suas atividades após o conflito, permanecendo ativos ainda hoje.

Como resultado imediato do encontro, é possível observar que as publicações da década de trinta da revista *Mouseion* maioritariamente foram direcionadas aos estudos das condições ambientais nos museus; exames analíticos de obras de arte e monumentos; métodos e técnicas relacionadas à conservação-restauração de bens culturais; além de distintos resultados de pesquisas e trabalhos desenvolvidos em obras, coleções, museus, sítios e monumentos. Três sessões apresentam debates de especial interesse no campo historiográfico e epistemológico da Ciência da Conservação: os registos *L'Activité de l'Office International des Musées*, que indicam os encaminhamentos políticos e as áreas de interesse das respectivas direções; a sessão *La Conservation de Œuvres d'Art*, eventualmente direcionada ao debate crítico em torno dos marcos legais, da regulamentação da profissão do conservador-restaurador e de projetos colaborativos entre áreas; e a sessão *Muséographie Technique*, que antecipa o conceito de Conservação Preventiva.

Os suplementos em inglês, alemão, italiano e espanhol, publicados na revista acerca das conclusões adotadas na *Conferência Internacional para o Estudo dos Métodos Científicos Aplicados ao Exame e Conservação de Obras de Arte*, apresentam o impacto da visão científica da *curadoria* e do restauro dos acervos [34]. Nas recomendações são levantados os seguintes itens:

I. Demanda de planeamento do espaço dos museus para gerar “condições mais favoráveis” para a conservação; II. Exames científicos preliminares, antes da limpeza e do restauro, bem como a documentação fotográfica e gráfica dos registos do processo de intervenção; III- O emprego dos vernizes de proteção; IV- A solicitação ao Escritório Internacional de Museus da redação de um *Manual de Conservação e Restauração de Pinturas* a ser distribuído aos Diretores de Museus. Recomenda-se também a publicação das conferências, o que ocorrerá de fato nas edições de 1931 e 1932 da revista.

O *I Congresso Internacional de Arquitetos e Técnicos em Monumentos* de 1931, que produziu um dos mais importantes documentos da área (a *Carta de Atenas*) e promoveu a criação da *Comissão Internacional de Monumentos Históricos* (CIMH), ocorreu como resultado direto da Conferência de Roma.

No relatório apresentado à *XIII Sessão do Comitê Internacional de Cooperação Intelectual*, Jules Destrée (1863-1936), presidente do Escritório Internacional de Museus, comenta:

La principale activité de l'Office, dans le domaine de la conservation de œuvres d'art, a porté sur l'organisation de la Conférence internationale d'experts qui s'est tenue à Rome en octobre de 1930. [...] Le programme de Rome a dû cependant être limité aux seules œuvres de peinture et de sculpture. Aussi, pour répondre aux nombreuses sollicitations qui luit ont été adressés depuis la Conférence de Rome, le Comité de direction de l'Office s'est vu amené à envisager sans retard la convocation d'une nouvelle conférence. Suite logique et nécessaire du programme de Rome, elle sera consacrer cette fois aux problèmes relatifs à la protection et à la conservation des monuments d'art et d'histoire et viendra compléter le cycle des problèmes de conservation ressortissant aux trois grandes divisions des arts plastiques: peintures, sculptures, architecture, dont l'étude est prévue par les statuts de l'Office. Grâce à la bienveillance du Gouvernement hellénique, la conférence pourra se tenir à Athènes, cadre particulièrement approprié, qui ajoutera encore à la portée et à l'intérêt de nos travaux [35].

As conferências seguintes, em Madrid (1934), sobre *Architecture et Aménagement des Musées*, e Cairo (1937), *Conférence Internationale des Fouilles*, resultam diretamente das discussões propostas nos dois primeiros eventos. Todos estes encontros determinaram os campos de estudos da Ciência da Conservação e da Conservação Preventiva, produzindo as primeiras publicações na área no âmbito internacional e demarcando o princípio colaborativo entre os laboratórios e os pesquisadores.

O *Manuel de la Conservation et de la Restauration des Peintures* foi editado pela primeira vez em 1938 nos volumes 41-42 da revista *Mouseion* [36], e posteriormente publicado pelo Escritório Internacional de Museus sob a organização de Constable em 1939 [37]. O conteúdo produzido de forma coletiva foi definido a partir de um encontro de especialistas promovido pelo Escritório em Paris, em 1933, sob a presidência de W. G. Constable



Figura 1. Reunião da Comissão de Especialistas para a produção do manual de Conservação de Pinturas. Da esquerda para a direita: Plenderleith, (?), Stout, Maronger, (?). Fonte: *Butlletí dels Museus d'Art de Barcelona*, Universitat Autònoma de Barcelona, <http://ddd.uab.cat>.

(1905-1981), diretor do Courtauld Institute, conforme as deliberações do Encontro de Roma. Nessa reunião estiveram presentes os principais cientistas, conservadores e pesquisadores da área do patrimônio: Baud-Bovy (1870-1958), Folch y Torres (1880-1950), Paul Ganz (1872-1956), Goulinat (1883-1972), Laurie (1861-1949), E. Lavagnino (1898-1963), J. Maroger (1884-1962), A. Martin de Wild (1891-1970), Helmut Ruhemann (1891-1973), George L. Stout (1897-1978) e Plenderleith (1898-1997), os quais foram responsáveis pela organização e redação dos conteúdos. A referência desses nomes aparece no *Butlletí dels Museus d'Art de Barcelona* e também no elenco do comitê de redação da edição especial *La Conservation des Peintures* da *Museion* [38, 36], ainda que usualmente a redação do manual seja atribuída apenas a Stout, Ruhemann e Plenderleith.

Além do manual de pinturas, outras publicações relacionadas às conferências estruturaram modelos de pesquisa, produção de artigos e organização de encontros, conformando o campo epistemológico da área: *La Conservation des Monuments d'Art et d'Histoire*, de 1933 [39]; *Museographie: Architecture et Aménagement des Musées d'Art*, de 1935 [40] e *Manuel de la Technique des*

Fouilles Archéologiques, de 1939 [41], são as primeiras e mais importantes publicações internacionais que de fato discutiram o alcance da cooperação intelectual no campo da ciência e do patrimônio.

A defesa do patrimônio artístico e a formação do conservador-restaurador

As conferências citadas foram decisivas para lidar de forma subsidiada com as questões de difusão, conservação-restauração e pesquisa de bens culturais. A partir de então, questões primordiais foram colocadas à área: criação de laboratórios para o desenvolvimento de estudos de bens culturais e métodos de intervenção; compartilhamento de pesquisas, formação de pessoal qualificado e proteção legal do patrimônio. Sob esta perspectiva, quatro artigos publicados imediatamente após os encontros apontam de forma cabal as relações intrincadas da formação como condição *sine qua non* à Preservação do Patrimônio Cultural no século XX.

O primeiro, *Pour une Éducation Professionnelle des Restaurateurs d'Oeuvres d'Art* [42], assinado por Dr.

Robert Eigenberger, Dr. Karl v. Garzarolli, Dr. Gustav Glück, Dr. Franz Martin Haberditzl, Dr. Leodegar Petrin, M. Quiqueran-Beaujeu, Dr. Alfred Styx, Dr. Wilhem Suida e Dr. Arpad Wixelgärtner, vinculados à Galeria da Academia, Universidade e Escritório dos Monumentos de Viena, imprime uma discussão extremamente complexa sobre reconhecimento profissional e formação, rompendo com conceitos vinculados à disposição de uma prática amadora, dispensável de pesquisa ou de responsabilidade social.

O texto afirma:

La conservation des œuvres d'art pose des problèmes qui préoccupent de plus en plus les milieux intéressés. Les deux conférences organisées par les soins de l'Office International des Musées, à Rome, puis à Athéna, en 1930 et 1931, répondaient précisément au souci de voir ces questions sortir de l'empirisme et appeler l'attention des directeurs de musées sur l'apport considérable que la science moderne leur offre au jour hui. Les suggestions qu'on trouvera ci-dessous, et qu'un groupe de personnalités autrichiennes vient d'adresser à l'OIM, sont conformes à ces préoccupations et pourraient être le point de départ d'une organisation rationnelle dans la technique de la conservation des œuvres d'art [...] Parmi les causes de destruction qui menacent les œuvres d'art, les interventions de restaurateurs incompetents sont les plus dangereuses [42].

A questão da competência aqui abalizada não se refere à habilidade técnica ou artística, mas à competência no que tange à capacidade e à autoridade conferida pela investidura de uma formação subsidiada por um determinado campo de saber. A demanda da constituição de um *locus* exemplar de repertório, conhecimento, pesquisa e compartilhamento de ideias.

O “mundo misterioso dos museus”, repleto de “fórmulas mágicas” e “segredos de profissão”, não responderia mais às demandas reais de restauração de bens culturais, organização dos espaços museais e das medidas legais em torno da proteção do patrimônio cultural, principalmente após a Primeira Guerra Mundial. As profundas alterações sociais e a expansão da comunicação, por meio do rádio e do cinema, tornaram públicas as mais importantes coleções, sítios e monumentos em diversos países. Ao problema anunciado sobre a demanda de profissionalização, as proposições apresentadas são sistematizadas da seguinte forma: 1.º criação de centros de instrução para formação de restauradores, preferencialmente vinculados às instituições de Belas Artes; 2.º Criação de espaços de instrução compostos por laboratórios técnicos auxiliares (química, radiografia, etc.); 3.º Capacitação certificada por um diploma.

No texto, aparece pela primeira vez o termo “ciência da conservação”:

Point n'est besoin d'insister sur les graves inconvénients que comporte, pour la science de la conservation, l'absence de toute institution analogue [42].

A proposta apresentada prevê ainda que a profissão de restaurador deveria ser sujeita a uma licença especial, considerando a experiência prévia de muitos especialistas. Contudo, o exercício da profissão sem regulamentação não deveria prosseguir. Uma das questões postas que aproximam das recomendações *ECCO Professional Guidelines III*, mais de setenta anos depois, refere-se à formação: esta deveria inicialmente ser geral e cobrir todas as técnicas e, sobretudo, todos os materiais. A especialização deveria ser adquirida apenas posteriormente, visando a formação dos restauradores especialistas em determinados domínios particulares. A percepção da construção de um percurso formativo progressivo antecipa as discussões atuais da área [43-44].

De acordo com Figueira,

desde 2004 que a *ECCO Professional Guidelines III* reconhece o grau de mestrado precedido de licenciatura em conservação-restauro (3+2 anos) como exigência mínima para a entrada na profissão. No entanto, a reforma iniciada pelo Processo de Bolonha, em 2006, veio confundir e alterar esse acesso à profissão lançando no mercado profissionais com apenas 2 anos de mestrado em conservação-restauro precedido de licenciatura noutra área de formação ou profissionais com apenas 3 anos de licenciatura [11].

Se por um lado a atuação profissional parece fragilizada, por outro lado a área amplia o acesso ao desenvolvimento de pesquisa por meio da inclusão de outros campos de saber, como a Química, a Física, a Geologia e a Biologia.

Na mesma edição em que aparece o texto de Eigenberger em 1932 [42], Victor Bauer-Bolton escreve o artigo *Pour une Réglementation Juridique de la Conservation des Oeuvres d'Art*, no qual afirma:

En d'autres termes, si les commissions techniques doivent se constituer selon les différents arts, les dispositions légales à prendre pour la protection des chefs-d'œuvre doivent être les mêmes pour tous [45].

Os artigos de Bauer-Bolton e Eigenberger parecem provocar uma movimentação em torno do tema. Em 1932, Robert Maurer e Helmuth Rinnebach publicam na seção *La Conservation de Oeuvres d'Art* o texto *La Défense du Patrimoine Artistique et la Formation des Restaurateurs* [46]. Nas primeiras páginas escritas por Maurer, duas questões cruciais são abordadas sob o prisma da necessidade de preservação do patrimônio cultural no pós-guerra: a evasão de bens culturais e a ação indiscriminada na intervenção em objetos e monumentos. No primeiro caso, aponta as relações legais do Estado, e no segundo, tomando como premissa o contexto francês, recomenda a criação de uma comissão superior, indicada pelo Ministério de Instrução Pública em acordo com as organizações profissionais, composta por historiadores da arte, pintores, colecionadores e restauradores, com o intuito de estabelecer as bases legais para a atuação na área. Rinnebach, por sua vez, introduz ao debate a demanda de uma transição gradual no exercício da

profissão; aponta o conhecimento de técnicas e materiais, além do conhecimento geral em química e físico-química como princípios fundamentais à avaliação da expertise; ainda solicita que as comissões formadas tenham autoridade para encaminhar aos tribunais “as infrações graves no exercício da profissão” passíveis de sanções penais.

Em 1933, dando sequência ao debate, Wilhelm Waetzoldt, diretor geral do Museu do Estado de Berlim, e Richard Graul, ex-diretor do Museu de Leipzig, apresentam o texto *La Défense du Patrimoine Artistique et la Formation des Restaurateurs*, mesmo título utilizado no artigo anterior [47]. Os autores colocam que, simultaneamente aos processos de regulamentação da profissão, seria fundamental a criação de novos estabelecimentos de ensino voltados à formação do conservador-restaurador e, associados a eles, a colaboração técnica de laboratórios e instituições já estabelecidas. A certificação gerenciada por meio dos órgãos públicos estatais deveria organizar a formação a partir das diretrizes dos sistemas educacionais vigentes; regulamentar o exercício profissional e prever, considerando a prática já sistematizada, um sistema de incorporação de conservadores-restauradores já atuantes.

Considerações finais

As discussões propostas na primeira metade do século XX não puderam avançar em função do conflito bélico subsequente. No entanto, o aporte e a projeção internacional da *Carta de Atenas*, uma das primeiras recomendações internacionais; as conferências e publicações promovidas pelo Escritório Internacional de Museus; os documentos que marcam a discussão dos aspectos legais de proteção no âmbito internacional e a criação de diversos laboratórios na área da Ciência da Conservação devem ser contemplados à luz das transformações do paradigma contemporâneo da Ciência do Patrimônio e fazem parte de uma temporalidade ampliada que comporta todo o século XX.

Os resultados imediatos desta movimentação em torno do Estado da Arte da Preservação foram significativos e posteriormente retomados por instituições como o ICOM, o ICCROM e o ICOMOS sob os auspícios da UNESCO.

As discussões estruturadas no período entre-guerras – formação, ciência e acordos legais – são questões atualizadas e exigem uma percepção engajada da atuação do pesquisador na área da Ciência do Patrimônio em relação às situações emergentes, como a demanda de construção solidária do conceito de cultura e de ciência; o compartilhamento das pesquisas por meio de redes colaborativas; e a efetiva proteção de bens culturais ancorada em uma percepção inter-poli-transdisciplinar [48].

A epistemologia que demarca a teoria do conhecimento e as relações históricas de construção do campo do saber da Ciência da Conservação compõem o quadro atual de

revisões historiográficas no que concerne a Ciência do Patrimônio, fortalecendo a própria apreensão da área.

Todas as questões parecem extremamente prementes, principalmente no contexto brasileiro de regulamentação da profissão e de estruturação científica das áreas e linhas de pesquisa nas agências de fomento.

Agradecimentos

Agradeço à CAPES pela subvenção desta pesquisa de estágio sênior em Ciência do Patrimônio (2015-2016). À arquivista do ICCROM, Maria Matta Caravaca; à arquivista da Accademia Nazionale dei Lincei, Paola Cagiano de Azevedo e à arquivista Cristina Selva da Biblioteca di Storia dell'Arte, della Musica e dello Spettacolo da Università degli Studi di Milano. Às equipes da Biblioteca do ICCROM e da Biblioteca di Archeologia e Storia dell'Arte. Agradeço especialmente ao Diretor-geral do ICCROM, Dr. Stefano De Caro, pelo apoio institucional à pesquisa.

Referências

- Whitmore, P., 'The 2011 Robert L. Fellow Award: presentation remarks', (2011), http://www.heritagescience.ac.uk/resources/publications/Conservation_science_report.pdf (acesso em 2015-09-21).
- Ballestrem, A., 'The Conservator-Restorer: a definition of the profession', report, ICCROM Standards and Training Committee, Rome (1978).
- Price, N. S., 'Preface', in *Historical and Philosophical Issues in the Conservation of Cultural Heritage*, ed. N. S. Price, M. K. Talley Jr. & A. M. Vaccaro, GCI, Los Angeles (1996) x-xvi.
- Vaccaro, A. M., 'The emergence of modern conservation theory', in *Historical and Philosophical Issues in the Conservation of Cultural Heritage*, Price, M. K. Talley Jr. & A. M. Vaccaro, GCI, Los Angeles (1996) 202-211.
- Jokilehto, J., 'A history of architectural conservation', tese de doutorado, University of York, York (1986), http://www.iccrom.org/ifrcdn/pdf/ICCROM_05_HistoryofConservation01_en.pdf (acesso em 2015-09-21)
- Sease, C., 'A short history of archaeological conservation', in *Archaeological Conservation and its Consequences*, ed. A. Roy & P. Smith, IIC, London (1996) 157-161, doi:10.1179/sic.1996.41.supplement-1.157.
- Froner, Y., 'Os domínios da memória. Um estudo sobre a construção do pensamento preservacionista nos “campos” da museologia, arqueologia e ciência da conservação', tese de doutorado, Universidade de São Paulo, São Paulo (2001).
- Leveau, P., 'Épistémologie de la conservation-restauration', tese, Université de Provence, Provence, (2012).
- Catalano, M. I., *Snodi di Critica: Musei, Mostre, Restauro e Diagnostica Artistica in Italia 1930-1940*, Armando Editore, Roma (2013).
- Eigenberger, R.; Varzarolli, K. V.; Glück, G.; Haberditzl, F. M.; Pétrin, L., 'Pour une éducation professionnelle des restaurateurs d'œuvres', *Museion* **19** (1932) 83-85.
- Figueira, F. 'A disciplina/profissão de conservação-restauro: uma ciência recente e seu desenvolvimento em Portugal', *Conservar Patrimônio* **21** (2015) 39-51, doi:10.14568/cp2014004.
- Leveau, P., 'L'enquête sur la formation des restaurateurs dans l'Entre-Deux-Guerres: transformation d'un métier et reconnaissance d'une profession (1929-2011)', *CeROArt* **9** (2014), <http://ceroart.revues.org/3772> (acesso em 2015-09-21).

- 13 Clark, B. R., *The Research Foundations of Graduate Education: Germany, Britain, France, United States, Japan*, University of California Press, Los Angeles, (1993).
- 14 Laurente, S., *Les Arts Appliqués en France. Genèse d'un Enseignement*, Éditions du CTHS, Paris (1999).
- 15 Leveau, P., 'Problèmes historiographiques de la conservation-restauration des biens culturels', *CRBC* **26** (2008) 3-18.
- 16 Castriota, L., *Patrimônio Cultural: Conceitos, Políticas, Instrumentos*, Annablume, São Paulo (2009).
- 17 Schapiro, M., 'The New Viennese School', *Art Bulletin* **18** (1936) 258-266, doi:10.1080/00043079.1936.11408837.
- 18 Plenderleith, H. J., 'A history of conservation', *Studies in Conservation* **43**(3) (1998) 129-143, doi:10.1179/sic.1998.43.3.129.
- 19 Plenderleith, H. J., 'Preservation of museum objects in wartime', *Nature* **152** (1943) 94-97, doi:10.1038/152094a0.
- 20 Foundoukidis, E., 'La protection des monuments et œuvres d'art en temps de guerre', *Mouseion* **47-48** (1939).
- 21 Leveau, P. 'Le souvenir de la Grande Guerre dans les réseaux de conservation de l'Entre-Deux-Guerres. Une pré-histoire du bouclier bleu', *In Situ* **23** (2014), doi:10.4000/insitu.10903.
- 22 Caillot, M., 'La revue Mouseion (1927-1946). Les musées et la coopération culturelle internationale', tese, Université de Sorbonne, Paris (2011).
- 23 'Conservation des œuvres d'art. Protection des établissements et monuments d'art en temps de guerre', documentos, UNESCO Archives, Paris (1930-1946).
- 24 Almeida, M. O., 'Solidariedade internacional – missão do intelectual brasileiro, conferência no Itamaraty sob os auspícios do Comitê Brasileiro de Cooperação Intelectual', *Mensário do Jornal do Comércio* **3**(1) (1939) 938-940.
- 25 Morin, E., 'La mission de l'intellectuel', in *L'intellectuel: L'intelligentsia et les Manuels*, ed. J. Belkik, Éditions Anthropos, Paris (1983) 20-39.
- 26 'L'activité de l'Office International des Musées', *Mouseion* **10**(1) (1930) 77-81.
- 27 'Carta convite do Ministro Guardasigilli (19/09/1930)', cópia datilografada, Biblioteca dell'Accademia dei Lincei e Corsiniana, Roma, Fondo Francesco Pellati, Caixa 6, 171 (1930).
- 28 'Carta de nomeação de Rossi (20/11/1930)', cópia datilografada, Biblioteca dell'Accademia dei Lincei e Corsiniana, Roma, Fondo Francesco Pellati, Caixa 6, 171 (1930).
- 29 'L'activité de l'Office International des Musées', *Mouseion* **11**(2) (1930) 184-210.
- 30 'Conférence internationale pour l'étude des méthodes scientifiques appliquées à l'examen et à la conservation des œuvres d'art – Membres Participants', cópia datilografada, Fondo Brizio dell'Università degli Studi di Milano, (1930).
- 31 Cruz, A. J. 'O início da radiografia de obras de arte em Portugal e a relação entre a radiografia, a conservação e a política', *Conservar Patrimônio* **11** (2010) 13-32, <http://www.ciarte.pt/textos/fichas/201003.html> (acesso em 2016-03-21)
- 32 'Conferenza internazionale di Roma per lo studio dei metodi scientifici applicati all'esame e alla conservazione delle opere d'arte, Roma 13-17 ott. 1930: corrispondenza, programma, o.d.g., delegazione italiana, relazioni', cópia datilografada, Biblioteca dell'Accademia dei Lincei e Corsiniana, Roma, Fondo Francesco Pellati, Caixa 6, 171 (1930).
- 33 Cardinali, M; Ruggieri, M., 'El pensiero critico e le ricerche tecniche sulle opera d'arte a partir dalla conferenza di Roma del 1930', in *Snodi di Critica: Musei, Mostre, Restauro e Diagnostica Artistica in Italia 1930-1940*, ed. M. I. Catalano, Armando Editore, Roma (2013) 107-150.
- 34 'Suppléments', *Mouseion* **13-14**(1-2) (1931) 192-203.
- 35 Destrée, J., 'L'activité de l'Office International des Musées', *Mouseion* **15**(3) (1931) 91-106.
- 36 'La Conservation des Peintures', *Mouseion* **41-42** (1938).
- 37 *Manuel de la Conservation et de la Restauration des Peintures*, Office International des Musées, Paris (1939).
- 38 'Una reunió a Paris de la comissió d'experts per la conservació de pintures, convocada per l'Office International des Musées', *Bulletí dels Museus d'Art de Barcelona* **3**(7) (1933) 212-216.
- 39 *La Conservation des Monuments d'Art et d'Histoire*, Office International des Musées, Paris (1933).
- 40 *Muséographie: Architecture et Aménagement des Musées d'Art*, 2 vols., Office International des Musées, Paris (1935).
- 41 *Manuel de la Technique des Fouilles Archéologiques*, Office International des Musées, Paris (1935).
- 42 Eigenberger, R.; Garzarolli, K. V.; Glück, G.; Haberditzl, F. M.; Petrin, L.; Quiqueran, B.; Styx, A.; Suida, W.; Weixelgärtner, A., 'Pour une éducation professionnelle des restaurateurs d'oeuvres d'art', *Mouseion* **19**(3) (1932) 83-85.
- 43 *Competences for Access to the Conservation-restoration Profession*, 2.^a ed., European Confederation of Conservator-Restorers' Organisations, Brussels (2011), <http://www.ecco-eu.org/documents/ecco-documentation/competences-en/download-2.html> (acesso em 2015-10-10).
- 44 'On practice in conservation-restoration education', European Network of Conservation-Restoration Education, <http://www.encore-edu.org/PracticePaper2014.html> (acesso em 2015-10-10).
- 45 Bauer-Bolton, V., 'Pour une réglementation juridique de la conservation des œuvres d'art', *Mouseion* **19** (3) (1932) 148-149.
- 46 Maurer, R.; Rinnebach, H., 'La défense du patrimoine artistique et la formation des restaurateurs', *Mouseion* **20**(4) (1932) 142-146.
- 47 Waetzoldt, W.; Graul, R., 'La défense du patrimoine artistique et la formation des restaurateurs', *Mouseion* **21-22**(1-2) (1933) 269-270.
- 48 Morin, E., *A Cabeça Bem-feita. Repensar a Reforma, Reformar o Pensamento*, Bertrand, Rio de Janeiro (2003).

Recebido: 2015-12-28

Aceite: 2016-05-09

Online: 2016-06-14



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>

Bright lights: disclosures from the optical, spectroscopic and chromatographic characterization of a 19th century Portuguese sedan chair

Catarina Miguel^{1,*}, Ana Raquel Bispo², Beatriz Gonçalves², Diogo Marques², Inês Faria², Maria das Dores Macias², Nuno Neves², Nádía Silva², Vanessa Rocha², António Santos Silva³

¹ HERCULES Laboratory, Institute for Advanced Studies and Research, Évora University, Largo Marquês de Marialva 8, 7000-676 Évora, Portugal

² Fundação Ricardo Espírito Santo Silva/Escola Superior de Artes Decorativas, Rua João de Oliveira Miguens 80, 1350-187 Lisboa, Portugal

³ Laboratório Nacional de Engenharia Civil, Avenida do Brasil 101, 1700-066 Lisboa, Portugal

*cpm@uevora.pt

Abstract

The Fundação Ricardo Espírito Santo Silva (FRESS) has the mission of defend, train, study, develop and implement Portuguese Fine Arts in Portugal. This paper reflects the process of Conservation-Restoration training, where students apply the most recent analytical techniques to the characterization of artwork towards enabling and supporting conservation intervention. In this study, the materials used to produce a 19th century sedan chair were characterised by optical microscopy, spectroscopic (SEM-EDS, μ -Raman and FTIR-imaging) and chromatographic (HPLC-DAD/MS) techniques. The use of natural and synthetic dyes was identified in textiles found inside the chair, including cochineal, brazilwood and fuchsine. Several paint layers with different colours and compounds, such as barite, calcium carbonate, lead white, hematite and Prussian blue, were identified in the external painted wood surface of the chair. The variety of identified materials, interspersed between layers of animal glue, reflects the different interventions that took place on the chair over time, supporting the intervention strategies reported/prescribed for the conservation-restoration procedure.

Luzes com brilho: revelações das caracterizações ópticas, espectroscópicas e cromatográficas de uma liteira portuguesa do século XIX

Resumo

A Fundação Ricardo Espírito Santo Silva (FRESS) tem como missão a formação, estudo e salvaguarda das Artes e Ofícios Portugueses. Este trabalho reflete a abordagem seguida na formação em Conservação e Restauro, onde os alunos têm acesso a técnicas analíticas de ponta para a caracterização de Obras de Arte. Os materiais usados para produzir uma liteira do séc. XIX foram caracterizados por microscopia óptica (OM), técnicas espectroscópicas (SEM-EDS, FTIR-imaging e μ -Raman) e cromatográficas (HPLC-DAD/MS). Os resultados revelaram a presença de corantes naturais e sintéticos nos têxteis do interior da liteira (cochinilha, pau-brasil e fucsina). A análise do exterior da liteira revelou a presença de várias camadas estratigráficas com diferentes cores e composições (por exemplo, barite, carbonato de cálcio, branco de chumbo, hematite e azul da Prússia). A variabilidade de materiais intercalados por camadas de cola animal sugere a existência de diferentes intervenções na liteira, o que serviu de suporte às estratégias de Conservação e Restauro adoptadas pelos alunos finalistas da FRESS.

Keywords

Sedan chair
Dyes
Pigments
Spectroscopy
Chromatography

Palavras-chave

Liteira
Corantes
Pigmentos
Espectroscopia
Cromatografia

ISSN 2182-9942

Introduction

Artwork conservation and restoration are research areas that highlight the importance of interdisciplinary teams and approaches. If past conservator-restorers were expected to be highly qualified and skilled technicians, today they are trained to enhance their existing skills by integrating and coordinating interdisciplinary teams of art historians, chemists, conservation scientists, physicists, etc. With the aim of providing high quality training, the Fundação Ricardo do Espírito Santo Silva (FRESS) developed its education programme by including the teaching of traditional Portuguese fine art techniques, alongside the best conservation-restoration approaches as well as teaching scientific analytical techniques applied to characterization of cultural heritage. Collaboration with highly qualified institutions for the study of cultural heritage, such as the Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC) and the HERCULES Laboratory of Évora University, are paramount, allowing students to participate in research projects characterizing the materials and techniques used for production of artwork which will in turn be restored during final year projects of the Conservation-Restoration undergraduate courses. This paper presents one example of such strategy, which is related to the materials study performed on 19th century sedan chair.

The use of sedan chairs as a mode of transport was introduced to Europe during the 16th century by Portuguese and Spanish explorers, following their journeys to China [1]. During the 17th century, they became commonly used for public rental and transportation of contagious disease victims [1]. Through the 19th century, sedan chairs were used in Hospitals mainly for the transport of patients and/or pregnant women. The sedan chair presented here is part of the Portuguese Hospital de São José's collection and dates to the beginning of the 19th century. It is a vertically elongated dark painted wooden box containing a seat, two lateral windows and a front door with a window. Two removable poles placed sideways on metal brackets enabled its transportation. Two or more men (depending on the passenger weight) were needed to carry the chair, with the help of leather straps hanging from their shoulders, Figure 1.

There are no reports of previous interventions for this particular sedan chair. Nevertheless, the fact that it might have been intensively used to transport patients lets us believe that several past conservation interventions might have occurred, especially with regard to the traces of previously used textiles to line the interior. Furthermore, some of the lacuna present on the external painted surface enabled the study of underlayers pertaining to different external surface colour of the sedan chair. This aroused an extreme interest to analyse the composition of these stratigraphic colour layers and to infer the original colour of the sedan chair and several improvements or changes that it might have endured over time both on its interior and exterior components.

The practice of dyeing textiles dates back to the ancient civilizations. Textiles recovered from archaeological excavations allowed the identification of natural dyes used for colouring, such as purple and red insect dyes identified in Roman Egyptian archaeological textiles [2], or the application of indigo for the production of the Paracas mantles used for covering the deceased [3]. Other natural dyes were used for textile decoration, like cochineal and brazilwood lakes. Cochineal is a scale insect that produces carminic acid (with a core anthraquinone structure linked to a glucose unit) found in the body and eggs of the females. It has been widely used as bright-red dye on paintings and dyed textiles for centuries [2]. Use of brazilwood (namely brazilein – the oxidized flavonoid molecule extracted from *Caesalpinia* species) flourished as a pigment after the discovery of Brazil in 1500 [2]. These red dyes were used for centuries prior to the discovery of new synthetic dyes in the mid-19th century. After the serendipitous discovery of the first synthetic dye – mauveine – by W. H. Perkin in 1856, new synthetic dyes, which were less expensive and more resistant to photodegradation, started to replace the use of natural dyes, which were found to be more expensive and, in some cases, less stable [4]. Fuchsine, a synthetic basic aniline dye, was first synthesised by A. H. von Hofmann in 1858, although it was François-Emmanuel Verguin, who also developed its synthesis at the same time in France and who first registered the patent [5]. Its bright magenta colour and stability made fuchsine one of the most widely used basic dyes of that time. Although synthetic dyes were widely used for dyeing textiles from the mid-19th century onwards, natural dyes can still be found in 19th and 20th century dyed wood and textiles [6].

A colour paint is essentially composed of a colourant (such as a pigment or an organic dye) and a binder (responsible for the cohesion of the pictorial layer and for its adhesion to the support). Other additives may be used to improve the mechanical properties of the paint,



Figure 1. Sedan chair from the Hospital de São José collection (height: 143 cm; width: 74.5 cm; depth: 88.5 cm; clothesline: 278 cm). Photo: ESAD-FRESS.

as well as the film opacity. Lead white (a basic lead carbonate hydroxide, $2\text{PbCO}_3 \cdot \text{Pb}(\text{OH})_2$) can be found in nature in form of the rare mineral hydrocerussite, but it is more commonly synthesised. There are references for the production of lead white from Antiquity onwards, when it became the white pigment *par excellence* for art history paintings [7]. Its use was replaced by other less hazardous white pigments in the 19th and 20th century. The use of calcite (calcium carbonate, CaCO_3) as a white pigment has been identified in Greek and Roman art, while its use as extender dates to earlier time [8]. Barite (barium sulphate, BaSO_4) is a mineral found in nature together with calcite and other sulphide minerals. Its synthesis and wide spread use as white pigment as extender dates back to 19th century [8]. Hematite (Fe_2O_3), an iron oxide commonly found in nature, is probably the most widely used red pigment in art history and its use dates back to the Palaeolithic period [8]. During the Baroque period, hematite can be commonly found in the bole of the preparation layer for gilding in painting, sculpture and altarpieces. Blue colour is also widely present across art history of paintings. The mineral lapis lazuli was the most precious and expensive blue pigment of medieval period. In late medieval paintings, it began to be replaced by azurite, a less expensive pigment which is also found in nature [9]. As chemistry developed, new and less expensive pigment syntheses were introduced. Prussian blue, an hexacyanoferrate pigment ($\text{Fe}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]_3 \cdot x\text{H}_2\text{O}$), was first synthesized by J. J. Diesbach and J. C. Dippel at the beginning of 18th century, and from then on until the 19th century, it was a widely used blue pigment [8].

In this research, the textiles and wood structure of a sedan chair from the 19th century were characterized by optical, chromatographic and spectroscopic techniques. The experimental work was developed by final year students of the Conservation and Restoration course at FRESS (Ana Raquel Bispo, Beatriz Gonçalves, Diogo Marques, Inês Faria, Maria das Dores Macias, Nuno Neves, Nádia Silva and Vanessa Rocha), under the supervision of Catarina Miguel and António Santos Silva, with the help of the technical staff from the HERCULES Laboratory. Optical microscopy (OM) allowed identification of wool and silk textiles, while chromatographic techniques (HPLC-DAD/MS) enabled the identification of cochineal, brazilwood and fuchsine dyes. OM also allowed the identification of pinewood through examining the wood structure. The microscopic observation of the paintwork cross-section revealed the presence of several layers that might reflect different interventions on the decorative paintings of the sedan chair over time. Electron microscopy coupled with energy dispersive X-ray spectrometry, Raman microscopy and Fourier Transform Infrared spectroscopy with imaging detection allowed the characterization of pigments, extenders and binders, highlighting what could have been the original colour of this sedan chair – a deep-bright Prussian blue colour.

Materials and methods

Optical microscopy (OM), high performance liquid chromatography with diode array detection/mass spectrometry detection (HPLC-DAD/MS) and scanning electron microscopy coupled with energy dispersive X-ray spectrometry (SEM-EDS) were used for characterization of the textiles. To determine the composition of wood and paint layers OM, SEM-EDS, Raman microscopy (μ -Raman) and Fourier Transform Infrared spectroscopy with imaging detection (FTIR-imaging) were used.

Sampling

Two samples of textiles were collected in order to establish a possible application chronology of these textiles to the sedan chair. Sample 1 was taken from the seat cover; while sample 2 was taken from the anchoring zone of the door trim panel. A micro-sample collected from the external wood painting was mounted as a cross-section using an epoxide resin (EpoFix kit, Struers).

Extraction of dyes from textile fibre

Dyed fibre samples weighing approx. 2.0 mg were placed in vials and 1.0 mL of 0.1 % EDTA solution in $\text{H}_2\text{O}/\text{DMF}$ (1:1, v/v) was added. The vials were closed and kept at 100 °C for 30 min. Vials were then cooled to room temperature and excess solvent removed by vacuum. Dried samples were re-dissolved in 250 μL of $\text{MeOH}/\text{H}_2\text{O}$ (1:1, v/v) and filtered through a 0.45 μm PTFE filter.

Optical microscopy

A dark field microscope Leica DM2500M equipped with a Leica MC 170HD camera was used for the examination of textile and paint cross sections. The images were recorded under visible light and UV radiation, produced by a high pressure burner 103W/2 UV lamp with an excitation filter BP 340-380, a 400 dichromatic mirror and a suppression filter Lp425, size K. A Leica M205C stereomicroscope with a zoom range of 7.8 \times to 160 \times equipped with a Leica DFC295 camera and external illumination by optical fibres was used for the longitudinal observation of the fibres.

SEM-EDS

SEM-EDS analyses were performed with a scanning electron microscope HITACHI 3700N coupled to an energy dispersive X-ray spectrometer Bruker Xflash 5010. The analyses were made at 20 kV with variable pressure (40 Pa).

μ -Raman

A Raman spectrometer HORIBA XPlora equipped with a diode laser of 28 mW operating at 785 nm,

coupled to an Olympus microscope was used for the analysis of the paint cross sections. Raman spectra were acquired in extended mode in the 100-2000 cm^{-1} region. The laser was focused with a Olympus 50 \times lens, with 1.1-2.8 mW laser power on the sample surface (10 seconds of exposure, 10 cycles of accumulation).

FTIR-imaging

An infrared spectrometer Bruker Hyperion 3000 equipped with a FPA detector cooled with liquid nitrogen and a 20 \times ATR objective with a Ge crystal of 80 μm diameter was used. The infrared spectra were acquired with a spectral resolution of 4 cm^{-1} , 64 scans, in the 4000-900 cm^{-1} of the mid infrared region. For the analysis of each sample an infrared image (imaging) composed of 64 \times 64 pixels was generated, each pixel corresponding to an infrared spectrum. In total 4096 spectra were generated. The integration of an absorption band over the mapped areas allowed the visualization of its intensity distribution. For the analysis of textile fibres, a single point MCT detector cooled with liquid nitrogen and a 20 \times ATR objective with a Ge crystal of 80 μm diameter were used. The infrared spectra were acquired with a spectral resolution of 4 cm^{-1} , 64 scans, in the 4000-650 cm^{-1} of the infrared region. For both textiles' analyses, CO_2 absorption at *circa* 2400-2300 cm^{-1} was removed from the acquired spectra (4000-650 cm^{-1}).

HPLC-DAD/MS

Analyses were carried out with a LCQ Fleet Thermo Finnigan mass spectrometer equipped with an electrospray ionization source, and using an ion trap mass analyser. The conditions of the MS analysis were capillary temperature of 300 $^{\circ}\text{C}$; source voltage of 5.0 kV, source current of 100.0 μA and capillary voltage of -7.0 V in negative ion mode and 3.0 V in positive ion mode. Analytes

were detected in full MS mode: in negative ion mode two segments were used, 10.0 V CID from 0-12 min and 30.0 V CID from 12-30 min; in positive ion mode 30.0 V CID was used from 0 to 30 min. The mass spectrometer was coupled to an HPLC system with an autosampler (Surveyor Thermo Finnigan) and a diode array detector (DAD). The analytical column was a reversed phase Zorbax Eclipse XDB C18 (Rapid Resolution, particle size 3.5 μm , 150 mm \times 4.6 mm). Column temperature was set to 30 $^{\circ}\text{C}$ and tray temperature to 24 $^{\circ}\text{C}$. The chromatographic separation was performed with the mobile phase flow rate of 0.2 mL min^{-1} and by injecting 5 μL of sample. The mobile phase was composed of 0.1 % (v/v) formic acid solution (A) and acetonitrile (B) using the following elution programme: 0-63 % B (0-14 min), 63-90 % B (14-25 min), 90 % B (25-30 min). DAD detector was scanning from 190 to 800 nm.

Results

Textiles

Fibres and mordants

Through stereomicroscopical observation, it was possible to verify that sample 1 is heterogeneously coloured with purple (as some yellow-brownish fibres can be seen underneath and protruding through purple fibres), whereas the second textile (sample 2) is homogeneously coloured with reddish stripes on a yellow background, Figure 2.

Both textiles were produced using protein fibres, following the so-called taffeta weave, where the weft is inserted through the warp alternately (going over one, then under the next, and so on) and forming a thread-crossing pattern. SEM images of isolated fibres of sample 1 display the surface pattern of fine woollen fibres,

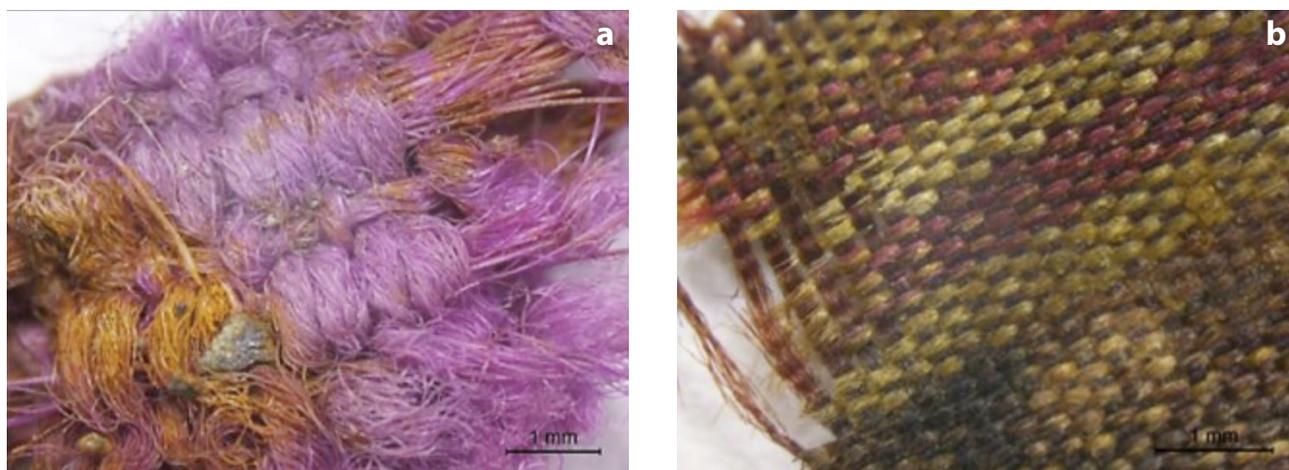


Figure 2. Optical microscopy images of the textiles from the inside of the sedan chair: a) sample 1; b) sample 2.

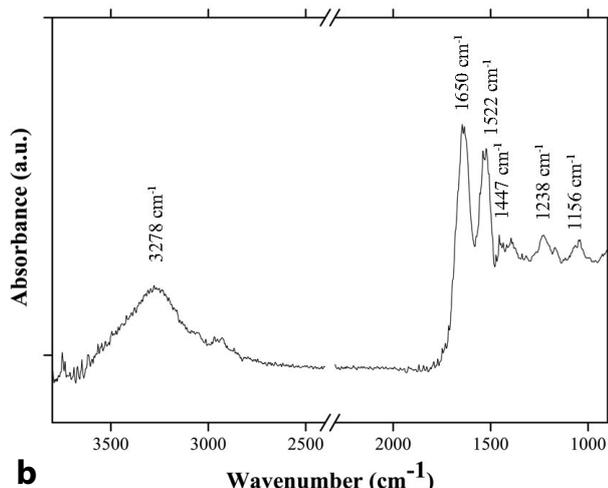
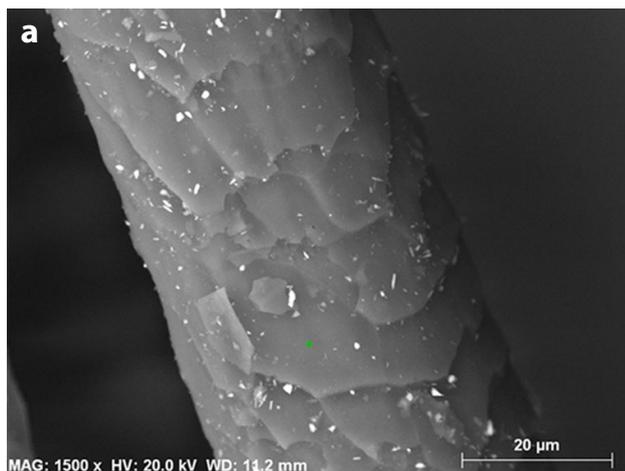


Figure 3. a) SEM image of a fibre collected from sample 1 with the characteristic wool fibre scale pattern; b) FTIR-ATR spectrum of sample 1 displaying the characteristic wool absorption bands.

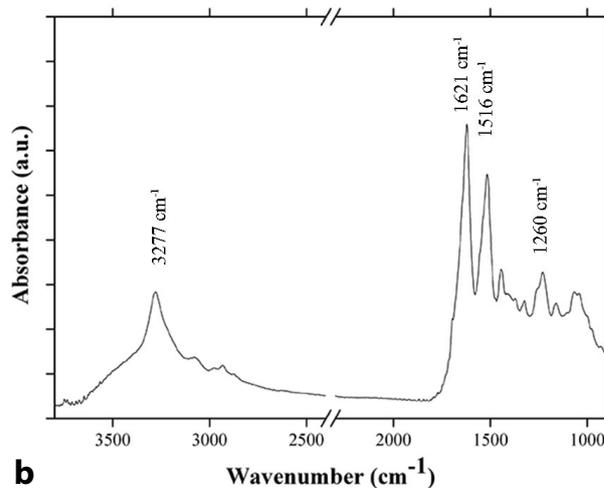
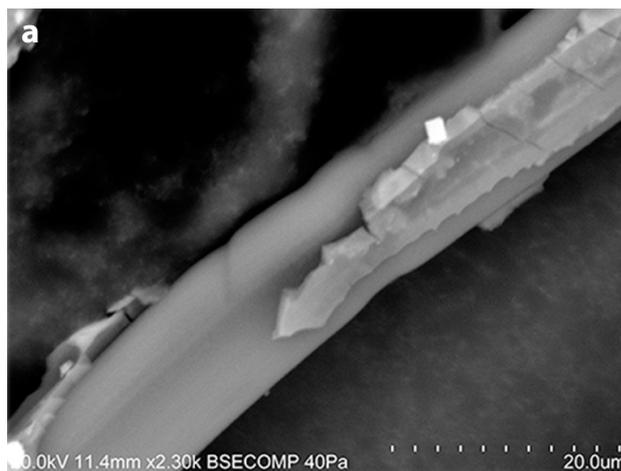


Figure 4. a) SEM image of a fibre collected from sample 2 with the characteristic silk fibre scale pattern; b) FTIR-ATR spectrum of sample 2 displaying the characteristic silk absorption bands.

consisting of a characteristic irregularly weaved mosaic scale pattern as the result of keratin growth [10], Figure 3. The bright spots on the fibres are related to the use of an aluminium-based mordant, corroborated by EDS analysis, which confirmed the presence of aluminium, sulphur and potassium in these spots, related to the use of alum (Figure 3). FTIR-ATR analysis of sample 1 showed the characteristic absorption bands of wool, namely the $\nu(\text{O-H})$ at 3278 cm^{-1} , the absorption of Amide I at 1650 cm^{-1} , the absorption of Amide II at 1552 cm^{-1} , the $\delta(\text{C-H})$ at 1447 cm^{-1} and the $\nu(\text{C-N})$ at 1238 and 1156 cm^{-1} [11], Figure 3.

SEM imaging of sample 2 revealed smooth surface pattern of silk fibres [10], Figure 4. Contrary to what was observed in sample 1, the mordant in sample 2 is partially deposited on fibres' surfaces as bright aluminium, sulphur and potassium plates (Figure 4). FTIR-ATR analysis of sample 2 presented characteristic absorption bands of silk, namely the $\nu(\text{O-H})$ at 3277 cm^{-1} , the absorption of Amide I at 1621 cm^{-1} , the absorption of Amide II at 1516 cm^{-1} and the absorption of Amide III at 1260 cm^{-1} [11], Figure 4.

Dyes

HPLC-DAD/MS analysis of sample 1 (Figure 5 and Table 1) identified the presence of pararosaniline ($t_R=16.75$ min), rosaniline ($t_R=17.38$ min), magenta II ($t_R=17.99$ min) and neofuchsin ($t_R=18.59$ min), – reflecting the use of basic fuchsin, which is a synthetic dye [12].

HPLC-DAD/MS analysis of sample 2 (Figure 6 and Table 2) revealed the presence of carminic acid ($t_R=14.65$ min), deriving from cochineal dye. Furthermore, the presence of brasilein ($t_R=16.22$ min) from brazilwood dye was also identified. Type C compound ($t_R=16.71$ min) might be related to brasilein degradation products [13].

Wood painting

The microscopic analysis of a wood painting cross section revealed an unexpectedly large number of layers with varying colours and heterogeneities, Figure 7. The UV radiation and visible light observation allowed the

Table 1

UV-Vis and MS spectra of pararosaniline, rosaniline, magenta II and neofuch sine at its corresponding retention times (t_R) [12].

t_R (min)	DAD spectrum	MS spectrum	Identification
16.75			Pararosaniline
17.38			Rosaniline
17.99			Magenta II
18.59			Neofuch sine

identification of three coloured sections (sections a, b and c), separated by a more fluorescent layer (layers 5 and 8), that was confirmed as proteinaceous glue by FTIR-ATR. It is possible that these glue layers were applied as a consolidant during previous interventions on the sedan chair. The comparison of both layers (layer

5, *circa* 15 μm ; layer 8, *circa* 50 μm) suggests that the last intervention on the sedan chair (section c) required a more effective consolidation.

Apart from the two proteinaceous layers described above, an animal glue layer (layer 1) was also identified, applied over the wood surface. It is well known that the

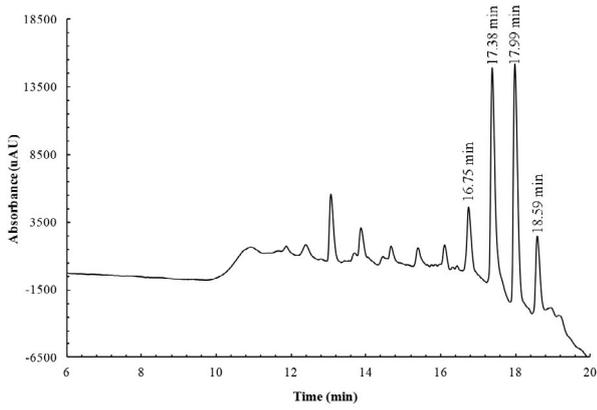


Figure 5. Total scan DAD chromatogram of sample 1.

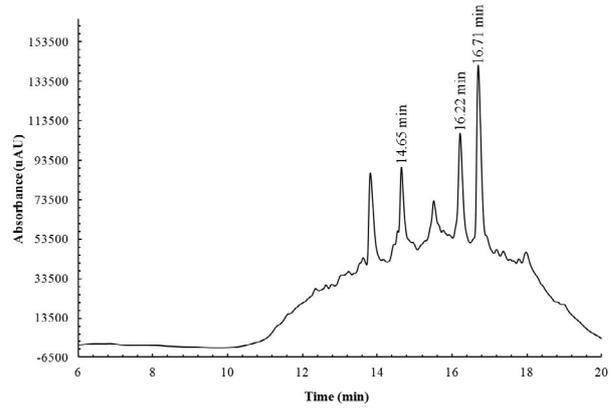


Figure 6. Total scan DAD chromatogram of sample 2.

Table 2

UV-Vis and MS spectra of carminic acid, brasilein and type C compound with its corresponding retention times (t_R) [13].

t_R (min)	DAD spectrum	MS spectrum	Identification
14.65			Carminic Acid
16.22			Brasilein
16.71			Type C compound

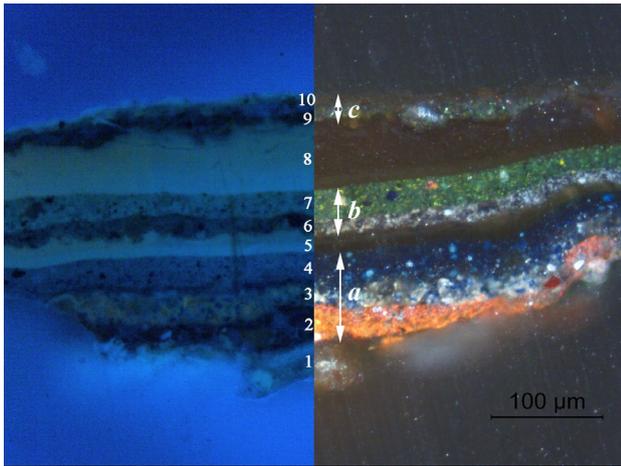


Figure 7. Optical microscopy image of a cross section of the sedan chair. Left, UV radiation; right, visible light.

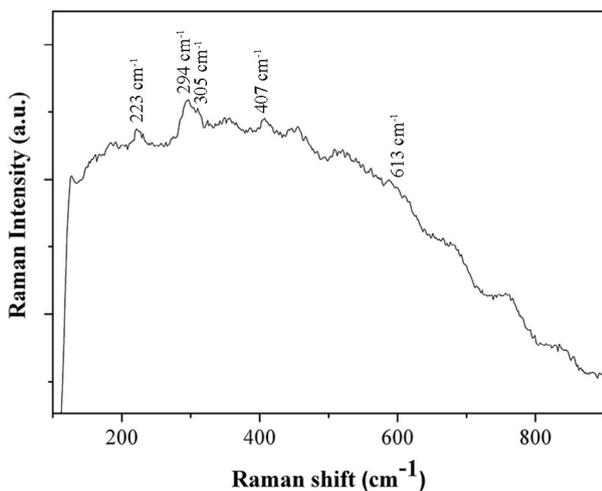


Figure 8. Raman spectrum of layer 2, with the characteristic Raman bands of hematite at 225, 293, 305, 407 and 613 cm^{-1} [14]).

production of wood paintings usually started by applying a layer of animal glue as a sealant to avoid absorption of the chromatic layers into the wood, which justifies the identified layer 1 in the cross-section composition.

Section a

This section comprises three layers of different colours: an orange ground layer (layer 2), an intermediate light blue layer (layer 3) and an intense blue layer (layer 4) that might correspond to the original colour of the sedan chair, Figure 7. Raman microscopy analysis of layer 2 displayed the characteristic Raman bands of hematite (namely the bands at 223, 294, 305, 407 and 613 cm^{-1} [14]), Figure 8.

Also, the presence of iron, silicon and aluminium, associated with hematite and aluminium silicates, was identified by SEM-EDS in layer 2, Figure 9.

A light blue layer (layer 3) was applied over layer 2. SEM-EDS analysis identified the presence of barium and lead (Figure 9), whereas FTIR imaging allowed

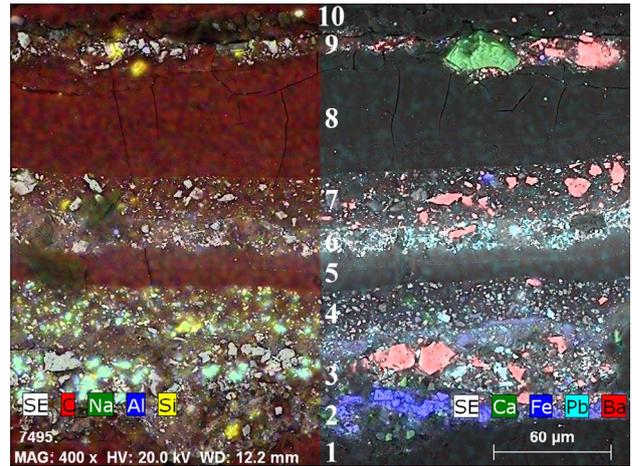


Figure 9. SEM-EDS elemental mapping of a cross section from the sedan chair.

identification of the characteristic absorption bands distribution of barite (at 1176, 1128, 1069, 982 cm^{-1} [15]), Figure 10. Furthermore, characteristic absorption bands at *circa* 1414 cm^{-1} , pertaining to the carbonate groups of lead white, as well as absorption bands at 2931, 2856 and 1720 cm^{-1} that might be associated with the presence of an oxidized oil [15, 16].

A Prussian blue-based layer mixed with barite on an oil matrix (layer 4) was applied over layer 3. This was identified by the characteristic cyanide infrared absorption band at 2092 cm^{-1} [15] – Figure 10; together with presence of iron, which was determined by SEM-EDS (Figure 9).

Section b

This section comprises of two layers of different colours: a ground grey layer (layer 6) and an intense green layer (layer 7) that might correspond to the colour of the sedan chair, acquired after the first restoration intervention, Figure 7. Complimentary SEM-EDS, FTIR imaging and FTIR-ATR results, enabled the identification of barite and lead white on an oil matrix in layer 6. Presence of iron, sodium, silicon and aluminium in layer 7 suggests the use of a green earth pigment [8], Figures 7 and 9. Furthermore, characteristic barite and oxidized oil fingerprints were identified as well [15-16].

Section c

Although comprising the same number of layers as the previous section (two layers), this is the thickest of all three paint sections, Figure 7. SEM-EDS analysis only detected the presence of barium and calcium on layer 9. These results combined with FTIR-ATR analysis allowed for identification of barite and calcium carbonate. It was not possible to identify the origin of the binder used on this layer, nor characterize the organic composition of layer 10.

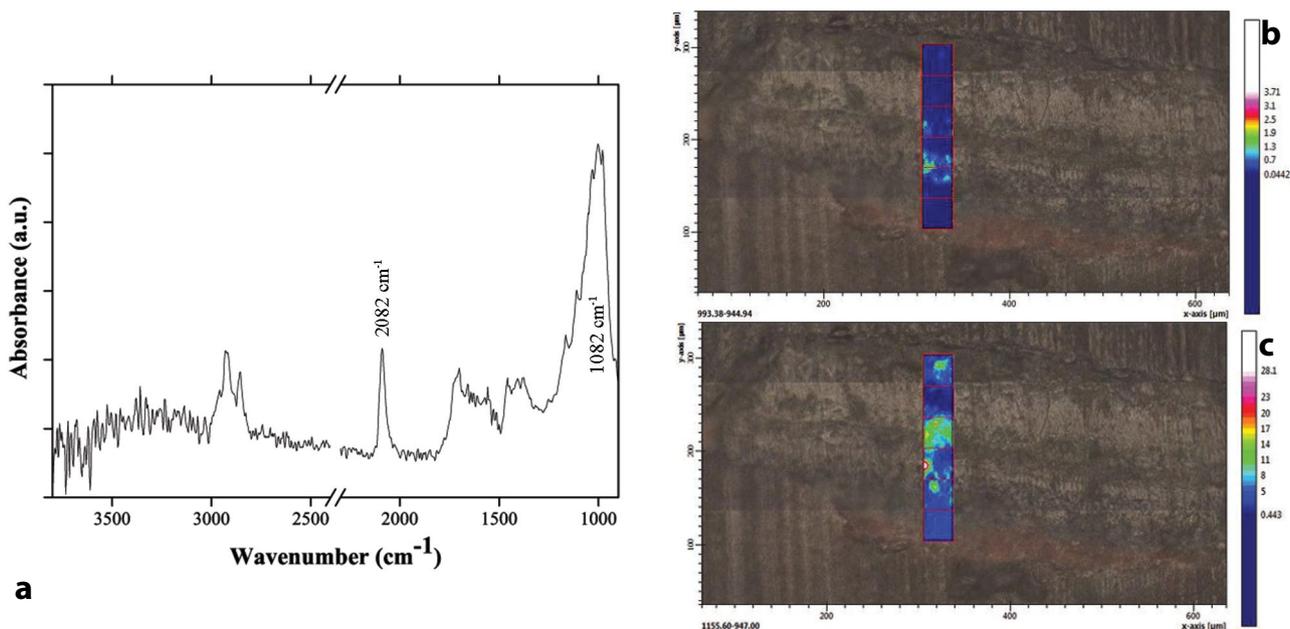


Figure 10. FTIR imaging results of a cross section from the sedan chair, with the integration of the absorption bands at: b) 2082 cm⁻¹ attributed to the presence of Prussian blue; c) 1082 cm⁻¹, attributed to the presence of barite.

Conclusions

The characterization of the textiles and wood paint unveiled an unexpected variability of materials on the analysed sedan chair. Considering the function of this chair – the transport of patients to and from a hospital – we were expecting to find more resistant and less expensive textiles used in its interior. Therefore, the presence of silk, dyed with expensive dyes (such as cochineal and brazilwood) on the anchoring zone of the door trim panel was a complete surprise. On the other hand, the use of dyed wool with synthetic fuchsine for the seat cover a less expensive and more resistant textile – revealed more appropriate for the primary function of this sedan chair.

Considering the wood painting, it is interesting to notice the composition of the lighter layers (layers 3, 6 and 9): while the first two layers are composed of barite and lead white, layer 9 was produced with barite and calcium carbonate. The fact that lead white started to be replaced by other less hazardous white pigments during the 19th and 20th century, suggests that the first intervention on the sedan chair (the application of section b responsible for the change of its original blue colour) might have occurred just after the production of the sedan chair, whereas the second intervention (section c) might have occurred later on.

In fact, the quality discrepancy between the materials used for the textile production and the simple colour and materials of the sedan chair, suggest that this sedan was initially not produced for the transport of patients, but instead for the transport of someone of a higher economic status and only afterwards adapted for its secondary function– the transport of hospital patients.

The results obtained by the analytical methods presented here, were essential for the conservation and restoration process of this sedan chair. Establishment of the intervention approaches was crucial, for the restoration of the form and function of structural elements, which was profoundly changed during previous interventions (skates and seat region), as well as understanding of decorative layers that were confused in terms of readability. By unravelling the complete stratigraphy and the nature of the preparation layers, it became possible to establish a proper future intervention strategy. Moreover, the relative thickness between layers as well as the access to sedan chair's original colour allowed students to better understand the right amount of previous retouching and partially altered layers to be removed. Choice of appropriate solvents and removal methods used in the restoration process was also based on the more or less invasive analytical information gathered. Finally, by enabling the student conservators to build a concrete mental image of the original art object and how its appearance has evolved over time, provided a critical view for them and affected their future actions/interventions. An indispensable contribution to the formation of this image was only possible by the combined interdisciplinary analytical techniques presented in this paper.

Acknowledgements

The authors would like to acknowledge Professor António Candeias, HERCULES Laboratory and other researchers involved in this work, namely Ana Manhita, Alexandra Ferreira, Margarida Nunes and Luís Dias. Catarina Miguel thanks the FCT for financial support under grant SFRH/BPD/92865/2013.

References

- 1 Shephard, R. J., *An Illustrated History of Health and Fitness, from Pre-History to our Post-Modern World*, Springer, New York (2014).
- 2 Cardon, D., *Natural Dyes – Sources, Tradition, Technology and Science*. Archetype, London (2007).
- 3 Sousa, M. M.; Miguel, C.; Rodrigues, I.; Parola, A.; Pina, F.; Melo, J. S.; Melo, M. J., 'A photochemical study on the blue dye indigo: from solution to ancient Andean textiles'. *Photochemical & Photobiological Sciences* **7** (2008) 1353-1359, doi:10.1039/b809578g.
- 4 Sousa, M. M.; Melo, M. J.; Parola, A. J.; Morris, P. J. T.; Rzepa, H. S.; Melo, J. S., 'A study in mauve: unveiling Perkin's dye in historic samples', *Chemical European Journal* **14** (2008) 8507-8513, doi:10.1002/chem.200800718.
- 5 Barnett, J. C., 'Synthetic organic dyes, 1856–1901: an introductory literature review of their use and related issues in textile conservation', *Reviews in Conservation* **8** (2007) 67-77, doi:10.1179/sic.2007.52.Supplement-1.67.
- 6 Manhita, A.; Balcaen, L.; Vanhaecke, F.; Ferreira, T.; Candeias, A.; Barrocas-Dias, C., 'Unveiling the colour palette of Arraiolos carpets: material study of carpets from the 17th to 19th century period by HPLC-DAD-MS and ICP-MS', *Journal of Cultural Heritage* **15** (2014) 292-299, doi:10.1016/j.culher.2013.04.005.
- 7 Gettens, R. J.; Kühn, H.; Chase, W. T., 'Lead white', in *Artists' Pigments – A Handbook of their History and Characteristics*, vol. 2, ed. A. Roy, Oxford University Press, New York (1993) 67-81.
- 8 Eastaugh, N.; Walsh, V.; Chaplin, T.; Siddall, R., *The Pigment Compendium – A Dictionary of Historical Pigments*, Elsevier Butterworth-Heinemann, Burlington (2004).
- 9 Kirby, J., 'Paints, pigments, dyes', in *Medieval Science, Technology, and Medicine – An Encyclopedia*, ed. T. Glick, S. J. Livesey & F. Wallis, Routledge, New York (2005) 379-383.
- 10 Houck, M. M. (ed.), *Identification of Textile Fibers*, Elsevier, Cambridge (2009).
- 11 Kozłowski, R. M., *Handbook of Natural Fibres: Types, Properties and Factors Affecting Breeding and Cultivation*, Elsevier, Cambridge (2012).
- 12 Mantzouris, D.; Karapanagiotis, I.; Valianou, L.; Panayiotou, C. 'HPLC-DAD-MS analysis of dyes identified in textiles from Mount Athos', *Analytical and Bioanalytical Chemistry* **399**(9) (2011) 3065-3079, doi:10.1007/s00216-011-4665-4.
- 13 Karapanagiotis, I.; Minopoulou, E.; Valianou, L.; Daniilia, S.; Chrysosoulakis, Y., 'Investigation of the colourants used in icons of the Cretan School of iconography', *Analytica Chimica Acta* **647**(2) (2009) 231–242, doi:10.1016/j.aca.2009.06.012.
- 14 Faria, D. L. A.; Silva, S. V.; Oliveira, M. T., 'Raman microspectroscopy of some iron oxides and oxyhydroxides', *Journal of Raman Spectroscopy* **28** (1997) 873-878, doi:10.1002/(SICI)1097-4555(199711)28:11<873::AID-JRS177>3.0.CO;2-B.
- 15 Derrick, M.; Stulik, D.; Landru, J. M., *Infrared Spectroscopy in Conservation*, The Getty Conservation Institute, Los Angeles (1999).
- 16 Sotiropoulou, S.; Papiak, Z-E.; Vaccari, L., 'Micro FTIR imaging for the investigation of deteriorated organic binders in wall painting stratigraphies of different techniques and periods', *Microchemical Journal* **124** (2016) 559–567, doi:10.1016/j.microc.2015.10.002.

Received: 2016-01-25

Accepted: 2016-05-09

Online: 2016-07-19



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>.

A Ópera Chinesa em reserva: acondicionamento de trajes e seus acessórios (estudo de caso)

Cátia Souto^{1,*}
Paula Monteiro²

¹ Fundação Oriente – Museu, Avenida de Brasília, Doca de Alcântara (Norte), 1350-352 Lisboa, Portugal

² Direcção Geral do Património Cultural, Laboratório José de Figueiredo, Rua das Janelas Verdes, 1249-018 Lisboa, Portugal

*catia.n.souto@gmail.com

Resumo

Este artigo resulta do projecto de acondicionamento para armazenamento de trajes de Ópera Chinesa da colecção Kwok On do Museu do Oriente, Lisboa, que decorreu em colaboração com o Laboratório José de Figueiredo/Direcção Geral do Património Cultural. No âmbito das problemáticas, conceitos e metodologias da conservação preventiva aplicadas aos bens etnográficos, foram obtidas soluções para o acondicionamento, em reserva, adaptadas à especificidade dos objectos e ao seu estado de conservação, de modo a contribuir para a preservação deste acervo.

Palavras-chave

Conservação preventiva
Bens etnográficos
Trajes
Acondicionamento
Caixas
Enchimentos

Chinese Opera in storage: packing costumes and accessories (case study)

Abstract

This article results from a project concerning the packing for storage of Chinese Opera costumes belonging to the Kwok On Collection, from Museu do Oriente, Lisbon. This work had the collaboration of Laboratório José de Figueiredo/Direcção Geral do Património Cultural. Solutions for packing in storage were obtained and adapted to the specificities and the condition of the collection, taking into account questions, concepts and methodologies of preventive conservation applied to ethnographic objects, contributing thus for the preservation of this collection.

Keywords

Preventive conservation
Ethnographic objects
Costumes
Packing
Boxes
Padding

ISSN 2182-9942

Introdução

A Ópera Chinesa é um género teatral, estética e tecnicamente complexo. Combina diversas expressões cénicas como a música, o canto, a poesia, a dança, a acrobacia e as artes marciais, assimiladas ao longo de várias dinastias e protegidas por imperadores que contribuíram para o seu desenvolvimento [1]. Embora a UNESCO tenha incluído, em 2010, a Ópera de Pequim na lista do Património Cultural Intangível da Humanidade, existem mais de uma centena de óperas com variantes regionais. No palco, as encenações revestem-se de espectacularidade e exuberância. Imperadores, concubinas e guerreiros, entre outras personagens, narram feitos históricos e lendas populares reproduzindo valores éticos e morais da comunidade de origem. Assim que um actor entra em cena, o público, familiarizado com as histórias representadas, reconhece facilmente a personagem pelo seu traje e pintura facial (maquilhagem), cujas cores e desenhos reflectem simbologias, significados, e estão sujeitos a códigos visuais. Estes códigos indicam ao público qual o estatuto social e o carácter da personagem representada. A ópera chinesa é uma performance pouco permeável à mudança. A forma estrutural dos trajes é semelhante às vestes usadas nas dinastias Han, Tang, Song, Yuan, Qing e sobretudo na dinastia Ming [2]. As populares *mangas de água* dos trajes de ópera resultam de uma modificação para adaptação ao teatro. Suavizam os movimentos do actor.

Os objectos de estudo deste artigo são os trajes de Ópera Chinesa pertencentes à colecção Kwok On do Museu do Oriente (MO), doada em 1999 pelo Musée Kwok On, de Paris, criado pela Association des Arts e Traditions Populaires de l'Asie. A colecção Kwok On compreende mais de treze mil objectos que documentam artes performativas e as religiões populares asiáticas: trajes, instrumentos musicais, marionetas, brinquedos, jogos, objectos rituais, máscaras, iconografia, modelos de maquilhagem e estatuetas. O acervo é actualizado anualmente através da realização de recolha de objectos em diversos locais na Ásia. O núcleo de Ópera Chinesa, constituído por mais de duas centenas de objectos, contém 113 trajes com respectivos acessórios, datados da segunda metade do século XX e provenientes de diferentes regiões da China. Foram utilizados nas óperas de Pequim, Sichuan e Cantão (actual Guangzhou) e são, actualmente, considerados testemunhos desta arte efémera e imaterial [3].

Trajes de Ópera Chinesa: caracterização e avaliação do estado de conservação

A cada personagem corresponde um traje composto por várias peças de vestuário (túnicas, aventais, calças, saias, colarinhos, entre outros), que se complementam com os diversos acessórios (sapatos, toucados, perucas, barbas, cintos e leques). A gramática decorativa,

vegetalista e zoomórfica, surge numa explosão de cor, com simbologia e conotações implícitas.

Os tecidos utilizados são monocromos (cetins, tafetás, tecidos lavrados entre outros) com bordado policromo, directo ou de aplicação, e podem ser rematados por passamanaria – franjas e galões. Nos bordados é comum a utilização de fios laminados de papel dourado e prateado e de fios de seda policromos com ou sem torção (frouxa). Os fios laminados, incluídos na classificação de lâminas de papel com revestimento metálico [4], têm lâminas de papel dourado ou prateado, enroladas com torção em Z, com alma de fios de algodão com torção em Z. No bordado dos trajes da Ópera de Cantão são aplicadas lantejoulas e missangas, diferenciando-os dos trajes de outras regiões.

Apesar da presença de fibras têxteis naturais, quer de origem animal (seda) quer vegetal (algodão), também são utilizadas sintéticas e/ou artificiais (ainda por identificar) que marcam a inovação da tecnologia têxtil de novecentos, caracterizadas pelo brilho e por uma maior gama de tons de corantes que conferem, sobretudo, uma aparência artificial. Outros materiais são também aplicados como elementos decorativos e/ou estruturais nos acessórios, como o papel, o metal, o plástico, as resinas, os cabelos e as penas. Não foram realizadas análises laboratoriais para a sua identificação. As causas e os efeitos das alterações de materiais do século XX são assuntos ainda em desenvolvimento no campo da investigação científica, sendo por isso difícil reflectir sobre a interacção entre os materiais modernos e os tradicionais. Esta nova realidade traz outras problemáticas no âmbito da conservação dos bens etnográficos que amplia a complexidade de intervenção nestes materiais compostos.

A proposta e desenvolvimento da estratégia de acondicionamento dos trajes e dos seus acessórios nas reservas do MO foram realizados com orientação da área de têxteis do Laboratório José de Figueiredo/ Direcção Geral do Património Cultural. A primeira fase dos trabalhos foi constituída pelo diagnóstico do estado de conservação dos trajes, pela limpeza por via mecânica como medida de conservação preventiva [5], e pela identificação dos casos considerados prioritários para futuras intervenções de conservação e restauro.

Do diagnóstico de conservação concluiu-se que as peças apresentam patologias semelhantes entre si. Observam-se manchas, deixadas pela maquilhagem, pela transpiração e pela migração de corantes sintéticos; áreas com desgaste, lacerações e perdas de material; ondulações e vincos resultantes, na sua grande maioria, de acondicionamentos inadequados. São visíveis marcas de carimbos e nomes manuscritos nos colarinhos, cós e sapatos, para identificação das personagens, e alguns números de inventário registados a caneta.

Foram identificados dois tipos de intervenções. Um restauro dito “etnográfico” porque se realiza no contexto de uso e é, por isso, parte integrante da história de vida do objecto, e que resulta habitualmente de pontos, costuras e alterações para a rápida reutilização das peças em

palco. E, intervenções provavelmente feitas em contexto museológico quando integradas na colecção do Musée Kwok On, identificadas por costuras e marcas de adesivos.

Acondicionamento e armazenamento: metodologias, procedimentos e materiais

No seguimento da caracterização deste acervo e do seu estado de conservação determinou-se o acondicionamento de 43 trajes em suspensão vertical e de 70 trajes na horizontal. Os trajes leves e em bom estado de conservação foram acondicionados na vertical, em cabides acolchoados, enquanto os mais pesados e/ou fragilizados foram acondicionados na horizontal, em caixas manualmente construídas. Os trajes da ópera de Cantão são uma excepção. Na sua grande maioria estão em bom estado de conservação, mas os seus tecidos finos e leves bordados com missangas e lantejoulas iriam sofrer danos irreversíveis se fossem suspensos na vertical.

Os 46 acessórios foram agrupados por tipologias e armazenados em caixas com suportes individuais. Para a execução destas soluções seleccionaram-se materiais inertes, estáveis e compatíveis: fibras de poliéster (aglomerado adquirido a metro – *dracalon* – ou a peso – em floco), malha de algodão canelada (sem elastano), tecido de algodão (sarja), fitas de nastro, fios de algodão, tecido não tecido (TNT), espuma de polietileno (PE), placas de polipropileno alveolar (PPA) e botões niquelados [6]. Não foram utilizados adesivos, recorrendo-se essencialmente a fitas de nastro e, sempre que necessário, à realização de costuras. Outro requisito fundamental para um acondicionamento adequado prendeu-se com a lavagem prévia com detergente (casca de noz de saponária) da malha e do tecido de algodão para a remoção de produtos de acabamento, potenciais catalisadores de reacções que degradam as fibras.

Acondicionamento vertical – em cabide

Para o acondicionamento vertical dos trajes foram seleccionados dois tipos de cabides: cabide anatómico de plástico e cabide de madeira com mola de pressão.

Para as túnicas optou-se por cabides de plástico com gancho metálico. Estes foram acolchoados para se ajustarem à zona dos ombros e do colarinho, ou à gola quando existente, com o objetivo de distribuir o peso da veste sobre uma área ampla [7]. O acolchoado foi feito manualmente forrando os cabides com fibras de poliéster, posteriormente revestidas de malha. O aglomerado de fibras de poliéster é facilmente adaptável à forma pretendida, mantida pelo revestimento de malha que funciona como anti-deslizante do traje (Figuras 1 e 2). A malha sem elastano na sua composição tem maior durabilidade e natural elasticidade conferida pelo efeito canelado. Para rentabilizar o tempo de laboração, esta malha tem um formato tubular (5 ou 10 cm de diâmetro),



Figura 1. Adaptação de cabide de plástico.



Figura 2. Traje (n.º inv. 5/1C45a) em cabide adaptado.

podendo ser rematada apenas nas extremidades, com pontos de agulha executados manualmente.

Os cabides de madeira com mola de pressão (vulgarmente usados para saias) foram a escolha mais adequada para acondicionar calças, saias e aventais, pois ficam suspensas pela zona do cós, com o peso igualmente distribuído. Cada cabide tem até cinco peças, separadas e protegidas por tecido não tecido (TNT). Em alguns casos foram colocados enchimentos que acompanham a largura do cós de modo a evitar vincos nas zonas de dobra. As peças foram protegidas, total e individualmente, com capas de tecido de algodão. As capas têm uma abertura lateral e uma abertura no topo. A lateral fecha-se com fitas de nastro e, a abertura de topo, serve para passar o gancho do cabide [8]. Têm dimensões variáveis, entre 60x50 cm e 170x60 cm. Cada capa está identificada com uma etiqueta rectangular, em papel plastificado, onde consta a fotografia de cada peça, o número de inventário, a categoria, o tipo de ópera e o país de origem. A etiqueta é furada e fica suspensa numa das fitas de nastro da abertura lateral (Figura 3).

Acondicionamento horizontal – em caixa

Para o acondicionamento horizontal dos trajes e dos acessórios foram construídas caixas rectangulares, com tampa amovível, a partir de placas de polipropileno



Figura 3. Trajes com capas protectoras armazenados em varão.

alveolar (PPA) branco, com 0,5 cm de espessura, cortadas a partir de um modelo pré-definido. As caixas foram montadas através de dobragem do PPA e fixas com botões niquelados.

Para os trajes foram construídas 9 caixas, de 150×90 cm (com altura variável), ficando as dimensões definidas a partir da veste de maior dimensão, para evitar dobras. Estas caixas permitem acondicionar o máximo de 8 trajes, considerando o tamanho e peso das vestes. Para evitar a sobreposição excessiva de peças foram efectuadas prateleiras de PPA (0,5 cm) que funcionam como suporte, divisória entre trajes, e facilitador de manuseamento. Cada prateleira é reforçada por três ripas de PPA (1 cm), de 90×20 cm, e é alteada por seis blocos de espuma de polietileno de 10×10×10 cm, de modo a minimizar o abaulamento. A união destes elementos foi conseguida com o uso de fita de nastro, que atravessa todos estes materiais e termina com uma laçada. Deste modo, foi possível acondicionar numa só caixa dois ou mais trajes por prateleira, que separados por tecido de algodão branco, ficam sobrepostos em direcções contrárias rentabilizando o espaço. O uso do tecido, em vez de papel, facilita o manuseamento das peças. Este pode ser periodicamente

lavado e recolocado. O TNT foi utilizado para separar as peças de cada traje (Figura 4).

Cada traje foi acondicionado de modo a assegurar o mínimo possível de dobras, sendo elaborados enchimentos, com o objectivo de prevenir vincos e outras deformações. Estipulou-se a elaboração de um enchimento para ombros e, quando necessário, um acrescento para colarinho; um enchimento para o interior de cada manga acompanhada por um outro exterior, quando dobrada. Estes enchimentos estão identificados com o número de inventário da peça, facilitando a correspondência com a mesma, na eventualidade de ser reacondicionado.

Cada caixa está identificada com duas etiquetas em papel, fixadas com papel autocolante transparente, contendo a identificação e a localização das peças no seu interior.

Acondicionamento dos acessórios

Para o acondicionamento dos 46 acessórios dos trajes construíram-se, até ao momento, quatro caixas com a dimensão de 97×80 cm (com altura variável). A cada uma corresponde uma tipologia de acessórios: sapatos, toucados, perucas e outros (cintos, leque e par de espadas). Construíram-se suportes individuais com estruturas adequadas às diferentes tipologias, de modo a garantir a integridade física das peças e a permitir o manuseamento seguro. Recorreu-se à utilização de materiais já anteriormente referidos, como o PPA (de 0,3 e 0,5cm), a espuma de polietileno, a fibra de poliéster, a malha de algodão e a fita de nastro.

Para os sapatos foram produzidos suportes tridimensionais em PPA (0,3 cm), com base nos modelos utilizados no Departamento de Conservação do Minnesota Historical Society [9] e no Museum of Fine Arts, Boston [10]. Após marcação, corte e dobragem (Figura 5) a placa foi fixa com fitas de nastro evitando o uso de adesivos. De modo a atenuar dobras e evitar futuras deformações



Figura 4. Traje (n.º inv. 5/1C16a) acondicionado em caixa.

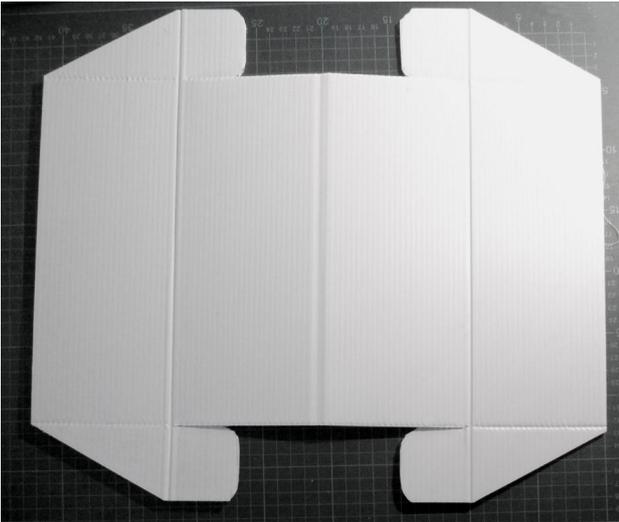


Figura 5. Modelo para suporte de sapatos.

o interior dos sapatos foi preenchido com enchimento de fibra de poliéster revestido com malha (Figura 6). Para os sapatos rasos foi suficiente um só enchimento, enquanto que os botins ficaram estabilizados com dois enchimentos: um na base do sapato e outro a preencher o cano, solução escolhida para facilitar o seu reacondicionamento. No caso de sapatos com elementos decorativos relevados, como pompons, foi recortado um círculo de TNT e colocado como camada intermédia protectora prevenindo, por exemplo, a migração de corantes.

De modo a evitar eventuais oscilações dos sapatos foram colocados elementos de travamento, de espuma de polietileno revestida com TNT, fixos em cada extremidade do suporte. Por fim, envolveu-se cada par de sapatos ao respectivo suporte, com fita de nastro (Figura 7).

Para os toucados foram executados suportes que diferem consoante o seu formato. Os toucados planos (quando fechados) foram preenchidos com fibras de poliéster revestidas com TNT e seguros com fita de nastro à placa de PPA (Figura 8). Para os toucados diadema conceberam-se suportes, em espuma de polietileno, que mantêm as peças na horizontal, conferindo-lhes altura de modo a evitar tensões, principalmente nos elementos decorativos suspensos (Figura 9). A espuma foi recortada com a forma interna do toucado, revestida com TNT e fixa à placa de PPA (0,5 cm) com fita de nastro. No caso dos toucados em chapéu acrescentou-se um ligeiro enchumaço, também para acompanhar a forma interna da peça. Quando necessário foram efectuados elementos de travamento para fitas acondicionadas em rolo (Figura 10).

As perucas, com cabelos naturais ornados com diversos materiais, foram colocadas em suportes de PPA (0,5 cm) com estrutura piramidal e alturas variáveis, de modo a manter o objecto na vertical [10]. A estrutura é encimada por espuma de polietileno recortada e revestida com fibras de poliéster e malha de algodão. As tranças ou mechas das perucas de cabelos longos foram protegidas

com bolsas de TNT, em formato de envelope, fechadas com fitas de nastro (Figura 11).

Os cintos de cordão e de tecido (faixa) foram colocados em caixa, com os restantes acessórios, acondicionados em suportes construídos com placas de PPA (0,5 cm) e



Figura 6. Sapatos (n.º inv. 5/1C41e) com respectivo suporte.



Figura 7. Sapatos acondicionados em suportes, armazenados em caixa.



Figura 8. Toucado plano (n.º inv 5/1C55a) acondicionado em suporte.



Figura 9. Toucado em diadema (n.º inv. 5/1C45i) acondicionado em suporte.



Figura 10. Toucado em chapéu (n.º inv. 5/1C55b) acondicionado em suporte.

seguros com fitas de nastro. As extremidades dos cintos de cordão, que têm pingentes de franjas, foram protegidas com bolsas de TNT. Os cintos de tecido (faixa) foram protegidos por TNT e acondicionados em rolos de cartão (2 cm de diâmetro) revestidos com papel não ácido. Depois de enrolado o cinto, e acondicionadas as franjas em bolsa, atou-se uma fita de nastro à volta para manter esta estrutura.

Armazenamento

O conjunto de peças em estudo está armazenado na sala 14 do piso 3 do MO, uma das cinco áreas de reserva com condições ambientais controladas. Nesta sala estão também outras vestes e acessórios da colecção Kwok On, e peças pertencentes à categoria das marionetas da referida colecção. É uma área destinada a peças essencialmente compostas por materiais orgânicos, onde se destacam as fibras têxteis, a pele e o papel.

Os trajes acondicionados na vertical, em cabides, foram armazenados em varões, por ordem numérica.

As caixas que acondicionam os restantes trajes foram sobrepostas e colocadas em paletes de modo a rentabilizar o espaço e a facilitar o manuseamento. As caixas com os acessórios foram armazenadas em estantes metálicas com prateleiras.

Considerações finais

Neste projecto foram apresentadas soluções para acondicionar, em reserva, os trajes de Ópera Chinesa e seus acessórios pertencentes ao Museu do Oriente. Considerados testemunhos materiais desta arte performativa e datados da segunda metade do século XX, os trajes e acessórios apresentam alterações consequentes do uso, em contexto local e museológico. As diferentes tipologias identificadas nestes objectos compósitos foram também determinantes na escolha da metodologia e dos procedimentos de acondicionamento adaptados a cada caso.



Figura 11. Peruca (n.º inv. 5/1C123a): a) aspecto geral em suporte; b) pormenor dos cabelos protegidos com bolsas.

Foram seleccionados materiais estáveis, inertes e compatíveis para elaboração de suportes e caixas, optando por técnicas de montagem que excluíssem o uso de adesivos. Para o acondicionamento vertical foram forrados cabides e executadas capas protectoras, enquanto para o acondicionamento horizontal, foram construídas caixas e elaborados suportes específicos/únicos para os acessórios.

As opções apresentadas garantem a integridade física dos 113 trajes e respectivos acessórios e permitem um manuseamento seguro, podendo ser implementadas e/ou adaptadas no acondicionamento dos restantes trajes e acessórios de outros núcleos, não menos importantes, da colecção Kwok On.

Agradecimentos

O trabalho apresentado neste artigo resulta de uma bolsa de investigação atribuída pela Fundação Oriente, entre 2012 e 2015, para realizar o projecto de conservação preventiva dos trajes de ópera chinesa pertencentes ao Museu do Oriente. Os autores agradecem o aconselhamento técnico de Joana Amaral, responsável pela Conservação Preventiva e Reservas da Parques de Sintra – Monte da Lua, S. A., relativamente à elaboração de caixas de polipropileno alveolar – potencialidades e limitações –, e de Sofia Lopes, museóloga da FO, responsável pela colecção Kwok On, por todo o apoio durante o projecto e pelas suas revisões do artigo.

Referências

- 1 Santos, J. S., *Estudos sobre Artes Cénicas Asiáticas*, Fundação Oriente, Lisboa (2000).
- 2 Arlington, L.G., *The Chinese Drama – From the Earliest Times Until Today*, Benjamin Blom, New York (1966).
- 3 Alvarez, J. C., 'Artes do efémero', in *Museus e Património Imaterial: Agentes, Fronteiras, Identidades*, ed. P. F. Costa, Instituto dos Museus e da Conservação, Lisboa (2009) 101-111.
- 4 Jaró, M., 'Metal thread variations and materials: simple methods of pre-treatment identification for historical textiles', in *Conserving Textiles: Studies in Honour of Ágnes Timár-Balázszy*, ed. I. Éri, ICCROM, Rome (2009) 68-76, http://www.iccrom.org/ifrcdn/pdf/ICCROM_ICCS07_ConservingTextiles01_en.pdf (acesso em 2016-07-19).
- 5 Tímar-Balázszy, Á.; Eastop, D., *Chemical Principles of Textile Conservation*, Butterworth-Heinemann, Oxford (1998).
- 6 Robinson, J.; Pardoe, T., *An Illustrated Guide to the Care of Costume and Textile Collections*, Museum and Galleries Commission, London (2000), <http://www.collectionstrust.org.uk/media/documents/c1/a88/f6/000134.pdf> (acesso em 2016-07-19).
- 7 Merritt, J., 'Storage techniques for hanging garments: padded hangers' (1994), *Conserve O Gram 4/5*, National Park Services, <http://www.nps.gov/museum/publications/conservoegram/04-05.pdf> (acesso em 2015-09-29).
- 8 'Hanging storage for costumes' (2009), *CCI Notes 13/5*, Canadian Conservation Institute, https://www.cci-icc.gc.ca/resources-ressources/ccinotesicc/13-5_e.pdf (acesso em 2015-10-01).
- 9 Frisina, A., 'Shoe storage trays', Minnesota Historical Society, http://www.mnhs.org/preserve/conservation/reports/shoe_storage.pdf (acesso em 2015-10-01).
- 10 Gausch, K.; Thompson, J., 'Conservation project: costume accessories' (2001), Museum of Fine Arts, Boston http://www.mfa.org/collections/conservation/feature_costumeaccessories (acesso em 2015-09-15).

Recebido: 2015-12-28

Aceite: 2016-05-25

Online: 2016-07-22



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>.

Levantamentos *in-situ* da degradação de azulejos e da presença de sais

Lurdes Esteves^{1,*}

José Mirão²

Luís Dias²

António Candeias²

João Manuel Mimoso³

¹ Museu Nacional do Azulejo, Rua da Madre de Deus, 4, 1900-312 Lisboa, Portugal

² Laboratório HERCULES, Universidade de Évora, Palácio do Vimioso, Largo Marquês de Marialva, 7000-809 Évora, Portugal

³ Laboratório Nacional de Engenharia Civil, Avenida do Brasil 101, 1700-066 Lisboa, Portugal

*mesteves@mnazulejo.dgpc.pt

Resumo

Em Portugal, os interiores de igrejas, espaços conventuais e palácios estão frequentemente decorados com revestimentos azulejares desde finais do séc. XVI. Mas nem todos chegaram aos nossos dias em boas condições. O presente estudo teve como objetivo levantar formas de degradação *in situ* e eventualmente relacioná-las com a ocorrência de sais solúveis. Pretendia-se também identificar os sais correlacionando-os com a forma de degradação. Analisaram-se eflorescências e pequenos fragmentos de chacota e vidro colhidos em obra, utilizando o microscópio eletrónico de varrimento com unidade de microanálise associada (SEM-EDS), para a identificação de espécies salinas. Como era expectável, nos edifícios na zona costeira o sal predominantemente encontrado foi o cloreto de sódio, mas também se encontrou trona em grandes quantidades. Nas zonas do interior predominam os sulfatos de cálcio e magnésio.

Palavras-chave

Azulejos
Degradação
Sais

In-situ survey of decaying *azulejos* panels and the presence of salts

Abstract

Pattern or figurative *azulejos* are commonly found decorating the interior of churches, palaces and religious buildings in Portugal, representing local productions from the late 16th century onwards. But not every *azulejo* reached the present day in good condition.. The aim of this research was the survey of *in situ* forms of degradation, aimed at eventually establishing a relation between the occurrence of soluble salts and decay. Salt samples and small fragments collected *in situ* were analysed with a scanning electron microscope with microanalysis unit (SEM-EDS) for the identification of saline specimens. NaCl was more abundantly found in near-shore properties, along with trona. Magnesium and calcium sulphate were more common in inland properties.

Keywords

Azulejos
Degradation
Salts

Introdução

Ao longo de séculos, os portugueses privilegiaram o azulejo como material de decoração e revestimento dos paramentos murais. Desse gosto resultou uma vasta aplicação em Portugal e no Brasil, surgindo a decorar os interiores de espaços religiosos (igrejas e conventos), palácios, casas e jardins. O legado cultural recebido através destes revestimentos é inestimável, sendo de capital importância a sua preservação.

Nas edificações, os efeitos dos sais solúveis têm sido estudados nos materiais porosos, como a pedra e o tijolo, onde circulam e cristalizam [1-3]. Contudo, o azulejo histórico é também parte integrante do edifício enquanto revestimento de proteção e decorativo. A degradação dos conjuntos azulejares implica sérios riscos de perda deste património que justificam a realização de estudos neste âmbito.

Uma característica relevante de alguns sais é a sua capacidade de absorção da humidade (higroscopicidade) podendo dissolver-se apenas por absorção da humidade do ar (deliquescência), recristalizando nas áreas de evaporação. Este fenómeno implica que uma vez o sal transportado para uma área de risco (por exemplo, para as juntas entre os azulejos onde tem acesso ao ambiente com o qual pode trocar humidade) pode ir sofrendo sucessivos ciclos de dissolução e recristalização mesmo na ausência de transporte de água pelas alvenarias, impondo dano contínuo.

Para o estudo interessou-nos identificar os sais encontrados *in situ* particularmente em conjuntos que evidenciassem perda de vidro, com o objetivo de correlacioná-los.

Alguns autores [4-5] relacionam a perda de vidro com a pressão exercida pela cristalização na interface com a chacota. Sendo a superfície exterior vidrada e em princípio essencialmente impermeável à evaporação, e havendo contaminação pelo tardoz ou pelas juntas, haverá ainda a explicar o processo pelo qual o sal pode conduzir à perda de vidro. Por outro lado, se considerarmos quer o espaçamento de junta, quer a chacota exposta após perda de vidro, como fisicamente porosos, seria provável que a evaporação e cristalização de sais ocorressem preferencialmente nessas zonas. A observação em obra, contudo, nem sempre o confirma. E embora os sais sejam apontados como responsáveis pela perda do vidro não é corrente a realização de análises laboratoriais preliminares às intervenções de conservação e restauro de azulejos.

Pretendeu-se com este estudo identificar os sais presentes nas zonas de painéis azulejares com perda de vidro e chacota, quer como eflorescências, quer como subflorescências, relacionando-os tentativamente com especificidades dos danos observados.

Casos de estudo

Foram inspecionados 16 edifícios junto ao litoral e 15 no interior, desde Viana do Castelo na costa norte

de Portugal até Beja, no interior sul. A generalidade destes resultou de uma pré-seleção com base geográfica a que se juntaram outros de modo circunstancial, por neles serem encontrados painéis com áreas degradadas. Houve casos em que em virtude da grande dimensão do edifício, ou pelas diferentes épocas de produção de azulejos, o processo de trabalho ditou um tratamento de dados individualizado para cada espaço. Este critério deu origem a 39 conjuntos com revestimentos azulejares datados entre os séculos XVII-XIX, dos quais: dois sem degradação embora com eflorescências de sais (Igreja de Santa Iria/Santarém e Sala de D. Manuel/Museu Nacional do Azulejo); um outro (Igreja de S. Lourenço/Portalegre) mostrava problemas relacionados com a ascensão de água e sais nas estruturas arquitetónicas mas os azulejos estavam praticamente sãos; os restantes apresentavam danos evidentes pela perda de vidro e desagregação de chacota. Foram também identificados cinco casos (três de interior e dois de exterior) com perda de vidro que apresentavam chacota lisa e em cujas análises não foi detetada a presença de sais solúveis.

Técnicas analíticas

A amostragem consistiu na colheita de eflorescências de sais e, quando possível, pequenos fragmentos cerâmicos e vidrados que se encontravam em destacamento. Foram colhidas várias amostras por paramento tendo o número variado de acordo com as diferentes morfologias de degradação e de eflorescências encontradas. Todas as amostras foram analisadas por microscopia eletrónica de varrimento e algumas confirmadas por difractivometria de raios X.

Microscopia electrónica de varrimento

Foram efectuadas observações por microscopia electrónica de varrimento (SEM) e análises por espectrometria de raios X (EDS) com microscópio electrónico de varrimento HITACHI 3700N acoplado a um espectrómetro de energia dispersiva de raios-X Bruker Xflash 5010. A aquisição de imagens e as análises foram realizadas a 20 kV, em retrodispersão e em modo de pressão variável, a 40 Pa. A semi-quantificação elementar foi feita através do software QUANTAX com aplicação do método PB-ZAF para sua correção. Não foi necessário o recobrimento das amostras.

Difração de raios X

Foram analisadas por difração de raios X (DRX) amostras cujo resultado na análise SEM/EDS só identificou a presença de sódio sem outros elementos associados que permitissem deduzir a espécie química presente. O difratograma foi obtido utilizando um difratómetro de raios X; Bruker AXS-D8 Discover, equipado com um detetor linear LYNXEYE, utilizando

radiação Cu-K α ($\lambda = 0,15406$ nm), operando com uma tensão de aceleração de 40 kV e corrente de filamento de 40 mA. Os difractogramas de pó foram tomados com um varrimento entre 3 e 75° (2 θ) em intervalos de 0.05° e com um tempo de medição de 2 s por passo.

Os dados foram avaliados recorrendo ao programa DIFFRAC.EVA (Bruker). Para a identificação das fases presentes os difractogramas foram comparados com a base de dados PDF-2 (International Centre for Diffraction Data – ICDD).

Resultados

Resultados globais

A Tabela 1 corresponde à listagem de edifícios e conjuntos inspecionados com os respetivos resultados. É também feita a sistematização dos danos de acordo com as formas mais frequentes na perda de vitrado, para cada caso particular.

As inspeções e análises mostraram que quando os azulejos estão com perda de material cerâmico, ocorrem quase sempre sais solúveis, mesmo quando não são evidentes efluorescências. Houve no entanto dois casos com a presença de efluorescências nas linhas de fratura e juntas ou no reboco degradado, que não apresentavam danos resultantes das cristalizações. Registou-se, por outro lado, cinco casos de azulejos com perda de vitrado mas em que não foi encontrado qualquer sal.

Em diversos casos o sódio surgiu isolado na microanálise associada ao SEM. Foram, por isso, realizadas análises difractométricas das amostras colhidas, tendo-se concluído tratar-se de trona (um hidrogenocarbonato de sódio di-hidratado).

O SEM-EDS detetou a presença de compostos de potássio misturados com outros sais. Os resultados elementares e quantitativos não foram conclusivos, levando-nos a supor tratar-se de nitrato de potássio, razão pela qual surge neste texto interrogado com “(?)”.

As espécies salinas encontradas nos edifícios espalhados pelo interior e litoral em Portugal Continental e as respetivas associações são esquematizadas na Figura 1. Os sais predominantes no litoral são o cloreto de sódio, o sulfato de cálcio e a trona; no interior são os sulfatos de cálcio e magnésio e o cloreto de sódio.

A degradação apresenta morfologias típicas relacionadas com os pontos dos azulejos onde se iniciou a perda de vitrado: a) cantos; b) arestas; c) centro; d) poros e outros defeitos de fabrico; e) outros pontos, em qualquer área do vitrado. A partir destes locais as frentes de destacamento propagam-se para as áreas limítrofes.

Dos revestimentos azulejares analisados que apresentavam danos a partir das arestas verificou-se uma maior ocorrência nas linhas verticais.

Os resultados apresentados em seguida referem-se aos sais com um maior número de ocorrências.

Cloreto de sódio

Em 14 casos, dos quais nove localizados na zona costeira, foi predominantemente encontrado cloreto de sódio. Em duas igrejas em Viseu (I/3, I/4), a presença de cloreto de sódio poderá estar relacionada com a contaminação a partir das pias de água benta, cuja água era frequentemente salgada para evitar o crescimento de algas, uma vez que a degradação de azulejos só ocorre nesses locais.

Nos casos em que foi encontrado predominantemente cloreto de sódio, a perda de vitrado inicial é geralmente caracterizada pelo destacamento de fragmentos sem

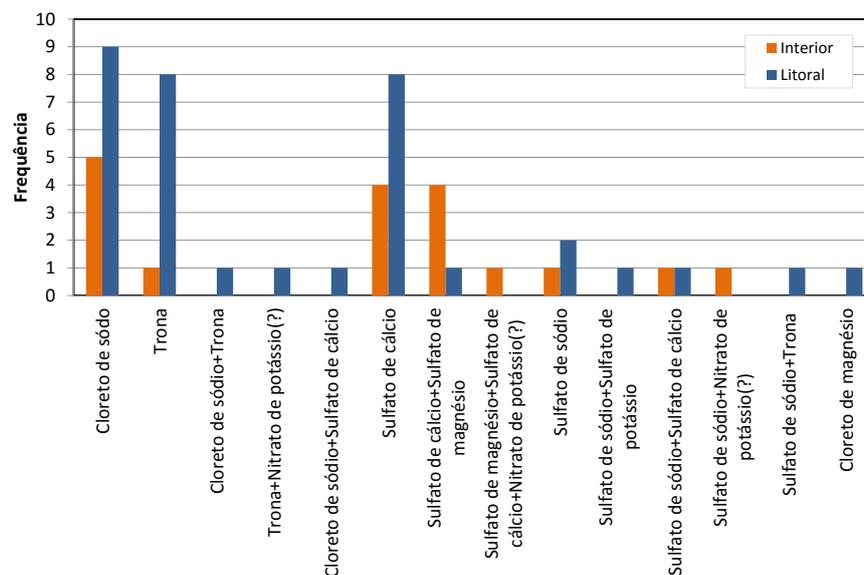


Figura 1. Ocorrência e associações dos sais encontrados nos diferentes conjuntos.

Tabela 1
Edifícios e conjuntos inspecionados com a respetiva associação à degradação e sais encontrados.

Localização	Invozeis	Séc.	Danos	Padrão de degradação	Eflorescências	Sais identificados	Local													
Viana do Castelo	L/1	Igreja de S. Bento	XVII	Vd	A + C	-	Sulfato de cálcio	Interior												
	L/2	Igreja de S. Domingos	XVII	Vd	A + C	Ef + Cn (chacota)	Sulfato de cálcio	Interior												
		Nave					XIX	Vd	A + C	Ef	Trona + Sulfato de cálcio	Interior								
Braga	I/1	Igreja dos Terceiros	XVIII	Vd	C	P (juntas)	Sulfato de sódio + Sulfato de cálcio	Interior												
							XIX	Sulfato de sódio + Nitrato de potássio (?)												
							XVIII	Vd + DC(E)	V + A + C	Cr (folhosa salina sob o vidrado) + Ar (chacota) + Pústulas (centro) + Cn (pulverulentas nas juntas e reboco)	Cloreto de sódio + Sulfato de cálcio	Interior								
Visu	I/3	Capela Nossa Senhora dos Remédios (*)	XVIII	Vd (mosaico) + DC(E)	A	-	Cloreto de sódio	Interior												
							XVIII	Vd (mosaico) + DC(E)	A + C	Ef	Cloreto de sódio	Interior								
	I/4	Igreja da Ordem Terceira de São Francisco (*)	XVII	Vd (mosaico) + DC(E)	C	Ar	Cloreto de sódio	Interior												
							XVII	Vd	C	-	-									
	I/5	Sé de Visu	XVIII	Vd + DC(E)	A + V	Ef (filamentosas nas juntas) + S	Sulfato de magnésio (filamentosas) + Sulfato de cálcio (crosas)	Interior												
							XVIII	Vd	C	-	-									
	Santarém	I/6	Igreja de Santa Iria (reboco desagregado)	XVIII	Vd (mosaico ou sem padrão) + DC(E)	A (chacota) + V (vidrado)	E (filamentosas) + Cr + S	Sulfato de magnésio (filamentosas) + Sulfato de cálcio (crosas)	Interior											
								XVIII	-	-	-	Sulfato de cálcio	Interior							
	Peniche	L/3	Igreja da Misericórdia	XVIII	Vd	A + V	Ef + Cr	Cloreto de sódio + Trona	Interior											
								L/4	Capela Nossa Senhora dos Remédios	XVII	Vd	A	Ef (filamentosas) + Cn	Trona	Interior					
XVIII														Vd	A + C	Cr + Ar	Cloreto de sódio + Sulfato de cálcio	Interior		
Lisboa	L/5	Museu Nacional do Azulejo (MNAz)	XVII	Vd	A	Cn (brancas e amarelas de dureza elevada na chacota e nas juntas) + Ef (pulverulentas nas juntas)	Trona + Sulfato de sódio + Sulfato de potássio	Interior												
							Nave	XVIII	Vd	A + C	Cr + Ar	Cloreto de sódio + Sulfato de cálcio	Interior							
												XVIII	Vd	A	-	-				
							Escadaria	XVIII	Vd + DC(E)	V	P	Sulfatos (sódio + potássio)	Interior							
												XVIII	Vd	C	Pústulas	Cloreto de sódio	Interior			
							Sala D. Manuel	XVIII	-	-	Cn	Sulfato de cálcio + Sulfato de sódio + Sulfato de magnésio	Interior							
												XVIII	Vd	A (1.ª fase) + C (2.ª fase)	Cn	Sulfato de cálcio	Parcial			
							L/6	Capela das Albertas (MNAa)	Sacristia	XVIII	Vd + DC (esfoliação + arenização)	A + C	Ar + Ef + S	Cloreto de sódio + Sulfato de cálcio	Interior					
														Nave	XVIII	Vd + DC (esfoliação + arenização)	A	Ef + P	Cloreto de sódio + Trona + Sulfato de sódio (juntas e chacota)	Interior
																			XVIII	Vd

Localização	Imóveis	Séc.	Danos	Padrão de degradação	Eflorescências	Sais identificados	Local
Lisboa	L/7	XVIII	Vd + DC(E)	A	Cr	Cloreto de sódio	Interior
	L/8	XVIII	DC(E) + Vd	A + C	-	Sulfato de cálcio (A) + Cloreto de sódio (C)	Interior
	L/9	XVII	Vd	V + A	Cn	Sulfato de cálcio	Interior
Setúbal	Convento da Graça	XVIII	Vd	V + A + C	-	-	Exterior
		XVIII	Vd	C + A	-	Sulfato de cálcio	Exterior
	L/10	XVIII	Vd	A	Ef (filamentosas)	Trona	Interior
	L/11	XVIII	Vd + DC(E)	A	-	Cloreto de sódio	Interior
	L/12	XVIII	Vd	A + V	-	-	Exterior
Montijo	L/13	XVIII	Vd + DC (alveolar)	V + A	-	Sulfato de cálcio	Interior
	L/14	XVIII	Vd	C + A	Ef	Cloreto de magnésio	Interior
Montemor-o-Novo	Capela de Nossa Senhora da Paz	XVIII	Vd	C + A	-	Trona	Interior
		XVIII	Vd	A + C	-	Sem colheita	Exterior
Tavira	L/15	XVIII	Vd + DC(E)	V + A	Cn	Trona	Interior
	L/16	XVIII	Vd	A	-	Cloreto de sódio	Interior
Beja	I/8	XVII	Vd	C + A	Cn	Trona	Interior
	I/9	XIX	Vd	V + A	-	Cloreto de sódio	Interior
Portalegre	Mosteiro de S. Bernardo (quartel)	XVIII	Vd + DC	A	Cn + S	Sulfato de magnésio + Sulfato de cálcio	Interior
		XVIII	Vd + DC	A	-	Sulfato de cálcio + Sulfato de magnésio	Interior
Évora	Igreja da Misericórdia	XVIII	Vd + DC	V + A	Cr + Ef + S	Sulfato de magnésio + Sulfato de cálcio	Interior
		XVIII	Vd + DC	A	-	Pedra com muitos sais	Interior
Vila Viçosa	I/13	XVII	Vd + DC	A	Ef	Sulfatos de magnésio + Sulfato de cálcio + Nitrato de potássio (?)	Interior
	I/14	XVII	Vd + DC	C + A	Cr + S	Sulfato de cálcio	Interior
	I/15	XVIII	Vd + DC(E)	A	-	Sulfato de cálcio	Exterior

(*) Atribuição à produção de Coimbra [6].

Símbolos:

Imóveis (localização geográfica): I = interior; L = litoral.

Danos: DC = desagregação da chacota; DC(E) = desagregação da chacota (exfoliação); Vd = vidrado.

Padrão de degradação: A = aresta; C = centro; V = vértice.

Eflorescências: Ar = arenização; Cn = Concreções; Cr = Crostas; Ef = eflorescências; P = Pulverulência; S = Subeflorescências.

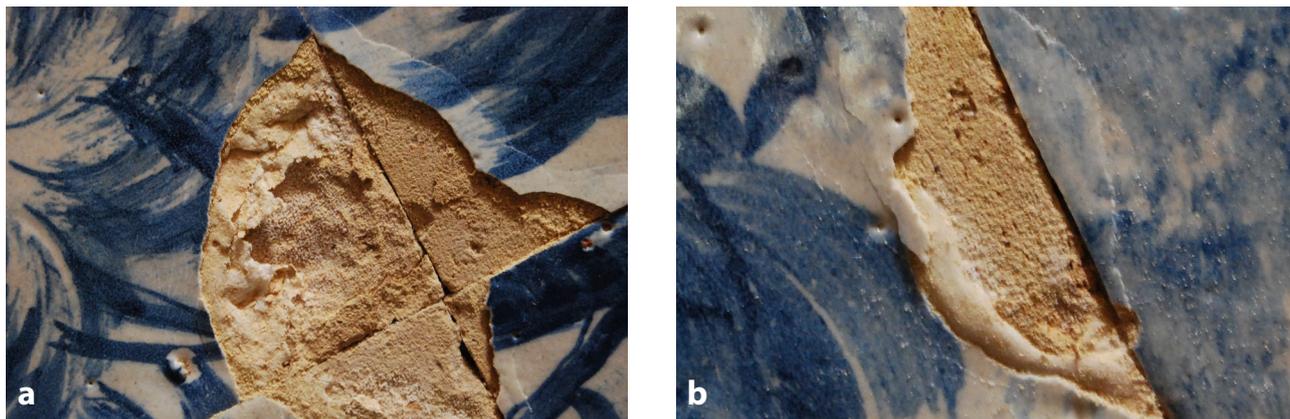


Figura 2. *a)* Cristalização de cloreto de sódio acompanhada da desagregação de chacota e incrustações salinas na periferia do vidro remanescente. O vidro está destacado nestas zonas, propagando-se o dano paralelamente ao contorno da falha de vidro; *b)* Crosta de sal perfilando o contorno dum lacuna. O vidro evidencia linhas de rutura pela perda de ligação com o substrato. A chacota exposta está em desagregação nalguns locais enquanto noutros é lisa, evidenciando delaminação limpa do vidro (Palácio do Raio, Braga, agosto de 2013).

resíduos relevantes de chacota aderente, ficando esta quase sempre lisa, excetuando os azulejos de produção de Coimbra. Numa fase mais avançada, a chacota pode ganhar um aspeto pulverulento, ou iniciar um processo de laminação por subflorescências. Quando este processo ocorre junto ao vidro conduz ao seu empolamento e posterior destacamento.

O cloreto de sódio surge por vezes a marcar linhas de craquelé ou outras fissuras. As cristalizações dão-se preferencialmente na periferia do vidro onde ocorre evaporação e a chacota evidencia, por vezes, eflorescências (Figuras 2 e 3).

Um dos casos de degradação mais complexos em que se identificou cloreto de sódio foi o da Devota Capela de Nossa Senhora dos Remédios, em Peniche (Figura 4). Situa-se na orla costeira, junto ao Cabo Carvoeiro, sendo o interior da nave integralmente revestido a painéis de azulejo do século XVIII da autoria de António de Oliveira Bernardes, um importantíssimo pintor do Ciclo dos Mestres.



Figura 3. *a)* As eflorescências filamentosas ocorrem a delinear o contorno do vidro e o craquelé com arenização da chacota; *b)* Microfotografia da distribuição elementar de SEM-EDS das eflorescências de *a)* que mostra uma grande massa de cristais de NaCl que crescem segundo o mesmo eixo longitudinal (antiga Capela das Albertas, Museu Nacional de Arte Antiga, Lisboa, Setembro de 2014); *c)* Microfotografia da distribuição elementar de SEM-EDS de um vidro com os cristais de NaCl a surgirem na linha de craquelé (Igreja dos Remédios, Viseu, julho de 2014).

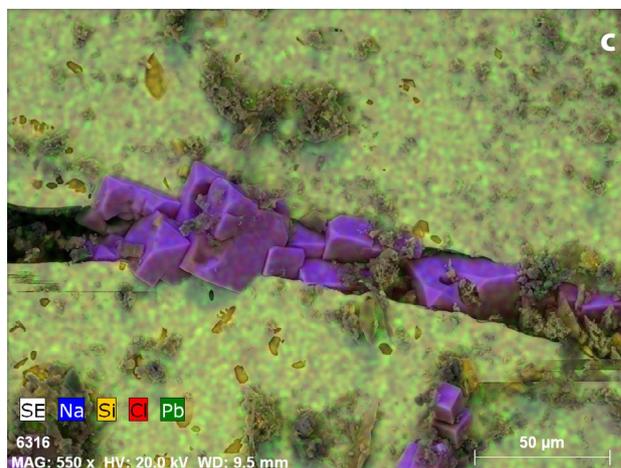
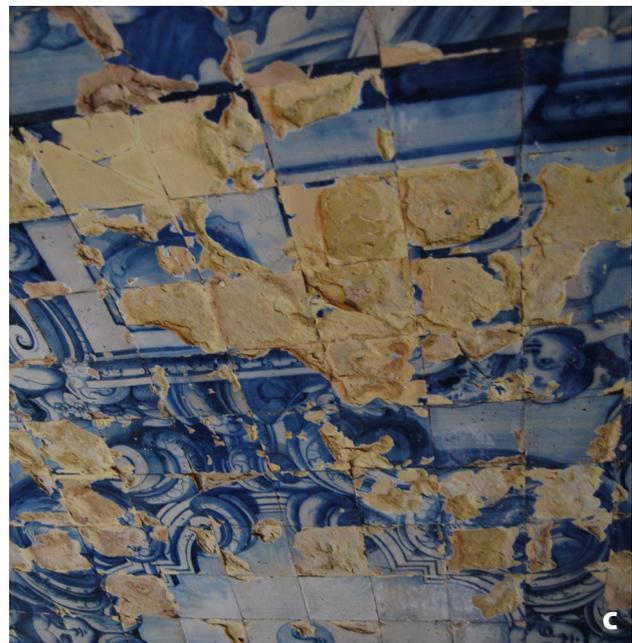




Figura 4. Duas imagens representativas da evolução na degradação dos azulejos que decoram o interior da Capela de Nossa Senhora dos Remédios, em Peniche. Na imagem (a), datada de 1960-1970 (João Manuel Gaspar Simões, Coleção de Azulejaria portuguesa, FCG-Biblioteca de Arte), a boa conservação dos azulejos da abóbada contrapõe-se ao estado de degradação patente em Abril de 2013 (b). Em (c), um pormenor da degradação.



O revestimento azulejar de 1720 mostra não ter sofrido danos pela proximidade do mar até pelo menos ao ano de 1970 (250 anos após o revestimento). A degradação hoje encontrada terá tido início em algum momento no intervalo de 43 anos, possivelmente após infiltrações ou uma intervenção de restauro da cobertura, que o aspeto recente sugere.

Trona

A trona foi encontrada em nove conjuntos, oito localizados na costa litoral e um no interior (Beja). Surgiu também associada ao cloreto de sódio, sulfato de potássio e ao sulfato de sódio, em mais três conjuntos, todos no litoral.

A sua ocorrência no azulejo caracterizou-se de duas formas: eflorescências densas e muito brancas, longas, macias e encaracoladas, com fraca ligação à chacota (Figuras 5a e 6); e concreções brancas ou densas e amareladas, de elevada dureza e aderência à chacota (Figura 5b). Os azulejos mostram a perda limpa e progressiva de vidro nas arestas e ao centro, ao passo que a chacota aparenta estar inalterada. Nas observações microscópicas a trona aparece em morfologias de placas delgadas ou cristais filiformes.

O revestimento azulejar da capela do Paço de Massarelos demonstra bem os efeitos deste sal. Duas inspeções, com intervalo de seis anos, permitiu-nos acompanhar a progressão na perda de vidro e a invulgar formação de eflorescências (Figura 6). As linhas de fissuração do vidro, evidenciadas por pequenas

eflorescências em 2007, correspondem em 2013 às áreas sem decoração. Os sais muito macios e com fraca ligação à chacota acumulam-se junto do vidro remanescente.

Sulfato de cálcio

O sulfato de cálcio foi o sal encontrado com mais frequência diferenciando-se contudo dos restantes sais em virtude da sua muito baixa solubilidade. Ocorreu isolado em 12 conjuntos, quatro no interior e os restantes no litoral. Apareceu também associado a todas as espécies salinas identificadas.

Foi encontrado maioritariamente nas subeflorescências no interior da chacota ou sob o vidro já em destacamento, nas formas de concreção e crosta. Um dos conjuntos onde este sal surgiu isolado foi no claustro

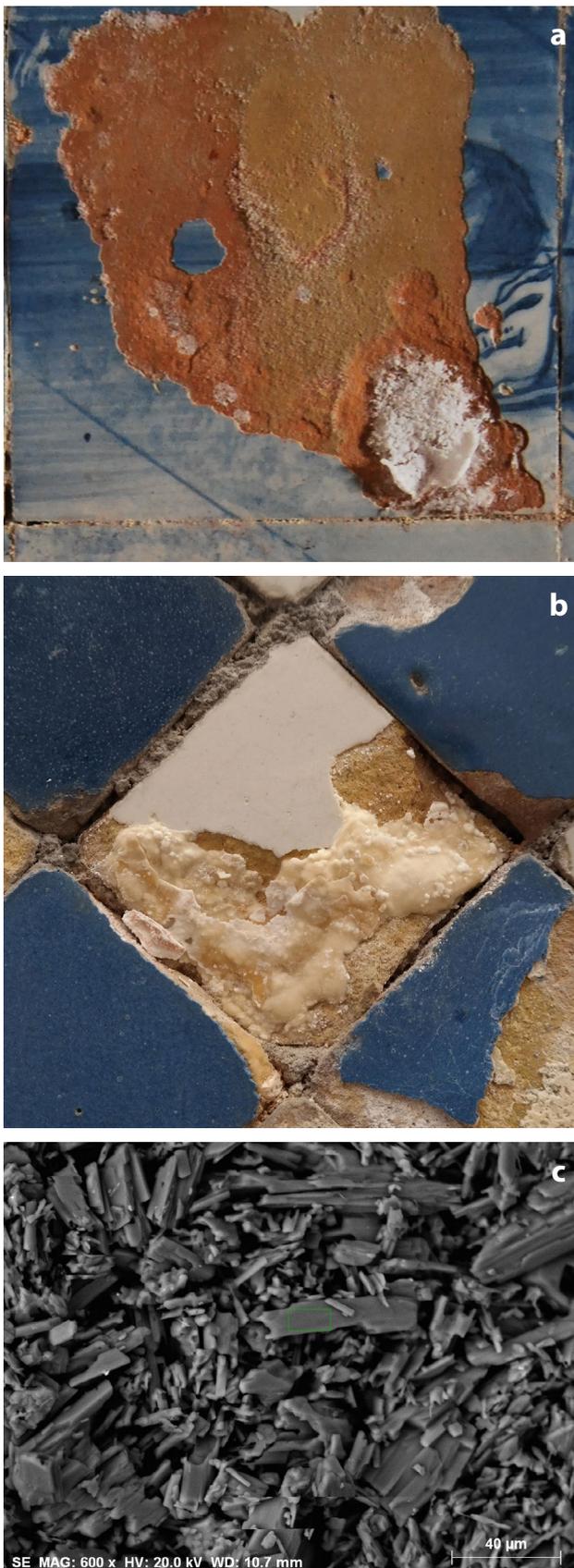


Figura 5. A ocorrência da trona nas formas de efluorescência (a) (Ermida de Santo António, Montijo, Agosto de 2015) e concreção (b) (Claustrim do Museu Nacional do Azulejo, julho de 2014). Em (c), microfotografia de SEM-EDS de cristais de compostos de sódio com hábito em placas alongadas das efluorescências apresentadas na Figura 6.

do Museu Nacional do Azulejo, situado no antigo leito de cheia do Tejo. Após a perda primária do vidrado na periferia, os danos passaram a ocorrer nos poros em zonas centrais do azulejo. Nestes pontos, o vidrado apresenta empolamento circular, com a geometria de um pequeno vulcão, no interior do qual há uma concreção de sulfato de cálcio sobre a chacota. Adicionalmente, o vidrado destaca-se limpo de material cerâmico (Figura 7). Existem três explicações possíveis para esta degradação, designadamente, a ação do gesso que tira proveito de uma fabricação defeituosa, a degradação que decorre apenas da presença de água ou, finalmente, uma associação destes dois fatores [7].

Sulfato de magnésio

O sulfato de magnésio surgiu sempre associado ao sulfato de cálcio e foram encontrados em cinco conjuntos, distribuídos por Viseu, Portalegre, Évora e Lisboa.

Os revestimentos em que o sulfato de magnésio é predominante encontram-se geralmente em pior estado. As cristalizações foram encontradas maioritariamente sob a forma de concreções e crostas sobre a chacota exposta (os dois sais associados ou isolados), em crosta entre camadas delaminadas da chacota como subflorescências (sulfato de cálcio) e em efluorescências (sulfato de magnésio) (Figuras 8 e 9).

Considerações finais

Foram identificados sais solúveis em quase todos os conjuntos inspecionados. A maioria não evidenciava efluorescências, excetuando os casos em que se detetou cloreto de sódio, trona ou sulfato de sódio e, em muito menor escala, sulfato de magnésio. Os restantes sais eram menos visíveis por apenas terem sido encontrados no interior da chacota.

A atribuição do dano à presença de sais, e em particular o dano inicial, não pode ser provada apenas por inspeções pontuais como as realizadas, uma vez que omitem a evolução cronológica. Reconhece-se, portanto, que a presença de sais pode ser circunstancial. No entanto, a recorrência de uma classe de danos associada sempre, ou quase sempre, ao mesmo sal, sugere fortemente uma relação causal. Mas, ao averiguar causas e efeitos, convém também distinguir entre as ações que podem desencadear processos patológicos num azulejo são e as ações essencialmente oportunistas que necessitam, por exemplo, de áreas de evaporação causadas por outros processos para então propagar o dano já estabelecido.

A deteção de cinco casos de destacamento do vidrado em curso sem que fosse encontrado qualquer sal sugere a existência de mecanismos de dano que não necessitam da ação das cristalizações de sais solúveis. Os dois casos de efluorescências de sulfato de cálcio, associado ou não ao sulfato de sódio, sem dano visível, implicam que a presença de um qualquer sal não é causa suficiente. Ao

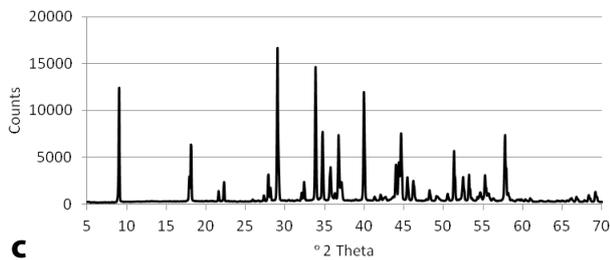


Figura 6. Perda de vidro e eflorescências da trona em 2007 (a) e 2013 (b) num dos painéis da capela do Paço de Massarelos, em Oeiras (datas de inspeção: agosto de 2007 e julho de 2013). c) Difractograma de raios X da eflorescência (todos os picos presentes correspondem ao espectro difractométrico da trona).

problema interpretativo soma-se o facto de se estar em presença de azulejos de variada cronologia, fabricados com materiais e parâmetros de cozedura diferentes, que podem ter sido sujeitos a condições muito diferenciadas durante vários séculos de integração arquitetónica.

Apesar de o sulfato de cálcio ser muito pouco solúvel e por isso não apresentar ciclos de dissolução/cristalização numa base temporal curta, num horizonte temporal mais alargado (séculos) pensamos que pode ser uma causa de dano a considerar, uma vez que em alguns casos só encontrámos este sal associado ao dano. Embora tendo em mente as reservas anteriores, as inspeções realizadas permitiram associar ao sulfato de cálcio os danos por desagregação da chacota. A exfoliação ocorre em profundidade, nas arestas e cantos e em toda a espessura do azulejo, levando à rotura do vidro nas zonas de deformação do cerâmico. Mais raramente foi encontrado sulfato de cálcio sob vidrados empolados, em áreas com correspondência a poros do vidro que estabelecem uma ligação entre a chacota e o exterior permitindo a evaporação da humidade e eventuais cristalizações. O sulfato de cálcio surgiu combinado com todas as espécies salinas mas com maior associação ao sulfato de magnésio.

O sulfato de magnésio surgiu sempre em conjunto com o sulfato de cálcio correspondendo a esta associação a maior intensidade de danos encontrada ao nível da chacota e perda de vidro.

Ao cloreto de sódio, o segundo sal mais encontrado, as inspeções permitiram associar danos que ocorrem sobretudo ao nível do vidro. Foi encontrado na interface vidro/chacota em frentes de destacamento e

na chacota exposta após perda de vidro. A morfologia das cristalizações é diversa, podendo ocorrer em qualquer zona do azulejo.

A trona foi o terceiro sal mais encontrado. Surge referenciada em bibliografia, juntamente com o cloreto de sódio e o sulfato de cálcio, como um dos minerais predominantes na orla marítima, mas desconhecem-se os seus efeitos [8]. Os danos encontrados nos azulejos são ao nível do vidro, que se destaca sem chacota aderente, permanecendo esta lisa e inalterada. É comumente encontrada em exuberantes eflorescências muito brancas, macias e de fraca aderência à chacota, mas também em concreções duras e densas.

Os estudos da pedra apontam os sulfatos como um dos tipos de sal mais frequentemente encontrados, sendo o de sódio considerado mais danoso pela formação de subflorescências [9-11]. Nos azulejos, este sal só foi encontrado isoladamente em três casos. Os danos associados não se revelaram tão significativos quanto os dos sais anteriores. Ocorrem com mais frequência ao nível do vidro e as eflorescências surgem nas juntas, falhas de vidro e craquelé, sob a forma pulverulenta de fina granularidade.

Num mesmo azulejo a perda de vidro revela-se sempre um processo sequencial cuja propagação em fases é evidente. No entanto, ao contrário do que seria de esperar, a chacota exposta onde a evaporação é facilitada nem sempre corresponde a uma área de cristalização preferencial e as cristalizações tendem a concentrar-se na proximidade do vidro remanescente. Esta acumulação periférica cria nova frente de destacamento com perfil paralelo ao da perda anterior, progressivamente maior, até à perda total sem afetar notavelmente a chacota anteriormente exposta.

O destacamento do vidro a partir das arestas é a forma mais comum. Duas hipóteses explicativas podem

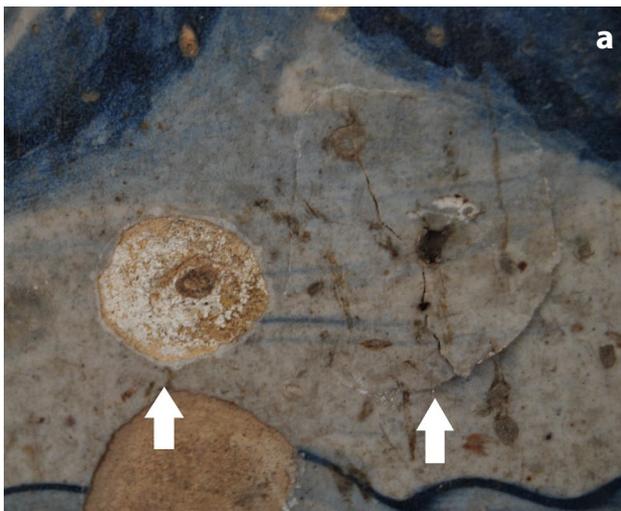


Figura 7. Cristalizações de sulfato de cálcio num mesmo azulejo e colheita de amostra (Claustro do Museu Nacional do Azulejo, Lisboa, Fevereiro de 2013). *a)* Perda de vidrado em círculo expondo cristalizações de sais na chacota e no centro núcleo escurecido. À direita do dano, início do empolamento em círculo a partir de um outro poro; *b)* O vidrado destacou-se ao tocar e o acesso ao interior permitiu confirmar a presença de uma substância salina na interface vidrado/chacota; *c)* Microfotografia da distribuição elementar por SEM-EDS da concreção de sulfato de cálcio colhida em *b)*.

ser avançadas: porque é o local onde as arestas estão expostas à evaporação; ou porque a expansibilidade hídrica causa uma pressão significativa entre azulejos cujo resultado seja um dano inicial com rotura do vidrado [7].

Os vértices também surgem como um dos locais mais sujeitos à degradação. É um local de dano comum quando estão presentes o sulfato de cálcio, sulfato de magnésio e sulfato de sódio, ocorrendo por vezes simultaneamente em dois, três ou quatro azulejos confluentes num mesmo ponto.

Todos os vidrados evidenciam defeitos de fabricação, uns em maior número do que outros, mas com maior incidência na produção do século XVII. Embora tenham sido encontrados danos que lhes estavam associados (Figuras 7a e 7b) não é, em geral, possível afirmar que sejam locais onde o dano se tenha iniciado de maneira preferencial. No entanto, azulejos manufacturados com técnicas de produção deficientes, reveladas pelo zonamento da chacota (resultante da má amassadura da pasta) ou pela presença de inclusões de grandes dimensões, podem favorecer a ocorrência de descontinuidades e vazios no interior que propiciam o dano ou aumentam as suas consequências.

Os azulejos de Coimbra evidenciaram maior propensão para a degradação do que os da produção

de Lisboa. Esta resposta à ação de agentes externos parece estar relacionada com deficiências no processo de fabricação (temperatura de cozedura) ou com pastas de composição diversa. A ocorrência de craquelé é comum (pouco frequente nos azulejos contemporâneos de produção lisboeta) e a queda de vidrado a partir das arestas e vértices dá-se em mosaico com uma porção de chacota aderente, sugerindo uma rotura propiciada pela expansibilidade hídrica a cujas tensões o material cerâmico não resiste.

A qualidade da fabricação, entendida como a capacidade de resistir a agressões degradativas, surge,



Figura 8. Padrão de degradação na área inferior do revestimento azulejar: a partir dos cantos com prolongamento para as arestas (Igreja da Misericórdia, Évora, Outubro de 2014).



Figura 9. Chacota com crostas que demarcam empolamentos. As novas frentes de destacamento são evidenciadas pelas linhas de rutura do vidroado (Igreja da Misericórdia, Évora).

assim, como fator de influência cuja consideração é indispensável ao entendimento do comportamento dos azulejos na presença de sais.

Agradecimentos

Os autores agradecem a todos que tornaram possível o acesso aos locais e recolha de amostragem. Trabalho orientado pelo Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC), em Lisboa, sob projeto 0205/11/17684 e análises efetuadas no Laboratório HERCULES, em Évora. Estudo realizado no âmbito do doutoramento IIFA/UEVORA financiado pela Fundação Portuguesa para a Ciência e Tecnologia (FCT) sob protocolo IMC-PROP/5170/2011.

Referências

- 1 Gupta, S., 'Sodium chloride crystallization in drying porous media: influence of inhibitor', tese de doutoramento, Eindhoven University of Technology, Eindhoven (2013).
- 2 Balboni, E.; Espinosa-Marzal, R. M.; Doehne, E., Scherer, G. W., 'Can drying and re-wetting of magnesium sulfate salts lead to damage of stone?', *Environmental Earth Sciences* **63**(7-8) (2010) 1463-1473, doi:10.1007/s12665-010-0774-1.

- 3 Ventolà, L.; Cordoba, A.; Vendrell-Saz, M.; Giraldez, P.; Vilardell, R.; Saline, M., 'Decorated ceramic tiles used in Catalan Modernist Architecture (c.1870 to c.1925): composition, decay and conservation', *Construction and Building Materials* **51** (2014) 249-257, doi:10.1016/j.conbuildmat.2013.10.083.
- 4 Antunes, J. L. F.; Tavares, D. S., 'The removal and replacing of architectural glazed tiles - azulejos. A case study', in *El Estudio y la Conservación de la Cerámica Decorada en Arquitectura*, ed. A. A. Balderrama, A. A. Vidal & I. B. Cardiel, ICCROM, Rome (2003) 22-27.
- 5 Borges, C.; Caetano, C.; Pessoa, J. C.; Figueiredo, M. O.; Lourenço, A.; Gomes, M. M.; Silva, T. P.; Veiga, J. P., 'Monitoring the removal of soluble salts from ancient tiles by ion chromatography', *Journal of Chromatography A*, **770**(1-2) (1997) 195-201, doi:10.1016/S0021-9673(97)00175-1.
- 6 Simões, J. M. S., *Azulejaria em Portugal no século XVIII*, Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa (2010).
- 7 Mimoso, J. M., 'Levantamento em obra de patologias em azulejos históricos. Visitas realizadas em 2009-2010', relatório 22/2011 – NPC, LNEC, Lisboa (2011).
- 8 Zezza, F.; Macri, F., 'Marine aerosol and stone decay', *The Science of the Total Environment*, **167**(1-3) (1995) 123-143, doi:10.1016/0048-9697(95)04575-1.
- 9 Ludovico-Marques, M.; Chastre, C., 'Effect of salt crystallization ageing on the compressive behavior of sandstone blocks in historical buildings', *Engineering Failure Analysis* **26** (2012) 247-257, doi:10.1016/j.engfailanal.2012.08.001.
- 10 El-Gohary, M., 'Chemical deterioration of egyptian limestone affected by saline water', *International Journal of Conservation Science* **2**(1) (2011) 17-28.
- 11 Coussy, O., 'Deformation and stress from in-pore drying-induced crystallization of salt', *Journal of the Mechanics and Physics of Solids* **54**(8) (2006) 1517-1547, doi:10.1016/j.jmps.2006.03.002.

Recebido: 2015-12-28

Aceite: 2016-06-05

Online: 2016-06-29



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>

O recozimento de azulejos à luz da abordagem teórica ao restauro

João Manuel Mimoso^{1,*}
Antonina Chaban²

¹ Laboratório Nacional de Engenharia Civil – LNEC, Avenida do Brasil 101, 1700-066 Lisboa, Portugal

² Universidade de Pádua, Pádua, Itália

* jmimoso@lnec.pt

Resumo

Um trabalho exploratório realizado pelo LNEC em 2012 mostrou que o recozimento dos azulejos era tecnicamente viável como opção de restauro. O recozimento de azulejos de fachada enquanto alternativa à sua alienação não parece dever suscitar dúvidas de princípio. No entanto a simples perspectiva de se reabrir o processo tecnológico de fabricação em alto fogo conduz a argumentações metodológicas que não têm paralelo no caso dos restauros a frio. Esta comunicação aborda a questão do recozimento dos azulejos à luz da abordagem teórica ao restauro, mostrando que o processo não pode ser afastado com base em princípios sem se considerarem especificamente os casos em apreço e os ganhos expectáveis. Mas, apesar de não se terem identificado consequências danosas, a eventual aplicação do método a azulejos que não possam ser considerados um produto industrial carece ainda de estudos complementares quanto à perigosidade no longo prazo.

Palavras-chave

Azulejos
Restauro de azulejos
Recozimento
Teoria do Restauro

A theoretical approach to the restoration of azulejos by re-firing

Abstract

LNEC found, as a by-product of another research project, that in at least some cases, glazed ceramic tiles (azulejos) could be restored by re-firing. The re-firing of façade glazed tiles as a viable alternative to their outright dumping should, in principle, present no doubts. However the mere idea of restoring in the kiln brings forth methodologic arguments unparalleled in other restoration techniques. The present communication discusses the re-firing of azulejos based on theoretical restoration principles, aiming to demonstrate that it cannot be discarded straightforwardly without considering individually its advantages and possible applications. However, and although no damaging consequences were identified, the eventual application of this method to azulejos that are not considered as industrial products still requires complementary studies regarding its long-term dangerousness.

Keywords

Azulejos
Faïence restoration
Re-firing
Theoretical approaches to restoration

ISSN 2182-9942

O restauro de azulejos por recozimento em forno cerâmico

Um trabalho exploratório realizado pelo LNEC em 2012 [1] mostrou que o recozimento dos azulejos era tecnicamente viável como opção de restauro. Esse trabalho conduziu a um projecto de investigação sobre o restauro dos azulejos de fachada [2]. O principal obstáculo técnico que foi necessário resolver decorreu da decomposição térmica do carbonato de cálcio de neoformação encontrado em algumas chacotas. Num recozimento simples, o anidrido carbónico libertado borbulhava através do vidro com resultados inaceitáveis. O processo finalmente aperfeiçoado consistiu numa cozedura em dois patamares dos quais o primeiro, a uma temperatura a que o vidro ainda não amoleceu substancialmente, permite a libertação dos gases sem dano para o vidro original. Sobe-se então a temperatura para o segundo patamar executando-se o recozimento propriamente dito. Embora não seja possível uma receita única, o ciclo que finalmente se adoptou como capaz de oferecer resultados satisfatórios na generalidade dos casos foi o de um aquecimento a 240 °C/hora até 650 °C, manutenção a essa temperatura durante três horas, seguida de novo aquecimento até 890 °C (temperatura que se julga inferior à temperatura das cozeduras originais) mantendo-se esta temperatura durante 45 minutos antes de deixar arrefecer. O estudo mostrou que um recozimento deste tipo permitia reverter o craquelé e recuperar a pureza do branco estanífero [3]. O estudo também mostrou que o ponto de amolecimento do vidro pode diferir entre produções, o que pode exigir que o primeiro patamar seja efectuado a uma temperatura mais baixa (neste caso durante mais tempo) ou que o segundo patamar se realize a uma temperatura mais alta, para assegurar a qualidade do resultado final. Houve também um caso (em 36 provetes representando mais de quinze produções diferentes) em que o processo falhou, ocorrendo enrolamento do vidro [3]. Verificou-se, portanto, ser recomendável, em cada caso específico, a realização de ensaios preliminares à eventual utilização do método na prática do restauro, com vista a avaliar a sua aplicabilidade e a definir os parâmetros mais adequados.

Na Figura 1 comparam-se diversos fragmentos de azulejos de fachada do século XIX, antes e após o recozimento.

No caso de azulejos de padrão repetitivo com lacunas de vidro mas em que subsista a chacota, é possível aplicar vidro novo e completar o desenho (Figura 2). Da mesma maneira, o vidro em destaque é re-aderido no recozimento desde que a delaminação ocorra exactamente na fronteira com a chacota.

O mesmo estudo mostrou, através de ensaios de envelhecimento acelerado, que o recozimento não parecia implicar propensão acrescida à degradação do vidro em meios alcalinos, nem à renovação do craquelé. Na verdade, ao forçar-se o re-aparecimento do craquelé (através da imersão prolongada em água fervente) ocorreu

uma nova fissuração primária que não correspondia à que originalmente tinha sido eliminada através do recozimento (Figura 3).

Um estudo difractométrico mostrou que o recozimento provocava a transformação da calcite que se tinha formado durante o processo de envelhecimento do azulejo (por carbonatação, quer da cal remanescente após a cozedura original, quer da depositada pela circulação de solutos provenientes dos suportes) e a formação adicional de gelenite com consumo da sílica cristalina (Figura 4).

Na base destes dados de partida, coloca-se a discussão sobre os casos em que se pode considerar lícito, ou mesmo recomendável, a utilização da técnica do recozimento no restauro de azulejos.

Fundamentos teóricos para o restauro de azulejos

Já utilizámos a Teoria do Restauro de Cesare Brandi [4] no passado para discutir o tratamento de lacunas em painéis de azulejos [5] e vamos agora considerar a questão do recozimento à luz dos seus princípios.

A definição brandiana de restauro como

o momento metodológico do reconhecimento da obra de arte, na sua consistência física e na sua dupla polaridade estética e histórica, com vista à sua transmissão para o futuro [4, p. 4]

limita a aplicação dos princípios enunciados a obras reconhecíveis como Arte, deixando de lado produtos industriais utilizados para o fim utilitário para que foram fabricados. Este último caso inclui os azulejos semi-industriais utilizados a partir de cerca de 1840 no revestimento de fachadas urbanas em Portugal e no Brasil, decorados por meio de técnicas repetitivas com a aplicação da decoração através de estampilhas ou por estampagem.

Os painéis historiados, por outro lado, constituem obras individualizadas e únicas, mesmo quando baseados em estampas impressas, e são mais facilmente aceites como criação artística. No espaço entre ambos encontram-se os azulejos de padrão utilizados a partir de finais do século XVI e até à primeira metade do século XIX, repetitivos mas produto de técnicas artesanais com pintura individual.

No entanto também deve ser notado que os azulejos a que nos referimos se encontram integrados nas construções. Se uma construção for considerada obra arquitectónica (no sentido brandiano do termo) então tudo o que a integra e o espaço exterior onde existe merecem o respeito devido à obra de arte. É assim que um azulejo de estampilha utilizado no revestimento do Palácio da Pena em Sintra, jóia do Romantismo revivalista integrada na paisagem cultural listada pela UNESCO, requer um tratamento que pode ser distinto do dado a um azulejo contemporâneo e do mesmo padrão utilizado num qualquer prédio de Lisboa.

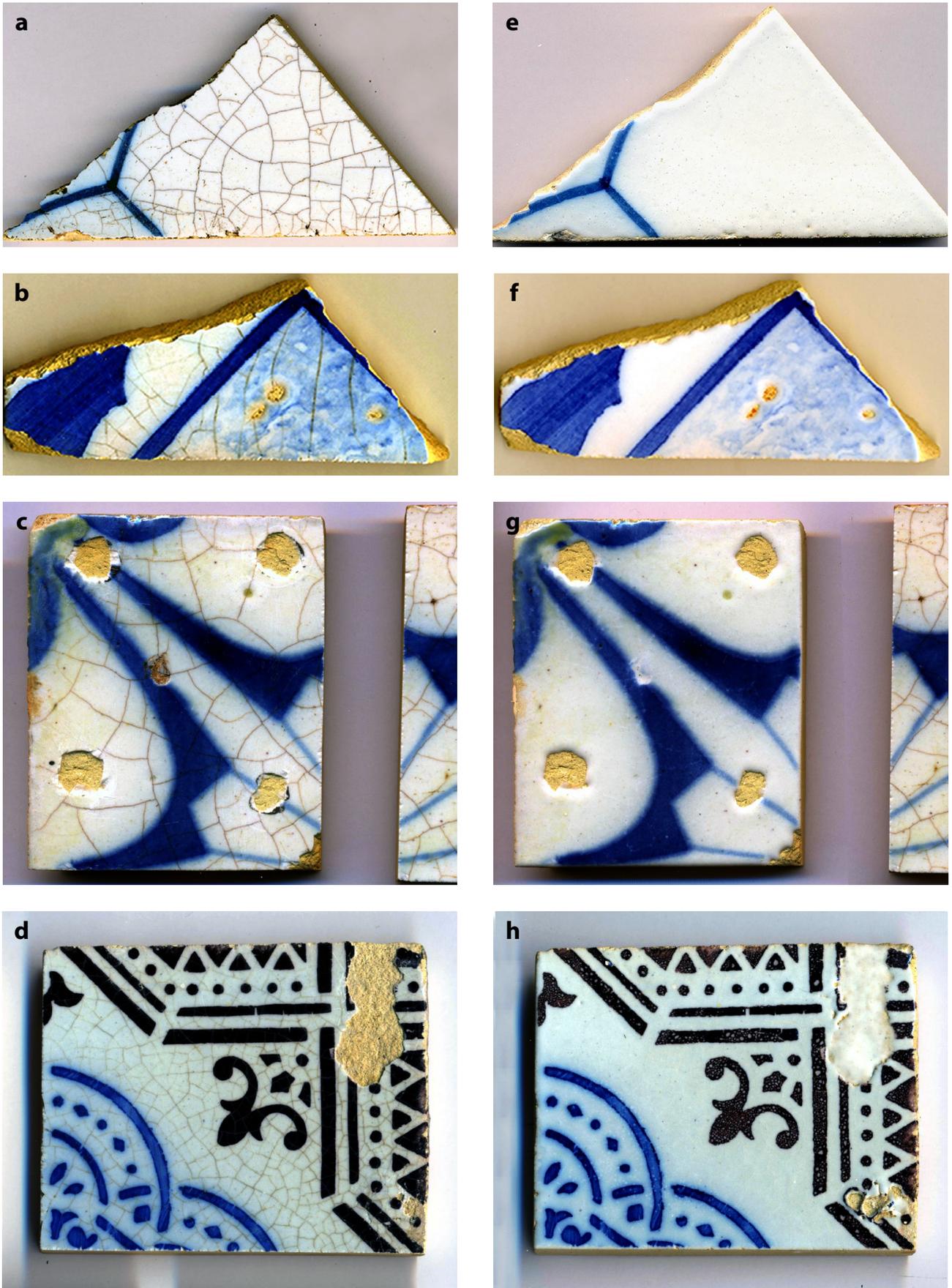


Figura 1. Fragmentos de azulejos de fachada do último terço do séc. XIX antes (a-d) e após recozimento durante 45 minutos a 890 °C (e-h). Imagens: Antonina Chaban / LNEC, 2014.

A arte tem uma parte material que é o suporte da parte estética. Num azulejo, esta inclui a chacota cerâmica e os vidrados. E há também que considerar o ambiente (espaço e iluminação) que contribui para a maneira como a obra é apercebida. A imagem da obra é imaterial no sentido em que cada observador a constrói em si próprio. A imagem foi o produto do trabalho do artista que terminou com o seu completamento e não pode ser reaberto. Do reconhecimento desta dualidade entre matéria e conteúdo, em que a imagem é o resultado de um processo terminado, deriva o primeiro princípio de Brandi segundo o qual “só se restaura a matéria da obra de arte” [4, p. 5]. O recozimento dos azulejos respeita

este princípio uma vez que impacta sobre a matéria mas não altera a imagem.

Consideramos a seguir os valores inerentes aos azulejos. Além do valor estético, que é evidente, existe um valor histórico com várias vertentes. O azulejo tem *historicidade* porque: *i)* é antigo; *ii)* representa o trabalho de um determinado artista; *iii)* testemunha a tecnologia de uma determinada época; *iv)* tem em si a marca do tempo que transcorreu. O valor de antiguidade inclui o facto de o azulejo ser contemporâneo de uma época e de todos os eventos desde então. Em particular *assistiu* da sua parede aos acontecimentos no espaço físico que domina o que, por exemplo, para os azulejos



Figura 2. Os mesmos azulejos antes (a-b) e depois do restauro por recozimento a 890 °C com aplicação de novo vidrado (c) ou novo vidrado e pintura (d). Imagens: Antonina Chaban / LNEC, 2014.

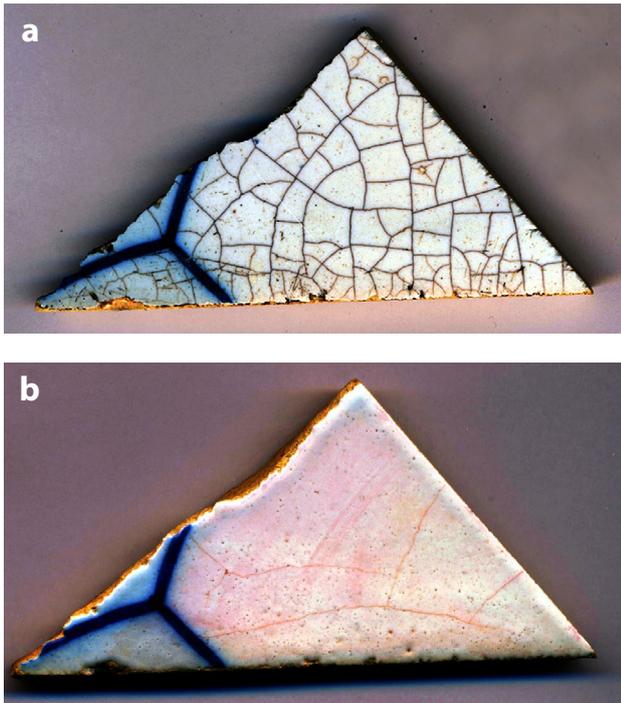


Figura 3. Fragmento de azulejo (amostra AC11) antes (a) e após o recozimento seguido de um ensaio de envelhecimento acelerado para forçar a aparição de novo craquelé (b). As fissuras de neo-formação foram evidenciadas com tinta penetrante vermelha e a imagem foi contrastada para as tornar mais visíveis. Imagem: LNEC, 2015.

originais do Palácio Real de Sintra não é certamente desprezável. A historicidade técnica inclui, além doutras, as informações que encerra quanto às matérias primas, formação da pasta cerâmica e do vidrado cru, fabricação dos pigmentos, parâmetros de cozedura e técnica de pintura. Estas informações serão quase idênticas para cada unidade numa fachada revestida a azulejos semi-industriais, mas muito menos nos azulejos de um mesmo painel pré-industrial devido à variabilidade da produção e à incorporação de eventuais restauros de cronologia incerta. A marca do tempo que o azulejo atravessou inclui atributos da idade afins da pátina das pinturas e da pedra monumental, por exemplo um ligeiro escurecimento do branco estanífero, mas também se pode argumentar pelo emparceiramento de algumas alterações, incluindo o craquelé.

Brandi enuncia o seu segundo princípio:

o restauro deve visar o restabelecimento da unidade potencial da obra de arte, desde que isto seja possível sem cometer um falso artístico ou um falso histórico, e sem apagar nenhum sinal da passagem da obra de arte no tempo [4, p. 6].

O restauro dos azulejos por recozimento não cumpre estritamente este princípio já que pode alterar *ligeiramente* pelo menos a composição mineralógica da chacota (e dizemos *ligeiramente* porque a temperatura de recozimento

é geralmente inferior à temperatura de cozedura original), regride as degradações (o que corresponde, mesmo assim, a um *apagar* da passagem do tempo mas que em geral é aceitável numa óptica não-ruskiniana) e destrói a *pátina* quando exista, conferindo um aspecto renovado. E é precisamente neste rejuvenescimento da aparência, que não altera a imagem mas impacta sobre a percepção que dela temos, que o recozimento mais fere os princípios de Cesare Brandi, que escreve no capítulo em que aborda o restauro sob o ponto de vista da historicidade:

devemos reconhecer que é um modo de falsificar a história se os testemunhos forem privados, por assim dizer, da sua antiguidade, isto é, se se força a matéria a readquirir uma frescura, um corte preciso, uma evidência tal que contradiga a antiguidade que ela testemunha. [...] Do ponto de vista histórico, portanto, a conservação da pátina, ou daquele particular ofuscamento que a matéria nova recebe através do tempo e que é, portanto, testemunho do tempo transcorrido, não somente é admissível, mas é taxativamente requerida [4, p. 46].

E mais adiante, ao tratar do restauro sob a perspectiva estética, acrescenta ainda:

Se a matéria se impuser com tal frescura e força a ponto de sobressair, por assim dizer, sobre a imagem, a realidade pura da imagem ficará perturbada. Por isso, a pátina, do ponto de vista estético, é aquela imperceptível surdina imposta à matéria que se vê [assim] constringida a ter uma posição mais modesta face à imagem. [...] Com isto, como se vê, deduzimos a necessidade de conservação da pátina em sede estética [4, pp. 62-63].

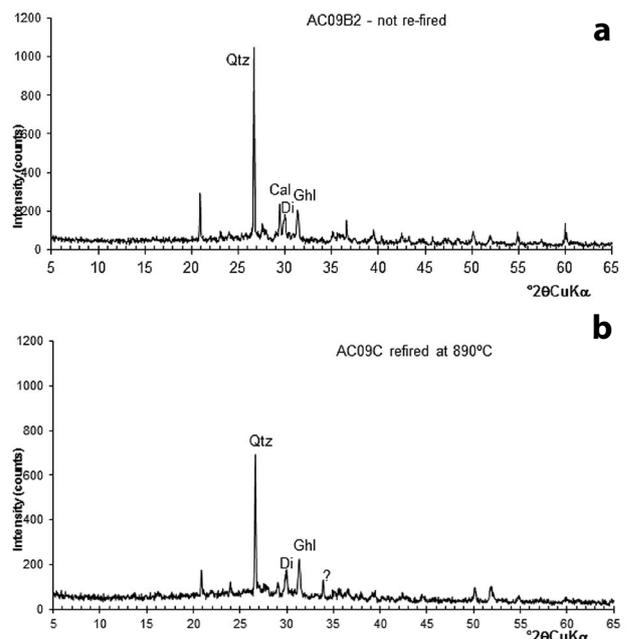


Figura 4. Difractogramas de raios X antes (a) e após o recozimento a 890 °C da amostra AC09 (b). Di= dióxido; Cal= calcite; Ghl= gipsite. DRX efectuado no LAGIRN, Bolonha, Itália, com um equipamento GNR APD2000PRO a 40kV/30 mA. Imagens: Fausto Peddis, 2014.

Afinal em que casos se pode justificar recozer os azulejos?

Não há muitas regras fixas, o que há é opções informadas. Um restauro implica optar entre os valores que se pretende preservar e os que se aceita perder. Consideremos então, em relação ao recozimento de azulejos, os quatro pontos fortes:

1. obtém-se uma reversão da degradação (craquelé) e, pelo menos nalguns casos, pode obter-se a re-adesão do vidroado se este estiver em destacamento limpo de chacota (isto é, se a separação se tiver dado na fronteira entre o vidroado e a chacota – o que constitui uma forma rara de destacamento – mas não se a separação residir no interior do próprio material cerâmico);

2. o restauro deste tipo tem, ao contrário de outras técnicas que conhecemos, uma expectativa de durabilidade secular, compatível com a do próprio azulejo;

3. conserva-se a chacota original e o vidroado remanescente com alguns dos seus valores – pelo menos a informação quanto às matérias primas e alguma informação quanto às técnicas originais; os valores perdidos conservam-se nas outras unidades do mesmo painel ou aplicação;

4. excepto pelo eventual novo vidroado e pigmentos não se introduzem materiais novos, eventualmente incompatíveis.

Os quatro pontos fracos:

1. restauro entendido (talvez injustamente) como muito intrusivo e por isso percebido negativamente;

2. ao permitir refazer azulejos a partir de chacotas já essencialmente desvidradas, convida à repristinação da ruína;

3. possibilidade de efeitos perversos a longo prazo, que constituem o maior risco das inovações. Note-se que não foram encontrados efeitos negativos que sugiram fragilidades decorrentes do recozimento; no entanto não nos podemos esquecer de que a comprovação definitiva da qualidade dos novos processos requer a reavaliação dos resultados numa escala de tempo compatível com as expectativas, isto é, no longo prazo;

4. pequenas alterações químicas que podem reduzir o valor dos azulejos enquanto testemunhos tecnológicos e destruição da *pátina* quando exista, conferindo aos azulejos um aspecto de novo.

Parece-nos haver dois casos em que o recozimento deve sem dúvida ser usado em azulejos: *i)* sobre azulejos de fachada degradados destinados a alienar aquando de um restauro do revestimento; *ii)* sobre azulejos integrados (de qualquer tipo) com vidroado em destacamento que, por razões de enquadramento físico ou outras, venham previsivelmente a ser perdidos a prazo mas cuja imagem possa ser conservada por recozimento.

O primeiro caso é evidente e aplica-se primariamente a azulejos como os da Figura 2, que podem ser considerados produtos industriais e seriam previsivelmente alienados

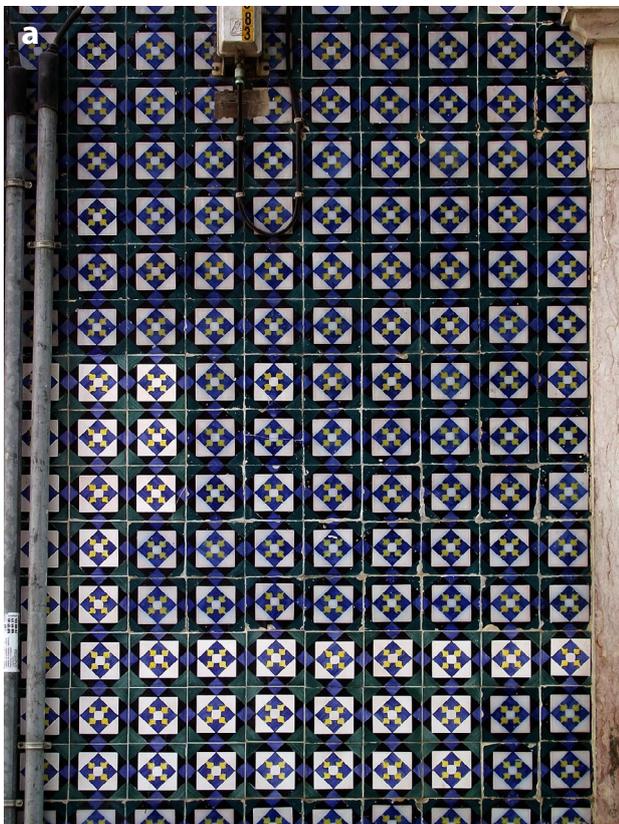


Figura 5. Aplicação agregada de réplicas de restauro e pormenor de um desses novos azulejos (Travessa do Fala-Só, Lisboa). Imagens: A.Chaban, 2014.

podendo, agora, ser reutilizados apesar de eventuais pequenas falhas que numa fachada podem ser colmatadas com argamassa de preenchimento sem se imporem ao observador. Este processo de reciclagem dos azulejos degradados, embora talvez mais caro do que a simples produção de réplicas, pode evitar casos como o da Figura 5 em que a estética é comprometida pela agregação de réplicas em pequenas áreas rectangulares de que resulta um efeito que nos parece poder ser substancialmente melhorado preenchendo as áreas com uma mistura aleatória de réplicas e de azulejos recozidos.

No segundo caso (e vêm-nos à memória alguns exemplos de aplicações originais de azulejaria dos sécs. XVII a XIX em jardins, condenadas a perecer muito antes de um futuro hipotético em que poderiam ser resgatadas doutra qualquer maneira) trata-se simplesmente de assegurar a precedência da conservação da imagem sobre as restantes instâncias. Cesari Brandi disse-o melhor do que nós o poderíamos fazer:

quando as condições da obra de arte se revelarem tais que exijam o sacrifício de uma parte da sua consistência material [...] a intervenção deverá ser realizada segundo o que exige a instância estética. E será esta instância a primeira em qualquer caso, porque a singularidade da obra de arte em relação aos outros produtos humanos não depende da sua consistência material e nem sequer da sua dupla historicidade, mas da sua artisticidade, donde, uma vez esta perdida, não resta mais do que um destroço [4, p. 5].

Considerações finais

Pretendemos prosseguir os estudos neste domínio, melhorando os parâmetros do recozimento até à minimização do impacto sobre a mineralogia do azulejo original e pretendemos também tentar conseguir a re-adesão do vidrado quando os destacamentos se dão por descoesão do material cerâmico. O objectivo é desenvolver métodos de restauro muito duradouros. Além da sua durabilidade equivalente à do próprio azulejo (na verdade, esperamos que o recozimento permita, mais do que isso, o prolongamento da vida), o aspecto mais cativante na técnica do recozimento é o corresponder a uma reversão do dano que, por assim dizer, *rejuvenesce* um azulejo degradado (ao preço, que se pode, ou não, optar por pagar, de simultaneamente modernizar o antigo).

Temos observado uma aversão instintiva ao tratamento dos azulejos em forno cerâmico, que nos parece pouco justificada numa base técnica: simplesmente re-submete-se ao fogo o que veio do fogo. Preocupa-nos mais os por vezes funestos efeitos de longo prazo e por isso prevemos uma campanha de ensaios de envelhecimento controlado

para o seu reconhecimento. Curiosamente, Brandi também se refere especificamente a este aspecto ao avisar:

Se se pudesse descobrir no processo de deterioração, decadência, degradação da matéria a possibilidade de um procedimento de retrocesso ou de regeneração [mas] desgraçadamente essa possibilidade de regeneração da matéria, de uma reversibilidade no seio da própria imagem [...] demonstrou-se até agora quase sempre uma utopia ou, ainda pior, um perigo gravíssimo para a obra de arte [4, p. 96].

Seria irónico (mas infelizmente não inaudito) que do método de recuperação resultasse a própria destruição do que tão ardentemente se deseja conservar.

Agradecimentos

Colaboraram directamente na orientação da dissertação que estive na origem deste trabalho Fausto Peddis (Universidade de Bolonha), Sílvia Pereira (LNEC) e Maria de Lurdes Esteves (Museu Nacional do Azulejo). A esta última agradecemos a revisão do texto.

Investigação realizada no LNEC ao abrigo do Proc.º 0202/111/19014 (iniciativa IPERION-CH.pt) e Projecto CerAzul (PTDC/CTM-CER/119085/2010) financiado pela FCT.

Referências

1. Mimoso, J. M.; Pereira, S.; Esteves, L., 'A matter of strength – measuring the glaze-biscuit adherence in Portuguese tiles', in *Proceedings of the International Congress - Azulejar*, Universidade de Aveiro, Aveiro (2012) CD-ROM.
2. Chaban, A.; 'Restoration of semi-industrial glazed ceramic tiles by re-firing', dissertação de mestrado, Universidade de Bolonha, Bolonha (2015).
3. Chaban, A.; Pereira, S.; Esteves, L.; Peddis, F.; Mimoso, J. M., 'Restoration of semi-industrial glazed ceramic tiles by re-firing', in *Proceedings of GlazeArch 2015*, LNEC, Lisboa (2015) 185-195.
4. Brandi, C., *Teoria do Restauro*, Edições Orion, Amadora (2006).
5. Mimoso, J. M., 'Cesare Brandi's Theory of Restoration and azulejos', in *Proceedings of the International Seminar on Conservation of Glazed Ceramic Tiles: Research and Practice*, LNEC, Lisboa (2009) CD-ROM.

Recebido: 2015-12-28

Aceite: 2016-07-14

Online: 2016-07-25



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>.

Diagnóstico de duas peças têxteis do Museu Diocesano de Santarém: uma abordagem multi-analítica

Rita Florentino Correia^{1,*}, Eva Armindo², Eva Raquel Neves³, Márcia Vilarigues^{1,4}, Maria Filomena Macedo^{1,4}

¹ Departamento de Conservação e Restauro, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade NOVA de Lisboa, Campus Universitário, 2829-516 Caparica, Portugal

² Conservadora-Restauradora de Têxteis, Av. Dr. Arlindo Vicente, nº74-3ºesq., Torre da Marinha, 2840-403 Seixal, Portugal

³ Museu Diocesano de Santarém, Diocese de Santarém, Comissão Diocesana para os Bens Culturais da Igreja, Praça Sá da Bandeira Edifício do Seminário, 2000-135 Santarém, Portugal

⁴ VICARTE, Unidade de Investigação Vidro e Cerâmica para as Artes, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Nova de Lisboa, Campus da Caparica, 2829-516 Caparica, Portugal

* rita.afcorreia@gmail.com

Resumo

Este trabalho teve como principal objetivo o estudo de duas peças têxteis compósitas do Museu Diocesano de Santarém, incluindo o seu contexto histórico, o estado de conservação e a caracterização dos elementos que as constituem, ajudando na sua datação. Ambas, pertencentes ao espólio do Primeiro Bispo de Damão (1840-1900), foram selecionadas pelo interesse histórico e originalidade, e pelo caso de estudo que representam ao nível material, técnico e decorativo. As duas peças são também consideradas um bom exemplo das problemáticas associadas à conservação de têxteis litúrgicos. O diagnóstico foi aprofundado mediante microscopia ótica, espectroscopia de infravermelho com transformada de Fourier, fluorescência de raios X por energia dispersiva e espectroscopia de Raman. Estas técnicas permitiram a identificação das fibras, ligante, metais e pigmentos, confirmando que as peças datam de finais do século XIX. Entre as principais formas de degradação destacam-se: deformações estruturais, sujidade e perda de material, tanto nas áreas com tecido, como com bordado metálico e camada pictórica.

Palavras-chave

Têxteis litúrgicos
Estado de conservação
Seda e algodão
Pintura sobre seda
Elementos metálicos

Diagnosis of two textile pieces from Santarém Diocesan Museum: a multi-analytical approach

Abstract

The present work aim was to study two composite textile pieces from Santarém Diocesan Museum, including their historic context, their conservation condition and the characterization of their constituent parts, which established the date of production. Both pieces belonged to the First Bishop of Daman (1840-1900) and were selected for their historic interest and originality, and for representing a case study in terms of materials, techniques and decoration. They are also a good example of the conservation problems that can occur in liturgical textiles. The diagnosis was extended using optical microscopy, Fourier transform infrared spectroscopy, energy dispersive X-ray fluorescence and Raman spectroscopy. These techniques allowed the identification of the fibres, binder, metals and pigments, confirming that the pieces date back to the late nineteenth century. Among the main forms of degradation, it was observed: structural deformations, dirt and material losses, not only in areas with fabric but also with metallic embroidery and painted layers.

Keywords

Liturgical textiles
Conservation condition
Silk and cotton
Painted silk
Metallic elements

ISSN 2182-9942

Introdução

Os dois *panos*, designados desta forma por não haver um termo mais adequado nem se conhecer a sua real função, fazem parte da coleção têxtil do Museu Diocesano de Santarém (MDS). Originalmente terão pertencido ao Primeiro Bispo de Damão (Índia) e Arcebispo *ad honorem* de Cranganor, Dom António Pedro da Costa (1840-1900), natural de Santarém, pela representação do seu brasão, no topo de cada pano [1]. Pensa-se que os mandou fazer na Índia, durante a sua estadia em Damão, em finais do século XIX, e que os trouxe consigo numa das suas viagens a Portugal, ou que os possa ter enviado, pois sabe-se que o fez com algumas peças [1].

Ambos têm como principal material a seda e são decorados com pintura a óleo e ornamentos metálicos. Devido à sua semelhança (estética e material), levam a crer que formariam um conjunto. O pano que está em melhores condições, Pano A (Figura 1), já esteve exposto no Mosteiro de São Vicente de Fora durante as comemorações do “Encontro de Culturas – Oito Séculos de Missionaçã Portuguesa”, entre julho e dezembro de 1994 [1-3]. O pano em piores condições, Pano B (Figura 1), foi apenas descoberto em 2006 e encontrava-se pregado no interior de um sacrário, estando a ser utilizado como véu de sacrário [3].

A função original para a qual foram concebidos suscita bastante curiosidade e são consideradas duas hipóteses tendo em conta o seu formato e o tema decorativo, relacionado com a Eucaristia. Uma delas é a possibilidade de terem sido concebidos originalmente para serem utilizados como dois véus de sacrário (conopeus), e a outra hipótese consiste na sua utilização como um véu de píxide. Verificou-se a existência de véus de píxide compostos por quatro partes/lados de formato semelhante ao dos panos em estudo, indicando que poderão faltar mais duas partes, possivelmente perdidas ou mesmo sem

conterem qualquer decoração. No entanto, há indícios de que mais tarde ambas as peças possam ter sido alvo de um reaproveitamento.

Os panos, de orientação vertical e formato trapezoidal, com cantos superiores recortados e dimensões idênticas, são compostos por um tecido base, uma entretela e um forro. Ambos são rematados inferiormente por uma franja dourada (com cairel e canutilhos) e decorados similarmente com elementos metálicos dourados de várias tipologias que se encontram na parte da frente. No topo observam-se as armas de fé de Dom António Pedro da Costa, onde o brasão com uma coroa, uma mitra e um báculo, tendo à volta um galero com 10 borlas de cada lado, assim como a cruz arquiépiscopal (dupla), confirmam a pertença a um arcebispo.

A decoração pintada, de localização idêntica nos dois panos, é diferente, mas remete para o mesmo tema - a Eucaristia. Na cartela (topo) do Pano A, está representada a cruz de Cristo e uma espiga, que lembra o corpo de Cristo e o seu sacrifício; um torreão, que pode remeter para o facto de naquela época a Diocese de Damão ser gerida pelo Padroado Real Português [4]; e ainda seis costelas, muito provavelmente devido ao sobrenome do Bispo, isto porque o nome Costa remetia para a ideia de costela [5]. Esta é a representação mais comum de se encontrar no brasão de D. António Pedro da Costa, sendo possível confirmar com a Figura 2. No centro do Pano A, novamente a alusão ao corpo e sangue de Cristo através de uma cruz transversalmente colocada sobre uma parreira e duas espigas. Relativamente ao Pano B, na cartela pode-se observar um cacho de uvas e parras, à semelhança da decoração com os elementos metálicos, que representam o vinho, aludindo para o sangue de Cristo [6]. Ao centro do Pano B encontra-se um cálice com hóstia raiada, espigas e pâmpanos, e ainda pintadas as siglas JHS (um cristograma do cristianismo ocidental, por vezes também



Figura 1. Panos selecionados para este trabalho. Os Panos A e B, ambos antes da intervenção (frente e verso).

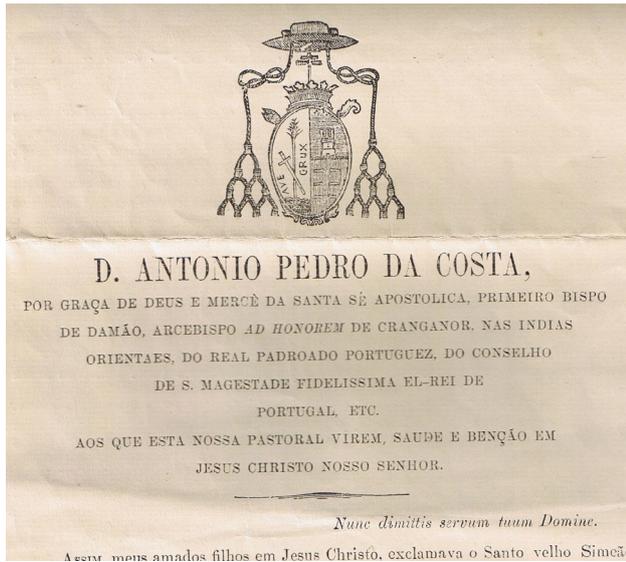


Figura 2. Pormenor de um documento oficial do Primeiro Bispo de Damão com a representação do seu brasão.

aparecendo como IHS), do latim *Jesus Hominem Salvator*, significando em português Jesus Salvador dos Homens [7].

Materiais e Métodos

Diagnóstico: a observação a olho nu, coadjuvada por uma lupa binocular e uma lupa conta-fios permitiu caracterizar as técnicas de tecelagem, assim como identificar as diversas formas de degradação em ambos os panos.

Microscopia ótica (MO): os cortes longitudinais e transversais das várias fibras, estes últimos obtidos utilizando-se um micrótomo (Leica, modelo RM 2155), foram observados com o microscópio óptico (Zeiss, modelo Axioplan), possibilitando a sua identificação morfológica.

Micro-espectroscopia de infravermelho por transformada de Fourier (FTIR): para a utilização desta técnica recorreu-se ao espectrómetro de infravermelho acoplado a um microscópio Contium (Spectra-Tech, modelo Nicolet Nexus), de forma a identificar o ligante dos pigmentos e também auxiliar na caracterização das fibras.

Micro-espectrometria de fluorescência de raios-X dispersiva de energia (EDXRF): neste caso utilizou-se um espectrómetro portátil, equipado com uma ampola de molibdénio (Bruker, modelo ArtTAX), para a identificação das ligas metálicas e também do material pictórico.

Micro-espectroscopia de Raman (Raman): o recurso a um espectrómetro de Raman (Horiba Jobin Yvon, modelo LabRam 300), equipado com um microscópio (Leica, modelo DM), tornou possível o estudo mais detalhado dos diferentes pigmentos.

Resultados e Discussão

A observação das peças permitiu verificar que o tecido base é um cetim, a entretela um tafetá e que o forro tem uma tecelagem derivada da sarja.

Em geral, os panos apresentam um estado de conservação entre o razoável e o mau, com maiores evidências de degradação no Pano B que no Pano A. Uma avaliação pormenorizada permitiu observar diferentes formas de degradação nas peças, tais como:

- Sujidade superficial, sobretudo na forma de particulado sólido, e sujidade aderente, essencialmente na forma de manchas de ferrugem e de humidade, potenciadas pela exposição dos panos a condições inadequadas, a agentes externos, como a água, e ao uso de pregos para a sua fixação, não descurando o incorreto manuseamento.
- Alteração cromática do tecido, tornando-se mais amarelado pela ação da luz, devido à degradação fotoquímica das fibras, que, no caso da seda, se traduz na oxidação dos aminoácidos e causa a formação de grupos cromóforos [8]. Este tipo de degradação intensifica-se caso haja sujidade ou em situações de humidade relativa (HR) e temperatura (T) incorretas.
- Perda de material têxtil, na forma de abrasão, lacunas e lacerações, em particular no perímetro das peças, nas áreas de pintura e forros. O uso das peças e a sua fixação inadequada com pregos ditou a maior parte das perdas. Contudo, sendo higroscópicas, as fibras reagem às oscilações de HR e T de modo diferenciado dos elementos metálicos e da pintura, o que pode também conduzir a zonas de rutura [8].
- Deformações estruturais, como enrugamentos e vincos (frente e verso), devido a um acondicionamento deficiente, ao seu uso, mas também possivelmente ao contacto direto com a entretela e, conseqüentemente, com o avesso irregular do bordado.
- Perda de elementos do bordado, sobretudo de lantejoulas e canutilhos, como consequência do seu uso, que provocou a quebra dos fios de fixação. Destaca-se ainda a lacuna de quase metade dos canutilhos da franja do Pano B.
- Ligeira oxidação dos elementos metálicos em ambas as franjas, mais evidenciada no Pano B, provavelmente devido a poluentes/contaminantes.
- Destacamento e perda de camada pictórica que dificulta a leitura decorativa na frente dos panos. À semelhança da perda de material têxtil, coincidente em grande parte com esta degradação, as flutuações de HR e T levam à contração e distensão das fibras, originando o destacamento da camada pictórica [8].

Com a avaliação das formas de degradação em cada pano conclui-se que o Pano B se encontra em pior estado de conservação que o Pano A, apresentando mais danos, tanto na parte da frente como no verso. Na frente do Pano A são mais evidentes lacerações, aberturas e perfurações,

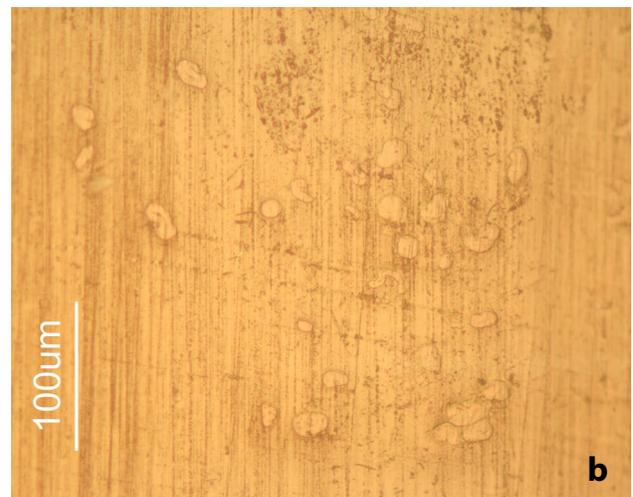
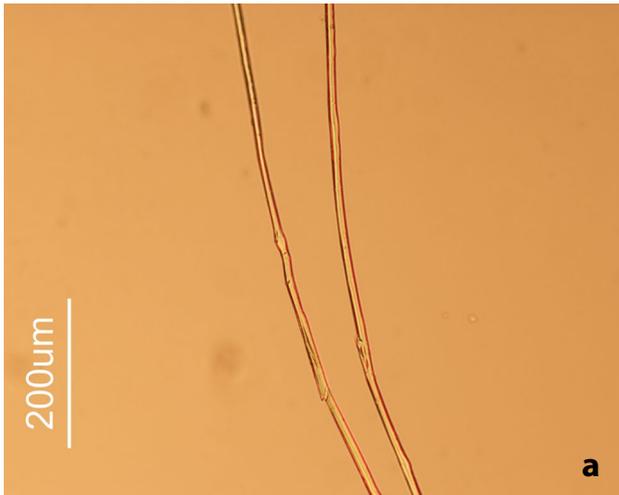


Figura 3. *a)* Corte longitudinal da teia do cetim (do Pano B), ampliação 10×, luz polarizada transmitida, filtro 4; *b)* corte transversal da teia do cetim (do Pano B), ampliação 20×, luz normal transmitida, filtro 1. Fibra identificada como seda.

Figura 4. *a)* Corte longitudinal da trama do cetim (do Pano B), ampliação 10×, luz polarizada transmitida, filtro 4; *b)* corte transversal da trama do cetim (do Pano B), ampliação 20×, luz normal transmitida, filtro 1. Fibra identificada como algodão.

assim como perda de elementos do bordado, deformações estruturais, e destacamento e perda de camada pictórica. No verso do Pano A os danos mais significativos são lacunas, manchas de sujidade aderente e deformações estruturais. Quanto à parte da frente do Pano B as formas de degradação mais notórias consistem na perda de material têxtil, lacerações, aberturas e perfurações, bem como perda de elementos do bordado, deformações estruturais e elementos metálicos em destacamento. No verso do Pano B as lacunas, as manchas de humidade e ferrugem, as manchas de sujidade aderente, as lacerações, aberturas e perfurações, e as deformações estruturais, correspondem aos principais danos observados.

A microscopia ótica permitiu identificar o tecido base (Figuras 3 e 4) como sendo de seda (teias) e algodão (tramas); a entretela (Figura 5) de uma fibra celulósica da família do rami ou cânhamo; e o forro (Figura 6) como uma fibra artificial derivada da celulose, possivelmente acetato de celulose. Uma vez que a produção do acetato de celulose apenas começou por volta de 1920 [9] o

forro deverá ser posterior, enquanto as outras fibras se mantêm dentro da datação inicial (finais do século XIX). Identificou-se ainda o fio de união dos canutilhos ao cairel como algodão; a alma dos fios laminados como seda; e os fios de fixação dos restantes elementos metálicos do bordado, também como seda. Através das análises de FTIR detetou-se o ligante como óleo e conseguiu-se confirmar que tanto a entretela como o forro são fibras celulósicas.

Utilizando o EDXRF identificaram-se as ligas usadas na decoração metálica, concluindo-se que se poderá dividir ambas as peças em duas partes: parte inferior (correspondendo à franja e ao seu cairel), constituída por uma liga de cobre e zinco (Cu/Zn); e a parte superior (que corresponde aos restantes elementos metálicos existentes nos dois panos), composta por uma liga metálica de prata e cobre (Ag/Cu) com banho de ouro e cobre (Au/Cu) ou apenas ouro (Au). Não é de excluir que a franja e o cairel sejam posteriores ao final do século XIX por se tratar de uma liga diferente da utilizada nos elementos metálicos da

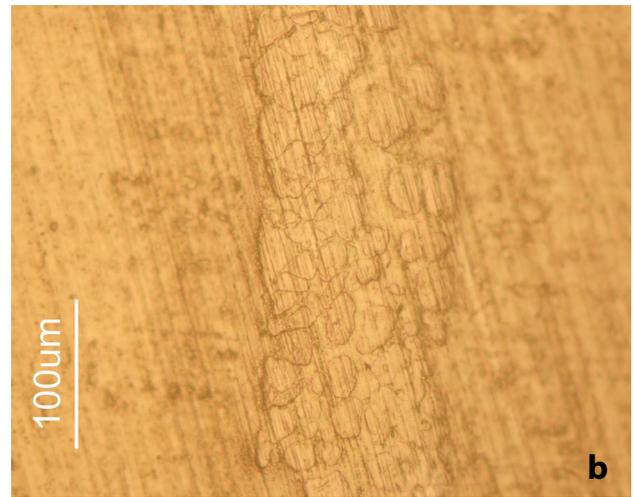
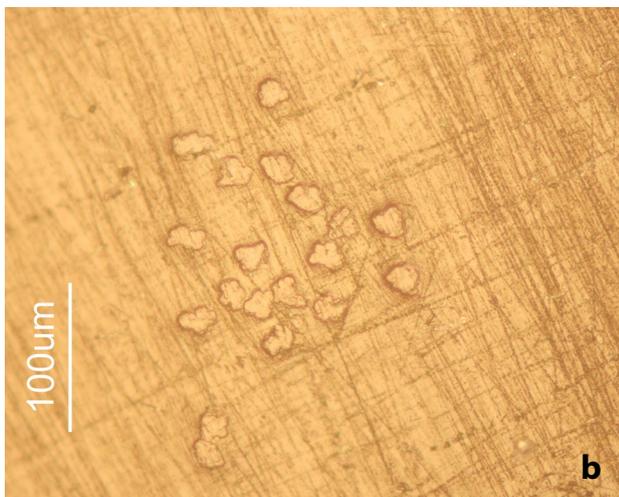
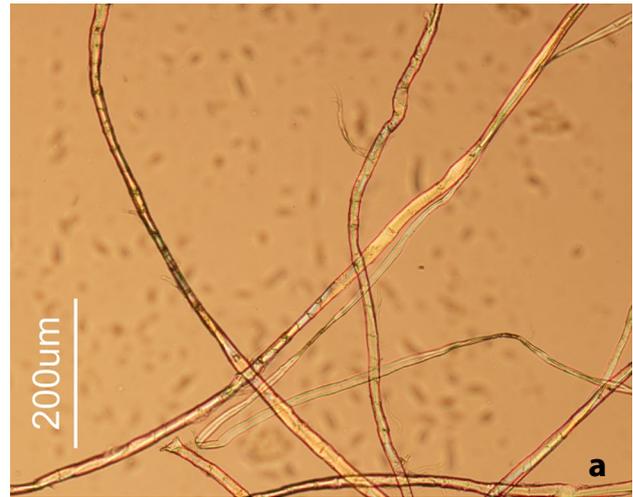
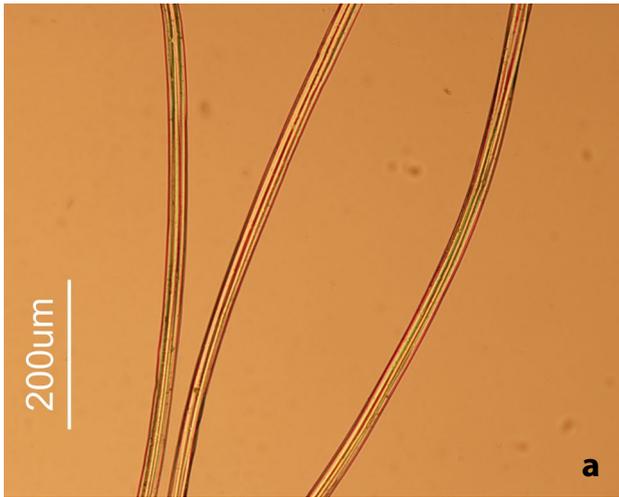


Figura 5. *a)* Corte longitudinal do forro (do Pano A), ampliação 10×, luz polarizada transmitida, filtro 4; *b)* corte transversal do forro (do Pano A), ampliação 20×, luz normal transmitida, filtro 1. Fibra identificada como artificial, derivada da celulose, possivelmente acetato de celulose.

Figura 6. *a)* Corte longitudinal da entretela (do Pano B), ampliação 10×, luz polarizada transmitida, filtro 4; *b)* corte transversal da entretela do (Pano B), ampliação 20×, luz normal transmitida, filtro 1. Fibra identificada como celulósica, possivelmente da família do rami ou cânhamo.

parte superior dos panos. Através da utilização do EDXRF foi ainda possível caracterizar os constituintes de algumas cores da pintura propondo-se a presença dos seguintes pigmentos para cada cor: branco de zinco (Figura 7), amarelo de crómio (Figura 8), azul-esverdeado de cobalto e crómio (Figura 9), e a cor roxa que se encontra associada ao pigmento violeta de cobalto (Figura 10) devido à presença de cobalto e de arsénio. Esta informação foi complementada pelas análises de Raman, as quais permitiram identificar de forma mais precisa os pigmentos: amarelo de crómio ($PbCrO_4$), azul da prússia ($Fe_4[Fe(CN)_6]_3$) e violeta de cobalto ($Co_3(AsO_4)_2$), observando-se os espectros dos mesmos nas Figuras 8, 9 e 10 respetivamente.

Na literatura, o espectro de Raman do violeta de cobalto tem bandas características a 204 cm^{-1} (As-O), 351 cm^{-1} (As-O), 375 cm^{-1} (As-O), 420 cm^{-1} (As-O), 508 cm^{-1} (As-O), 738 cm^{-1} (As-O), 837 cm^{-1} (As-O) e a 865 cm^{-1} (As-O) [10]. Neste caso apenas foi possível identificar dois picos a 853 cm^{-1} e a 900 cm^{-1} , que apresentam desvios bastante significativos em relação aos valores

padrão, possivelmente devido à matriz em que o pigmento se encontra inserido (não é um pigmento puro), o que pode levar a distorções na sua estrutura [11]. Contudo, os picos identificados podem-se considerar representativos do violeta de cobalto. Dado que este pigmento só foi descoberto em 1859 [12], os panos deverão ser com certeza de uma data posterior.

Considerações finais

O estudo realizado permitiu considerar duas hipóteses para a função original dos panos: véus de sacrário (conopeus) ou véu de píxide. Esta última é a mais provável, no entanto, poderão estar em falta pelo menos mais dois elementos semelhantes.

Através do diagnóstico foi possível concluir que ambos se encontram num razoável/mau estado de conservação, sendo que o Pano B está em piores condições comparativamente com o Pano A, tanto na parte da frente

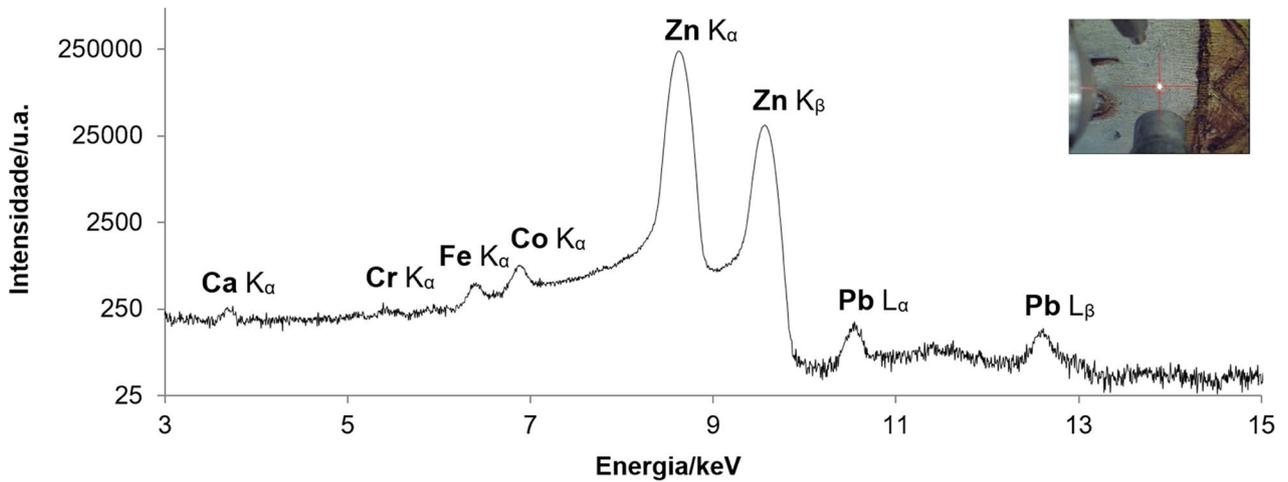
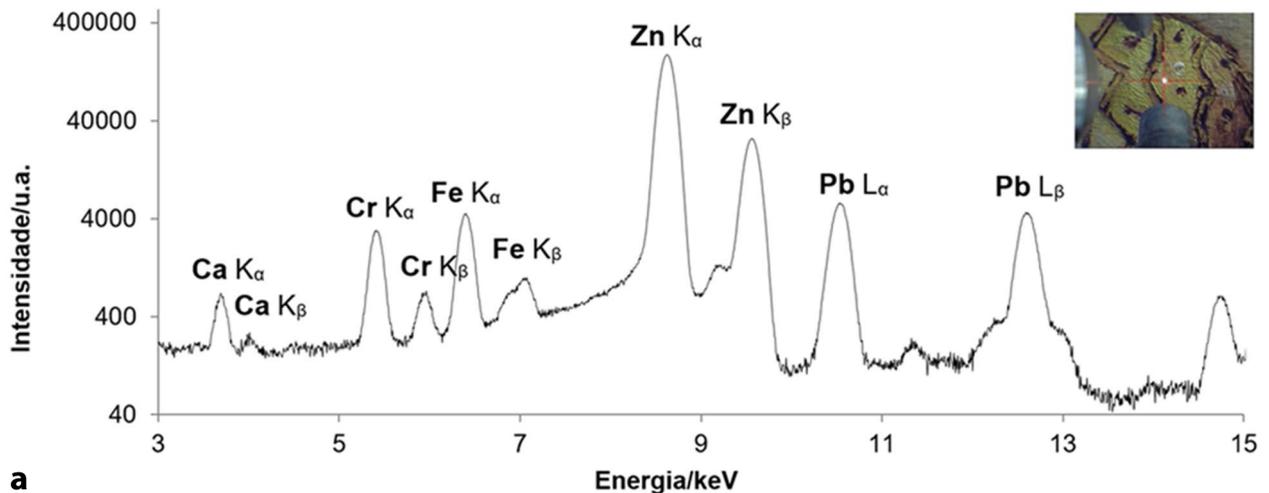
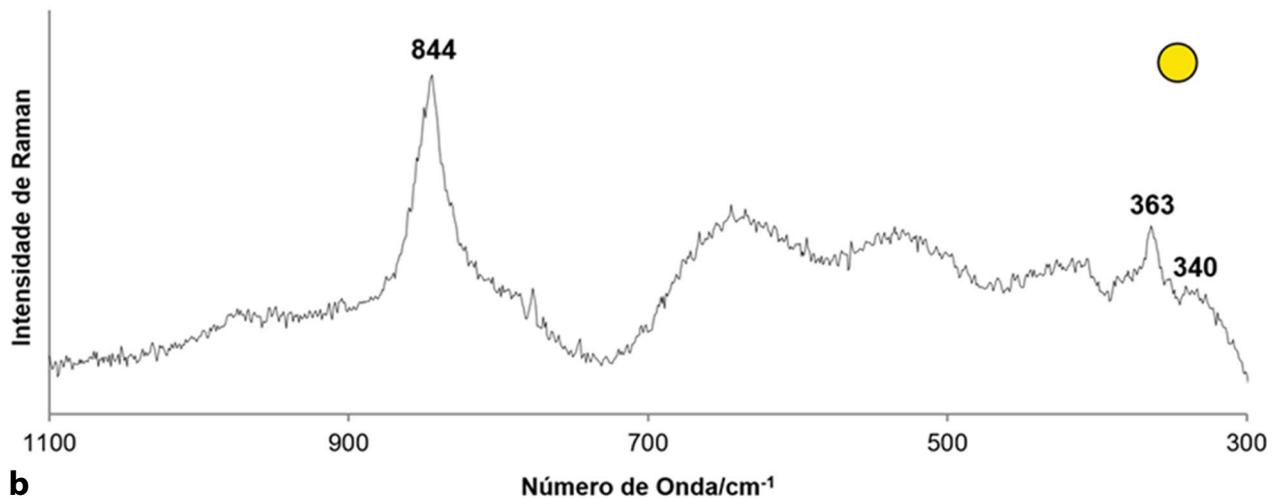


Figura 7. Espectro de EDXRF de uma área de pintura com cor branca (do Pano B) observando-se o pigmento branco de zinco (ZnO).



a



b

Figura 8. a) Espectro de EDXRF de uma área de pintura com cor amarela (do Pano B) observando-se amarelo de crómio. b) Espectro de Raman obtido *in situ*, correspondendo ao pigmento amarelo (do Pano B), identificado como amarelo de crómio (PbCrO₄), $\lambda = 633$ nm, 17 mW.

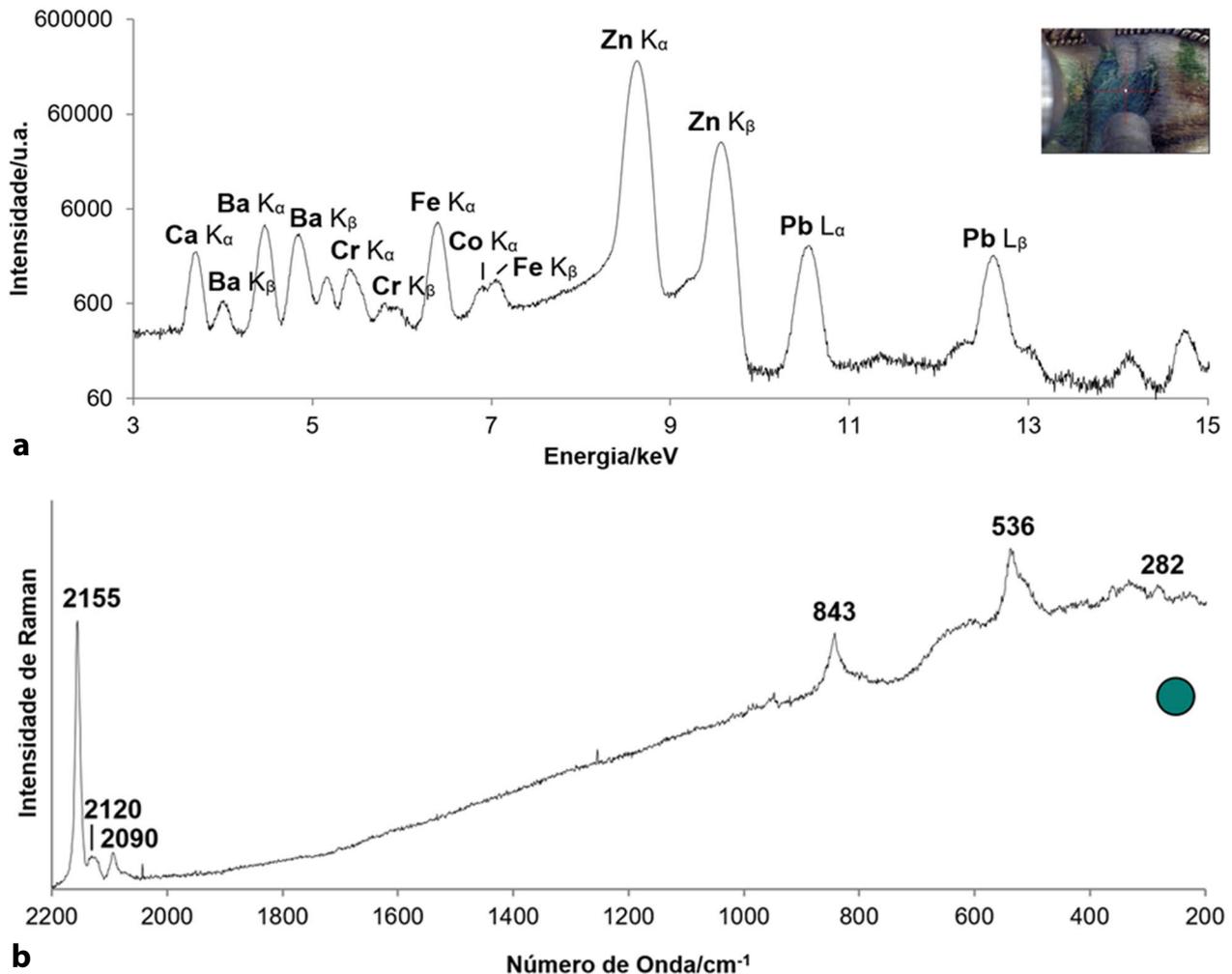


Figura 9. *a)* Espectro de EDXRF de uma área de pintura com cor azul-esverdeado (do Pano B) observando-se cobalto e crómio. *b)* Espectro de Raman obtido *in situ*, correspondendo ao pigmento azul-esverdeado (do Pano B), identificado como uma mistura de azul da prússia ($\text{Fe}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]_3$) e amarelo de crómio, $\lambda = 633 \text{ nm}$, 17 mW.

como no verso. As principais formas de degradação observadas, em termos gerais para os dois panos, foram sujidade superficial, deformações estruturais, lacerações, perda de elementos do bordado e lacunas. Com o recurso a diferentes técnicas de métodos de exame e análise, tais como MO, FTIR, EDXRF e Raman foi possível a identificação dos materiais constituintes de ambas as peças, que ajudaram a corroborar a datação que inicialmente se pensava. Pode-se assim concluir que há uma forte probabilidade dos dois panos serem datados de finais do século XIX.

Embora este caso de estudo incida sobre duas peças litúrgicas da coleção do MDS, espera-se que a metodologia utilizada no diagnóstico e as análises realizadas possam servir de base ao estudo de outras peças semelhantes.

Agradecimentos

Os autores agradecem o apoio da unidade de investigação VICARTE (UID/EAT/00729/2013) à realização deste trabalho.

Referências

- 1 Neves, E. R.; Ganhão, P. J., *Santarém na Índia - D. António Pedro da Costa, Primeiro Bispo de Damão*, Comissão Diocesana para os Bens Culturais da Igreja - Diocese de Santarém (2009).
- 2 Afonso, J., 'A missão portuguesa na Índia', in *Encontro de Culturas - Oito Séculos de Missão Portuguesa*, ed. M. N. Guedes, Conferência Episcopal Portuguesa, Lisboa (1994) 213-267.
- 3 Neves, E. R., 'Dom António Pedro da Costa, primeiro bispo de Damão', in *Igreja de Nossa Senhora da Piedade, Santarém - História e Património*, ed. E. R. Neves & P. J. Ganhão, APRODER - Comissão Diocesana para os Bens Culturais da Igreja, Santarém (2008) 59-80.
- 4 Martins, M. G., 'O padroado português do Oriente e os factores exógenos', *IDN - Nação e Defesa*, **53** (1990) 104-123, <http://hdl.handle.net/10400.26/2705>.
- 5 'Família: Costa', in *Geneall*, <http://geneall.net/pt/familia/303/costa/> (acesso em 2014-12-03).
- 6 Aldazábal, J., 'Eucaristia', in *Dicionário Elementar de Liturgia*, Secretariado Nacional de Liturgia, Fátima, http://www.liturgia.pt/dicionario/dici_ver.php?cod_dici=153 (acesso em 2016-07-18).

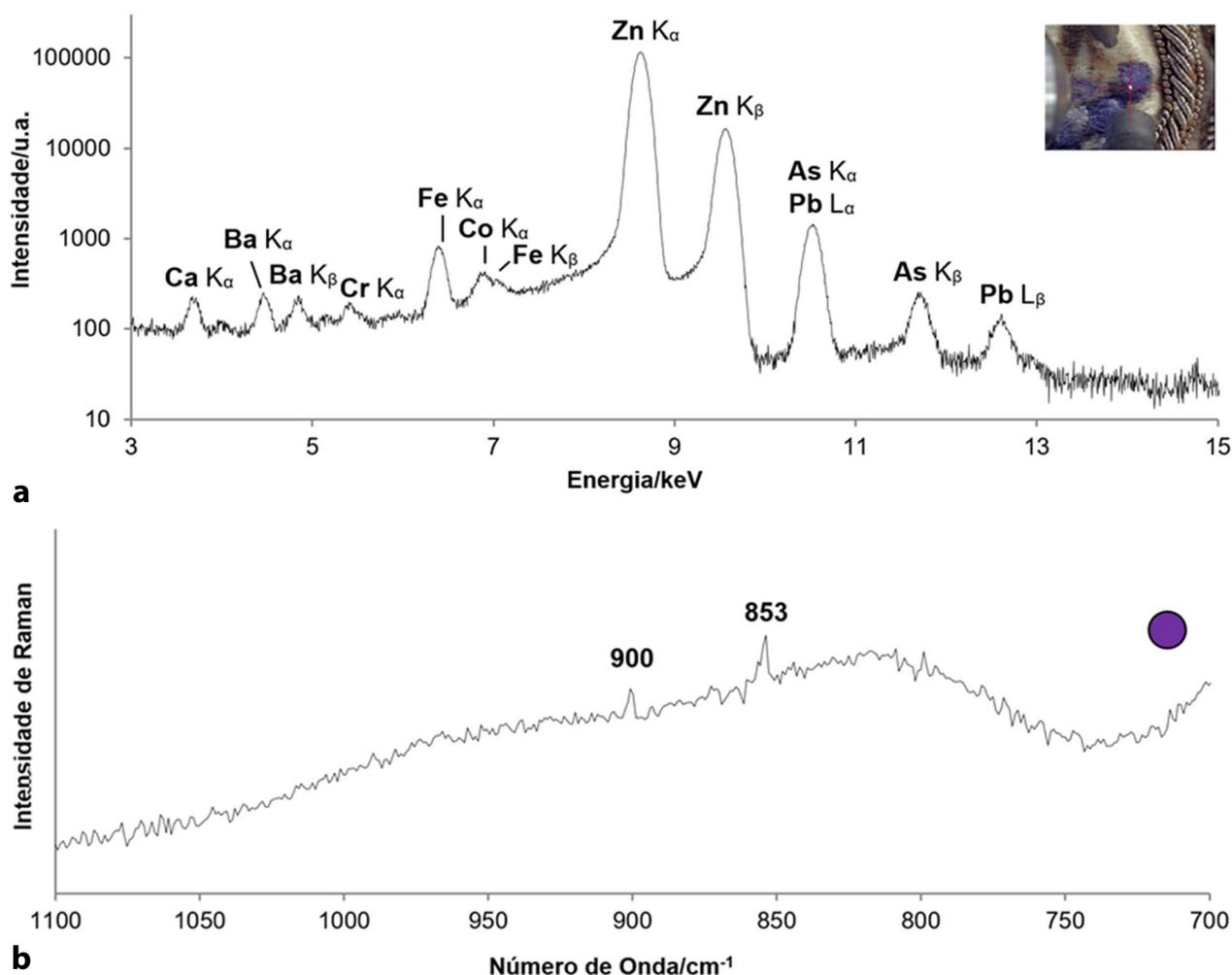


Figura 10. a) Espectro de EDXRF de uma área de pintura com cor roxa (do Pano B) observando-se cobalto e arsénio. b) Espectro de Raman obtido in situ, correspondendo ao pigmento roxo (do Pano B), identificado como violeta de cobalto $[\text{Co}_3(\text{AsO}_4)_2]$, $\lambda = 633 \text{ nm}$, 17 mW.

- 7 'Christogram' (2013), in *New World Encyclopedia*, <http://www.newworldencyclopedia.org/entry/Christogram> (2015-02-18).
- 8 Boersma, F.; Brokerhof, A. W.; Berg, S.; Tegelaers, J., *Unravelling Textiles - A Handbook for the Preservation of Textile Collections*, Archetype Publications Ltd, London (2007).
- 9 Tímar-Balázs, Á.; Eastop, D., *Chemical Principles of Textile Conservation*, Butterworth-Heinemann, Oxford (1998).
- 10 Montagner, C., 'The brushstroke and materials of Amadeo de Souza-Cardoso combined in an authentication tool', tese de doutoramento, Universidade Nova de Lisboa, Caparica (2015).
- 11 Smith, E; Dent, G., *Modern Raman Spectroscopy – A Practical Approach*, John Wiley & Sons Ltd, Chichester (2005), doi:10.1002/0470011831.
- 12 Corbeil, M. C.; Charland, J. P.; Moffatt, E. A., 'The characterization of cobalt violet pigments', *Studies in Conservation* **47**(4) (2002) 237-249, doi:10.2307/1506784

Recebido: 2015-12-14

Aceite: 2016-07-14

Online: 2016-07-26



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>.

Novos desenvolvimentos para a deteção de leveduras e bactérias presentes em argamassas

Ricardo Vieira^{1,*}

Marina González-Pérez¹

António Pereira^{1,2}

António Candeias^{1,2}

Ana T. Caldeira^{1,2}

¹ Laboratório HERCULES, Universidade de Évora, Évora, Portugal

² Departamento de Química, Escola de Ciência e Tecnologia, Universidade de Évora, Évora, Portugal

* ricardo.o.vieira89@gmail.com

Resumo

O desenvolvimento de novas abordagens simples e rápidas para analisar as comunidades microbianas colonizadoras do Património Cultural é vital para a sua salvaguarda. A técnica de hibridação fluorescente *in situ* dirigida às moléculas de ácidos ribonucleicos (ARN-FISH) tem demonstrado um grande potencial para tal propósito. Em estudos anteriores, foi desenvolvido um protocolo FISH que permite a deteção de fungos filamentosos em argamassas. Neste trabalho adaptou-se o protocolo para a deteção de leveduras e bactérias, obtendo-se bons resultados na análise de suspensões de isolados destes microrganismos. O protocolo optimizado foi aplicado em microamostras de argamassas sintéticas inoculadas artificialmente com isolados leveduriformes e bacterianos e obtiveram-se resultados promissores na análise *ex situ* das leveduras e bactérias presentes em argamassas.

Palavras-chave

Hibridação fluorescente *in situ*
Património Cultural
Comunidades microbianas

Development of new approaches for the detection of yeast and bacteria thriving in mortars

Abstract

The development of simple and rapid new approaches for analysing microbial communities colonising Cultural Heritage materials is pivotal for its safeguard. Fluorescence *in situ* hybridisation technique using ribosomal RNA directed probes (RNA-FISH) has demonstrated a great potential for this purpose. A protocol for analysing filamentous fungi in mortars has been already developed in previous studies. In this work this protocol has been adapted for detecting bacteria and yeasts. Good results have been obtained for the analysis of suspensions of isolates. In this way, the optimized protocol was applied in microsamples from synthetic mortar artificially inoculated with yeast and bacterial isolates. Promising results have been obtained for the *ex situ* analysis of yeast and bacteria thriving in mortar microsamples.

Keywords

Fluorescence *in situ* hybridisation
Cultural Heritage
Microbial communities

ISSN 2182-9942

Introdução

O desenvolvimento de estratégias de conservação, restauro, preservação e controlo, eficazes e adequadas, são de extrema importância para a salvaguarda do Património Cultural [1]. No entanto até há algumas décadas, na formulação das estratégias de conservação, a contribuição dos microrganismos na deterioração foi completamente negligenciada [2-3]. Apesar dos avanços notáveis conseguidos no estudo da população microbiana presente nos bens patrimoniais, particularmente com a implementação e adaptação das técnicas moleculares da microbiologia, continua a ser fundamental a implementação de novas abordagens que o facilitem. Estas devem ser versáteis, simples, rápidas e preferencialmente acessíveis aos utilizadores finais, eventualmente não especialistas em microbiologia.

A hibridação fluorescente *in situ* dirigida a moléculas de ácidos ribonucleicos (ARN-FISH) é uma técnica robusta e versátil que permite detetar e identificar os microrganismos assim como analisar a sua viabilidade, morfologia e distribuição tridimensional em matrizes complexas [2, 4]. Este potencial analítico representa uma alternativa potente para a microbiologia aplicada ao Património. A técnica é baseada no uso de sondas ARN-FISH, que são constituídas por oligonucleótidos sintéticos ligados a um ou mais marcadores fluorescentes que hibridam com uma região específica do ARN do microrganismo alvo, tornando assim, as células fluorescentes sob a luz adequada [5-6]. É uma ferramenta rápida, fornecendo resultados em 5-24 h, e simples, ocorrendo em quatro passos: *i*) fixação e permeabilização, *ii*) hibridação, *iii*) lavagem e *iv*) deteção e identificação dos microrganismos [6]. A consecução de bons resultados depende da optimização dos diversos passos para se adaptar às características da amostra em estudo e dos microrganismos alvo [5]. Apesar da ampla utilização da técnica ARN-FISH noutras áreas de investigação como na microbiologia clínica, alimentar e ambiental para o estudo das comunidades microbianas ou na deteção de microrganismos concretos [7-10], a sua aplicação no estudo da biodeterioração tem sido reduzida [2, 9-10]. A técnica foi utilizada na identificação de microrganismos envolvidos na biodeterioração de obras de arte *ex situ*: *i*) em amostras recolhidas com fitas adesivas de catacumbas romanas na deteção de bactérias e fungos [11], *ii*) na deteção de conídios em superfícies de monumentos [12], *iii*) na deteção de bactérias em pinturas murais medievais danificadas [13] e *iv*) na determinação do número de microrganismos presentes em amostras de estalactites das cavernas de Sahastradhara [14]; bem como *in situ*: no estudo da distribuição espacial dos procaríotas em pinturas do século dezasseis [15].

Para poder explorar as inúmeras potencialidades desta técnica no estudo das comunidades microbiológicas colonizadoras do Património Cultural Material, é necessário desenvolver protocolos específicos que

permitam a análise dos microrganismos de interesse nas diferentes matrizes. Para facilitar esta análise, é importante o desenvolvimento de protocolos FISH que permitam analisar vários tipos de microrganismos simultaneamente de modo a minimizar o número de ensaios e a quantidade de amostra requerida, quando necessário. Este é um dos focos do nosso grupo de investigação que, de facto, já tem desenvolvido um protocolo FISH que permite a deteção de fungos filamentosos em argamassas [16]. Este trabalho tem como objetivo a ampliação da gama de microrganismos analisáveis mediante esta metodologia FISH, às leveduras e bactérias. Foi testado primeiramente em suspensões de isolados, para evitar as possíveis interferências da matriz, e posteriormente em argamassas utilizando microamostras inoculadas artificialmente.

Métodos

Microrganismos e crescimento microbiano em meio líquido

Foram usados como modelo biológico duas leveduras (*Saccharomyces cerevisiae* CCMI 396 e *Rhodotorula sp.*) e duas bactérias (*Escherichia coli* ATCC 25922, Gram-negativa, e *Bacillus sp.*, Gram-positiva). *Saccharomyces cerevisiae* pertence à Coleção de Culturas de Microrganismos Industriais de Lisboa, a *Escherichia coli* à American Type Culture Collection de Manassas e *Rhodotorula sp.* e *Bacillus sp.* foram isolados de pinturas murais em estado avançado de degradação e pertencem à coleção HERCULES-Biotech Lab da Universidade de Évora.

As estirpes foram rotineiramente mantidas a 4,0 °C em rampas de YEPD-agar (*Yeast Extract Peptone Dextrose*) para as leveduras ou NA (*Nutrient Agar*) para as bactérias. Os inóculos foram preparados a partir de rampas (pré-cultivadas durante 48 h a 28,0 °C) e suspensas em 1,0 mL de NaCl 0,85% (p/v).

Para o estudo da técnica FISH em células em fase exponencial, o inóculo foi transferido para um erlenmeyer de 250 mL contendo 100 mL de meio líquido YPD (*Yeast Peptone Dextrose*) para leveduras ou NB (*Nutrient Broth*) para bactérias. As culturas líquidas foram incubadas com agitação orbital constante de 120 rpm a 28,0 °C. Após 6 h de crescimento, foram recolhidas alíquotas de 2,0 mL do meio para analisar as células, na fase exponencial.

Para analisar as células sem controlar o seu estado fisiológico, recuperaram-se as células diretamente das rampas (culturas de armazenamento) por ressuspensão em NaCl 0,85% (p/v).

Hibridação *in situ* fluorescente

O protocolo FISH, previamente desenvolvido com sucesso pelo nosso grupo de investigação para a deteção de fungos filamentosos em suspensão e em argamassas,

foi adaptado para a detecção de leveduras e bactérias [16]. Para tal, foram incluídas duas modificações no referido protocolo: *i*) na etapa de hibridação fixou-se a razão [células fixadas]/[sonda] em $8,33 \times 10^3$ e $8,33 \times 10^5$ células/ng_{sonda} para as leveduras e bactérias, respectivamente [8,17]; e *ii*) a análise foi realizada através de microscopia de epifluorescência e citometria de fluxo utilizando filtros específicos para o fluorocromo.

Inicialmente os ensaios foram realizados em suspensão controlando o estado fisiológico das células (fase exponencial), uma vez que o conteúdo de ARN e a permeabilidade da membrana celular variam consoante o estado fisiológico [18-20]. Só uma vez validado o protocolo em suspensão, este foi aplicado às células sem controlar o seu estado fisiológico tanto em suspensão como em argamassas. Todos os ensaios foram feitos em triplicado.

FISH em suspensão

As células foram centrifugadas, lavadas com tampão fosfato salino PBS (*Phosphate Buffered Saline* – 130 mM NaCl, 8 mM NaH₂PO₄, 2,7 mM KCl, 1,5 mM KH₂PO₄, pH 7,2) e fixadas com etanol absoluto durante 1 h à temperatura ambiente. As células fixadas, após lavagem com PBS, foram hibridadas durante 2 h a 46,0 °C com 1,0 µL da sonda (120,0 ng/µL) em 80,0 µL de tampão de hibridação, HB (*Hybridization Buffer* – 0,9 M NaCl, 20 mM Tris-HCl, 0,1% SDS *sodium dodecyl sulfate* [p/v]). Foram usadas 10⁸ e 10⁶ células fixadas e as sondas universais para o domínio Bactéria, EUB338-Cy3 (5'Cy3-GCTGCCTCCCGTAGGAGT-3'), e para o domínio *Eukarya*, EUK516-Cy3 (5'Cy3-ACCAGACTTGCCCTCC-3'), para a análise das bactérias e das leveduras, respectivamente. Após a hibridação, as células foram centrifugadas e lavadas com 100,0 µL de HB pré-aquecido durante 30 min a 46,0 °C. Uma vez centrifugadas, as células foram re-suspensas em PBS (0,5 mL e 0,4 mL para as leveduras e as bactérias, respectivamente) para a sua análise por citometria de fluxo e/ou por microscopia. Todas as centrifugações foram realizadas a 4500 rpm durante 5 min ou 13000 rpm durante 15 min para as leveduras e para as bactérias, respectivamente.

De modo a analisar a influência da exposição das células à luz UV de onda curta, as células de *E. coli*, após hibridadas, foram expostas a uma fonte de luz UV-C ($\lambda = 254$ nm) durante 60 min e analisadas através de citometria de fluxo em intervalos de 5 min.

Inoculação das argamassas

As argamassas sintéticas (0,3 g), constituídas por cal e areia ao traço em volume (1/3), foram inoculadas com 1,0 mL de suspensão microbiana durante 24 h à temperatura ambiente. Após incubação, uma pequena quantidade de argamassa (0,1 g) foi transferida para um microtubo de 1,5 mL.

FISH em argamassas

Para o estudo da aplicabilidade da técnica FISH em argamassas foram aplicadas três metodologias diferentes, uma *in situ* e duas *ex situ*, testadas com os quatro microrganismos em estudo.

Para a análise *in situ*, o protocolo FISH foi aplicado diretamente num microtubo contendo a argamassa.

Para a análise *ex situ* foram desenvolvidas duas metodologias que diferem exclusivamente no momento em que as células são extraídas da argamassa. Na primeira metodologia, as células são recuperadas e só depois é aplicada a técnica FISH. As células são contadas antes da hibridação, de modo a utilizar a mesma razão de [células fixadas]/[sonda] aplicada na técnica FISH em suspensão. Já na segunda metodologia as células são hibridadas *in situ* nas argamassas e só depois são recuperadas e analisadas.

A análise, tanto *in situ* como *ex situ*, foi realizada por microscopia de epifluorescência.

Em ambas as metodologias o procedimento de extração das células foi idêntico. As células foram extraídas com 0,5 mL de soro fisiológico *overnight* a 28,0 °C sob agitação orbital constante 120 rpm. Após a extração, as células foram centrifugadas a 1200 rpm durante 30 s, para separar a argamassa das células. O sobrenadante, contendo as células, foi transferido para um microtubo de 1,5 mL.

O protocolo ARN-FISH aplicado foi o mesmo que otimizado para a análise em suspensão.

Análise

Para análise mediante microscopia de epifluorescência foi utilizado um microscópio biológico BA410E Motic equipado com uma unidade de alimentação (MOTIC MXH-100) com um equipamento de Episcopia de Fluorescência (EF-UPR-III). As observações foram realizadas com um filtro de fluorescência TRITC – set Motic TRITC (Rhodamine)/DII/Cy3: excitação D540/25×, espelho dicróico 565DCLP, emissão D605/55m.

Para a análise através de citometria de fluxo foi utilizado o Muse Cell Analyzer, equipado com um laser verde (532 nm) e um detetor amarelo de fotodiodos (576/28).

Resultados

O protocolo FISH desenvolvido previamente e aplicado com sucesso para a detecção de fungos filamentosos em argamassas [16], foi aplicado como descrito nos métodos às suspensões celulares de isolados de leveduras e bactérias em fase exponencial de crescimento. As células foram analisadas qualitativamente, através de microscopia, e quantitativamente, através de citometria de fluxo.

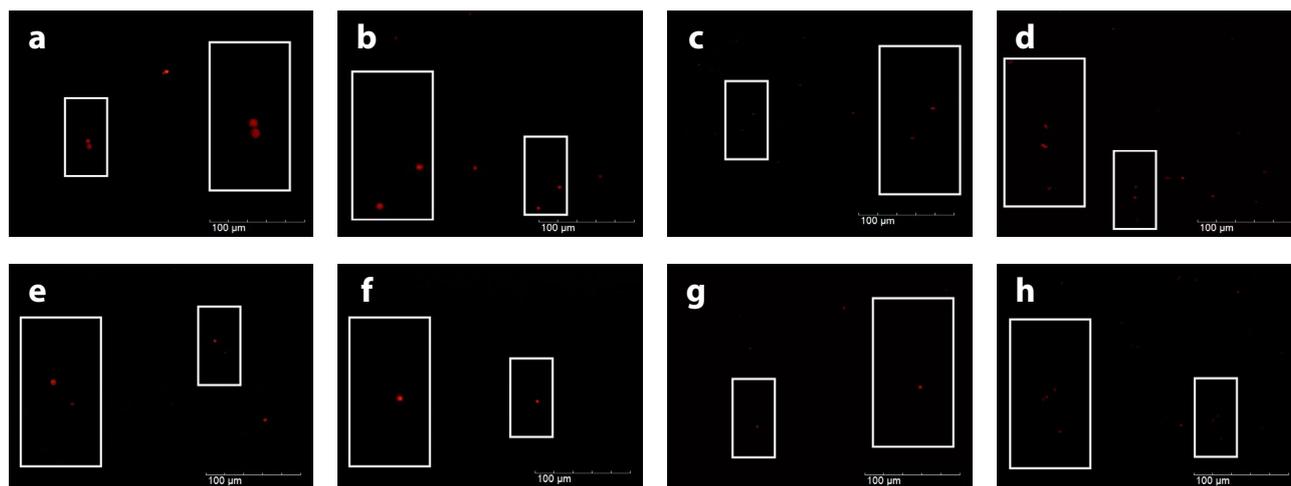


Figura 1. Visualização dos sinais FISH das leveduras e bactérias em suspensão em fase exponencial e sem controlar o estado fisiológico, respetivamente: *Saccharomyces cerevisiae* (a, e), *Rhodotorula sp.* (b, f), *Escherichia coli* (c, g) e *Bacillus sp.* (d, h) através de microscopia de epifluorescência com o filtro TRITC.

Através da microscopia de epifluorescência, foram observados sinais fluorescentes durante períodos de tempo prolongados (> 1 min) sem redução notável da intensidade de fluorescência, bem como sinais intensos e reprodutíveis que evidenciaram que o protocolo FISH, permite a análise de leveduras e bactérias em suspensões celulares (Figuras 1a-d). De modo a investigar a importância da escolha dos filtros com que se faz a análise para conseguir sinais duradouros e estáveis, efetuaram-se estudos quantitativos, em células de *E. coli*, relativos ao efeito da exposição prolongada à luz UV-C, relativamente à intensidade média de fluorescência das células (IF) e a sua estabilidade e ao número de células fluorescentes. Deste modo foi monitorizado o decaimento da fluorescência das células na presença de uma luz UV-C através de citometria de fluxo. Os resultados revelaram que a exposição das células fluorescentes à luz UV-C não só produz uma diminuição notável da fluorescência (12 %) (Figura 2a) como também no número de células fluorescentes (17%) (Figura 2b). Estes resultados, permitem concluir que para garantir a deteção mediante a técnica FISH e a reprodutibilidade das análises através de microscopia, é recomendável incluir no protocolo a análise através de microscopia de epifluorescência com filtros específicos. Quando é utilizado o fluorocromo Cy3 deve-se evitar a exposição das células à luz de comprimento de onda inferior a 400 nm e evitar o uso de filtros de excitação SP (*short-pass*).

As suspensões celulares resultantes da aplicação do protocolo FISH na fase exponencial, também foram analisadas quantitativamente, através de citometria de fluxo, em termos de intensidade média de fluorescência das células e de percentagem de células fluorescentes (relativamente ao número de células iniciais fixadas que são hibridadas). Os resultados revelaram que a percentagem de células que detêm fluorescência, após a aplicação do protocolo, é consideravelmente superior nas leveduras comparativamente às bactérias (Figura

3a). Este facto parece estar diretamente relacionado com a utilização do etanol como fixante, mais efectivo para a fixação de células de leveduras. Em termos de intensidade de fluorescência, mesmo que existam diferenças significativas entre os microorganismos estudados, as intensidades detetadas em todos os casos são elevadas (Figura 3b). Apesar do número de células fluorescentes ser muito baixo, após a aplicação do protocolo ARN-FISH, a deteção não fica comprometida ao serem os valores de intensidade de fluorescência elevados. Os bons resultados obtidos mediante citometria

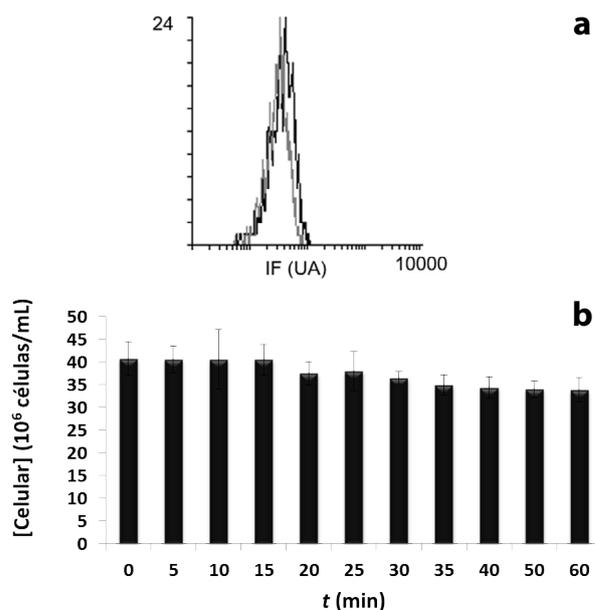


Figura 2. Resultados do efeito da exposição de *Escherichia coli* à luz UV-C durante uma hora, relativamente à intensidade de fluorescência das células (a) antes da exposição (linha a preto) e depois (linha a cinzento) e monitorização da concentração de células fluorescentes (b).

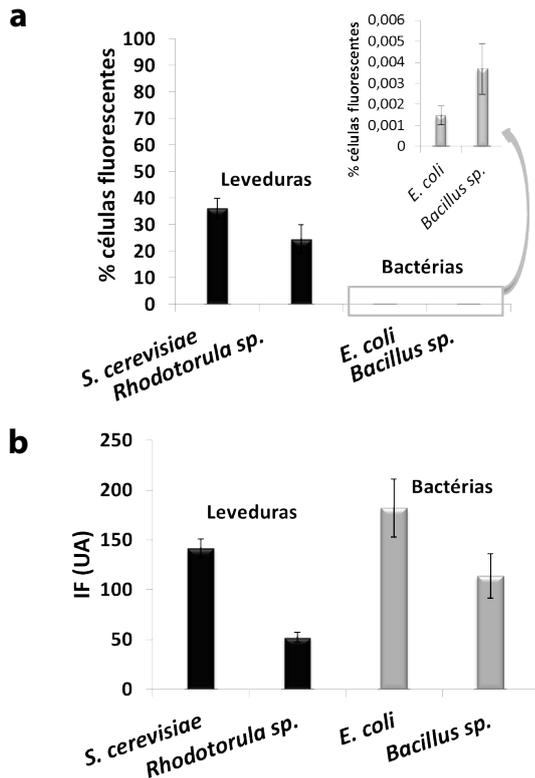


Figura 3. Resultados da análise de leveduras e bactérias em suspensão através de citometria fluxo relativamente à percentagem de células fluorescentes (a) e intensidade média de fluorescência por célula (b).

de fluxo em suspensão: *i*) abrem a porta à utilização na análise *ex situ* destes microrganismos em argamassas, mediante a extração prévia das células; e *ii*) evidenciam a possibilidade de usar o mesmo fixante/permeabilizante para a detecção de leveduras e bactérias o que pode representar uma vantagem notável, particularmente na análise destes microrganismos em argamassas de bens patrimoniais, dado que a quantidade de amostra disponível para análise é limitada e a utilização do fixante comum reduz consideravelmente a quantidade de amostra que seria necessária.

Após o êxito da aplicação do protocolo FISH otimizado na análise de células de leveduras e bactérias em fase exponencial, e dado que nas amostras recolhidas em Património Cultural os microrganismos presentes

se encontram em estados fisiológicos muito diversos, foi avaliada a capacidade do protocolo para detectar, através de microscopia de epifluorescência, as leveduras e bactérias sem controlar o estado fisiológico. Ao analisar os resultados obtidos é possível afirmar que o protocolo FISH descrito neste trabalho permite detectar e identificar reprodutivamente leveduras e bactérias em suspensão, independentemente do seu estado fisiológico (Figuras 1e-h).

Assim, o protocolo foi aplicado em argamassas sintéticas inoculadas artificialmente com isolados de bactérias ou leveduras de modo a avaliar a sua possível aplicação na análise *in situ* ou *ex situ* destes microrganismos. Nas análises *in situ* foram detetados sinais fluorescentes associados às células de leveduras (Figura 4a). Contudo a autofluorescência da própria argamassa impede a detecção e identificação inequívoca dos microrganismos de interesse. Assim, foi investigada a possibilidade de detetar as células *ex situ*, mediante a sua recuperação em suspensão. Foram utilizadas duas abordagens diferentes: *i*) a extração das células seguida da aplicação do protocolo FISH desenvolvido ou *ii*) a aplicação do protocolo FISH directamente na argamassa e posterior extração das células. Os resultados obtidos através da microscopia de epifluorescência mostraram que é possível detetar as leveduras, independentemente da abordagem adoptada (Figura 4b e 4c), e as bactérias detetaram-se exclusivamente com o protocolo da extração das células antes de aplicar a técnica FISH (Figura 4d). A detecção de leveduras aplicando a técnica FISH directamente na argamassa e realizando a extração das células *a posteriori*, evidencia o potencial da técnica FISH para tornar fluorescentes as células directamente nas argamassas e aponta que eliminando a autofluorescência da matriz podem detectar-se as células *in situ*. No entanto, aplicando o protocolo FISH após a extração das células das argamassas, o rendimento obtido foi maior em termos de número de células fluorescentes e de intensidade de fluorescência dos sinais, do que extraíndo as células após a hibridação directamente na argamassa. Esta abordagem apresenta ainda vantagens adicionais: *i*) permitir controlar o número de células fixadas que são hibridadas; e *ii*) permitir a análise imediata após a aplicação da técnica. Assim, esta metodologia, de entre as duas estudadas, é a melhor alternativa para realizar a análise *ex situ* e apresenta-se

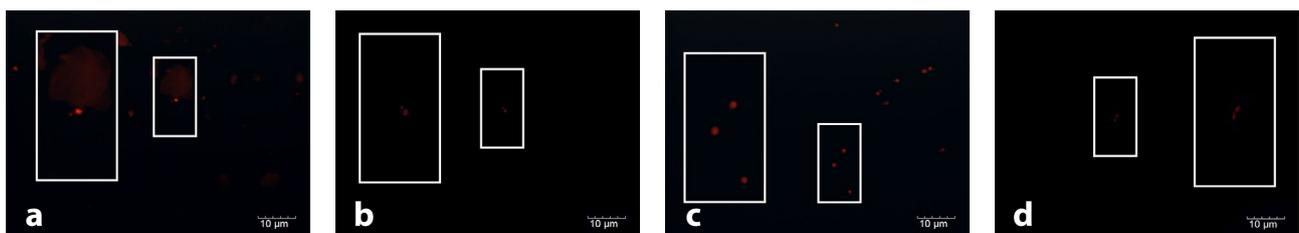


Figura 4. Microfotografias obtidas através de microscopia de epifluorescência com o filtro TRITC na análise *in situ* e *ex situ* de leveduras e bactérias em argamassas: *Saccharomyces cerevisiae* CCM1 396 *in situ* (a), *ex situ* realizando a hibridação antes da extração (b) e após a extração (c) das células. *Escherichia coli* analisada *ex situ* realizando a hibridação após a recuperação das células (d).

como uma promissora ferramenta na análise de leveduras e bactérias presentes em argamassas, que poderá ser aplicada no estudo das comunidades microbianas que proliferam no Património.

Considerações finais

O protocolo ARN-FISH desenvolvido neste trabalho oferece a possibilidade de detectar e identificar leveduras e bactérias em argamassas *ex situ* utilizando um procedimento comum. Os avanços apresentados irão servir de base para o desenvolvimento e otimização de futuras aplicações da técnica FISH na identificação *ex situ* e *in situ* de um amplo espectro de microrganismos em argamassas.

Os promissores resultados aqui apresentados junto com os que tinham sido já obtidos pelo nosso grupo de investigação na deteção e identificação de fungos filamentosos em argamassas, apontam que a técnica ARN-FISH poderá ser uma ferramenta com elevado potencial para o estudo das comunidades microbianas que proliferam no Património.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao projeto “HIT3CH - HERCULES Interface for Technology Transfer and Teaming in Cultural Heritage”, ref. ALT20-03-0246-FEDER-000004, co-financiado pela União Europeia através do Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional, enquadrado no ALENTEJO 2020 (Programa Operacional Regional do Alentejo). Este trabalho é financiado por Fundos Nacionais através da FCT – Fundação para a Ciência e a Tecnologia no âmbito do projeto “MICROTECH-ART – Desenvolvimento de uma ferramenta analítica para deteção de microrganismos que proliferam no Património Cultural” (PTDC/BBB-IMG/0046/2014), da bolsa para licenciado micortech_lic_2016 e da bolsa post-doutoral SFRH/BPD/100754/2014.

Referências

- 1 Sterflinger, K.; Piñar G., ‘Microbial deterioration of cultural heritage and works of art-tilting at windmills?’, *Applied Microbiology and Biotechnology* **97**(22) (2013) 9637-9646, doi:10.1007/s00253-013-5283-1.
- 2 Dakal, T.; Arora, P., ‘Evaluation of potential of molecular and physical techniques in studying biodeterioration’, *Reviews in Environmental Science and Bio/Technology* **11**(1) (2012) 71-104, doi:10.1007/s11157-012-9264-0.
- 3 Otlewska, A.; Adamiak, J.; Gutarowska, B., ‘Application of molecular techniques for the assessment of microorganism diversity on cultural heritage objects’, *Acta Biochimica Polonica* **61**(2) (2014) 217-225.
- 4 Bottari, B.; Ercolini, D.; Gatti M.; Neviani, E., ‘Application of FISH technology for microbiological analysis: current state and prospects’, *Applied Microbiology and Biotechnology* **73**(3) (2006) 485-494 doi:10.1007/s00253-006-0615-z.
- 5 Moter, A.; Göbel, U. B., ‘Fluorescence *in situ* hybridization (FISH) for direct visualization of microorganisms’, *Journal of Microbiological Methods* **41**(2) (2000) 85-112, doi:10.1016/S0167-7012(00)00152-4.
- 6 Amann, R.; Fuchs B. M.; Behrens, S., ‘The identification of microorganisms by fluorescence *in situ* hybridisation’, *Current Opinion in Biotechnology* **12**(3) (2001) 231-236, doi:10.1016/S0958-1669(00)00204-4.
- 7 Souza, J.; Moreira da Silva, R.; Koshikene, D.; Silva, E., ‘Applications of fluorescent *in situ* hybridization (FISH) in environmental microbiology’, *Journal of Food Agriculture and Environment* **5** (2007) 408-411.
- 8 Xufre, A.; Albergaria, H.; Inácio, J.; Spencer-Martins, I.; Gírio, F., ‘Application of fluorescence *in situ* hybridisation (FISH) to the analysis of yeast population dynamics in winery and laboratory grape must fermentations’, *International Journal of Food Microbiology* **108**(3) (2006) 376-384, doi:10.1016/j.ijfoodmicro.2006.01.025.
- 9 Douterelo, I.; Boxall, J. B.; Deines, P.; Sekar, R.; Fish, K. E.; Biggs, C. A., ‘Methodological approaches for studying the microbial ecology of drinking water distribution systems’, *Water Research* **65**(0) (2014) 134-156, doi:10.1016/j.watres.2014.07.008.
- 10 Kempf, V. A. J.; Trebesius, K.; Autenrieth, I. B., ‘Fluorescent *in situ* hybridization allows rapid identification of microorganisms in blood cultures’, *Journal of Clinical Microbiology*, **38**(2) (2000) 830-838, <http://jcm.asm.org/content/38/2/830> (acesso em 2016-07-25).
- 11 Urzì, C.; La Cono, V.; De Leo, F.; Donato, P., ‘Fluorescent *in situ* hybridization (FISH) to study biodeterioration’, in *International Congress on Molecular Biology and Cultural Heritage*, Balkema Publishing, Sevilha (2003) 55-60.
- 12 Villa, F.; Cappitelli, F.; Principi, P.; Polo, A.; Sorlini, C., ‘Permeabilization method for *in-situ* investigation of fungal conidia on surfaces’, *Letters in Applied Microbiology* **48**(2) (2009) 234-240, doi:10.1111/j.1472-765X.2008.02520.x.
- 13 Piñar, G.; Ramos, C.; Rölleke, S.; Schabereiter-Gurtner, C.; Vybiral, D.; Lubitz, W.; Denner, E. B. M., ‘Detection of indigenous halobacillus populations in damaged ancient wall paintings and building materials: molecular monitoring and cultivation’, *Applied and Environmental Microbiology* **67**(10) (2001) 4891-4895, doi:10.1128/aem.67.10.4891-4895.2001.
- 14 Baskar, S.; Baskar, R.; Mauclair, L.; McKenzie, J. A., ‘Microbially induced calcite precipitation in culture experiments: Possible origin for stalactites in Sahastradhara caves, Dehradun, India’, *Current Science* **90**(1) (2006) 58-64, <http://www.iisc.ernet.in/currensci/jan102006/58.pdf> (acesso em 2016-07-25).
- 15 Santos, A.; Cerrada, A.; García, S.; San Andrés, M.; Abrusci, C.; Marquina, D., ‘Application of molecular techniques to the elucidation of the microbial community structure of antique paintings’, *Microbial Ecology* **58**(4) (2009) 692-702, doi:10.1007/s00248-009-9564-2.
- 16 Vieira, R.; Nunes, P.; Martins, S.; González, M.; Rosado, T.; Pereira, A.; Candeias, A.; Caldeira, A., ‘Fluorescence *in situ* hybridisation for microbiological detection in mortars’, in *Science, Technology and Cultural Heritage*, ed. A. Rogerio-Candelera, Taylor & Francis, London (2014) 257-262.
- 17 Kalyuzhnaya, M.; Zabinsky, R.; Bowerman, S.; Baker, D.; Lidstrom, M.; Chistoserdova, L., ‘Fluorescence *in situ* hybridization-flow cytometry-cell sorting-based method for separation and enrichment of type i and type ii methanotroph populations’, *Applied and Environmental Microbiology* **72**(6) (2006) 4293-4301, doi:10.1128/AEM.00161-06.
- 18 Fuchs, B. M.; Wallner, G.; Beisker, W.; Schwippl, I.; Ludwig, W.; Amann, R., ‘Flow cytometric analysis of the *in situ* accessibility of *Escherichia coli* 16S rRNA for fluorescently labeled oligonucleotide probes’, *Applied and Environmental Microbiology* **64**(12) (1998), 4973-4982, <http://aem.asm.org/content/64/12/4973> (acesso em 2016-07-25).
- 19 Fuchs, B. M.; Sytsubo, K.; Ludwig, W.; Amann, R., ‘*In situ* accessibility of *Escherichia coli* 23S rRNA to fluorescently labeled oligonucleotide probes’, *Applied and Environmental*

Microbiology **67**(2) (2001), 961-968, doi:10.1128/AEM.67.2.961-968.2001.

- 20 Bottari, B.; Ercolini, D.; Gatti M.; Neviani E., 'Application of FISH technology for microbiological analysis: current state and prospects', *Applied Microbiology and Biotechnology* **73**(3) (2006) 485-494 doi:10.1007/s00253-006-0615-z.

Recebido: 2015-12-28

Aceite: 2016-07-14

Online: 2016-07-27



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>.

O teatro da ética e da memória: problemas de intervenção no “Tríptico da Vida de Cristo”, da igreja de São João Baptista, em Tomar, atribuído ao entorno de Quentin Metsys

Erica Eires^{1,*}

António João Cruz^{1,2}

Carla Rego¹

¹ Laboratório de Conservação e Restauro, Instituto Politécnico de Tomar, Estrada da Serra, 2300-313 Tomar, Portugal

² Laboratório Hercules, Universidade de Évora, Largo Marquês de Marialva, 8, 7000-809 Évora, Portugal

*erica_eires@hotmail.com

Resumo

O “Tríptico da Vida de Cristo”, da Igreja de São João Baptista, em Tomar, data do início do século XVI e é atribuído ao entorno de Quentin Metsys. Quando foi iniciada a intervenção de conservação e restauro actualmente em curso, apresentava extensas reintegrações, em parte significativamente alteradas, que colocavam diversas questões éticas. Que fazer com essas reintegrações era o problema principal, para o qual não era evidente a solução a adoptar. Deviam ser assumidas como parte da história do tríptico e ser mantidas, não obstante a alteração? Ou deviam ser removidas? Todas ou apenas algumas? Enfim, como respeitar a autenticidade, a memória e a ética profissional? Eis o que se pretende discutir neste artigo.

Palavras-chave

Pintura
Reintegração
Alteração
Remoção
Intervenção

The theatre of ethics and memory: intervention problems in the “Triptych of Life of Christ”, belonging to the church of Saint John, the Baptist, Tomar, attributed to the workshop of Quentin Metsys

Abstract

The “Triptych of the Life of Christ”, belonging to the church of Saint John, the Baptist, in Tomar (Portugal), is dated from the early 16th century and attributed to the workshop of Quentin Metsys. When the current intervention of conservation and restoration started, it featured large retouching, significantly altered, which posed several ethical questions. What to do with these retouchings was the main problem, for which a solution was not evident. They must be assumed as part of the triptych’s history and kept, despite the problems? Or should they be removed? All or just some of them? Ultimately, how to respect the authenticity, memory and profession’s ethics? This is what we intend to discuss.

Keywords

Painting
Retouching
Alteration
Removal
Intervention

Introdução

O *Tríptico da Vida de Cristo* (Figura 1), pertencente à Igreja de São João Baptista, em Tomar, é um retábulo do início do século XVI, constituído por cinco pinturas tradicionalmente atribuídas à oficina de Quentin Metsys ou a um seu discípulo, integrado num edifício classificado como Monumento Nacional. O painel central tem 258 cm de altura por 199 cm de largura, que correspondem às dimensões do tríptico quando fechado, e os volantes, pintados nas duas faces, têm 258 cm de altura por 90 cm de largura.

Neste momento, a obra está a ser objecto de intervenção de conservação que teve como objectivo inicial sustentar o problema generalizado de empolamentos que tinha sido detectado e que aparentava poder ter graves consequências a curto prazo. Porém, a observação mais detalhada da pintura, já depois de iniciado o processo de intervenção, permitiu identificar outros problemas (adiante descritos), relacionados com as acções de conservação e restauro de que o tríptico foi alvo – entre as quais estão documentadas três ocorridas durante o século XX.

A intervenção mais antiga e profunda foi efectuada por Luciano Freire, entre 1923 e cerca de 1930, e envolveu a reunião das pinturas que se encontravam dispersas e o acrescento de tábuas em falta – uma tábuas de cada um

dos lados do painel central, três tábuas na base do volante direito e outras três no topo do volante esquerdo (Figuras 2 e 3). Envolveu também a reconstituição total de motivos nas tábuas adicionadas e a reintegração das extensas lacunas do original [1].

A segunda intervenção foi realizada no Instituto José de Figueiredo (IJF) entre 1968 e 1971 e, segundo o respectivo processo, consistiu apenas na fixação da camada cromática e na sua protecção com “verniz de retoque” [2].

Por último, em Março de 2000, no âmbito da preparação da exposição *Cristo Fonte de Esperança*, organizada pela Diocese do Porto, que decorreu entre Junho e Setembro desse ano, o tríptico foi alvo de uma intervenção no Instituto Português de Conservação e Restauro (IPCR), sucessor do IJF [3-4]. Apesar de detectados diversos problemas relacionados com o empolamento e o destacamento da camada pictórica e o escurecimento de alguns repintes e do verniz, de acordo com a documentação de arquivo, o reduzido tempo disponível apenas permitiu a realização de “uma intervenção mais a nível estético, do que de conservação e restauro propriamente dita” [4].

Tanto a primeira como a última destas intervenções envolveram extensas reintegrações cromáticas (Figuras 2 e 3) que, tendo-se alterado significativamente, levantaram



Figura 1. *Tríptico da Vida de Cristo*, aberto. Da esquerda para a direita: *Bodas de Caná*, *Batismo de Cristo* e *Tentações de Cristo*. Quando fechado, ficam visíveis as pinturas de *São João Evangelista* e de *Santo André*, na face oposta dos volantes.



Figura 2. Reconstituições e reintegrações do painel central (*Batismo de Cristo*) efectuadas por Luciano Freire (azul) e reintegrações efectuadas pelo IPCR em 2000 (vermelho). As áreas em que se sobrepõem estão assinaladas a violeta.

questões relacionadas com a sua manutenção ou a sua remoção.

A reconstituição e a reintegração levadas a cabo por Freire, feitas a óleo como era habitual na época, pareceram-nos que deveriam ser mantidas, quer devido aos objectivos da actual intervenção, que pretende, especialmente, suster os referidos processos de alteração em curso, quer, sobretudo, por causa da sua importância física e histórica.

Esta importância decorre não apenas do lugar, quase fundador, que Luciano Freire ocupa na história do restauro em Portugal [5], mas, principalmente, resulta de a imagem actual ser fisicamente indissociável dessa intervenção, em consequência da sua natureza e extensão (Figuras 2 e 3) [6]. Entendeu-se, portanto, que a reconstituição de Freire, que não é fonte de qualquer risco para a integridade física da pintura, faz parte do “estado ideal” do tríptico, ou seja, do

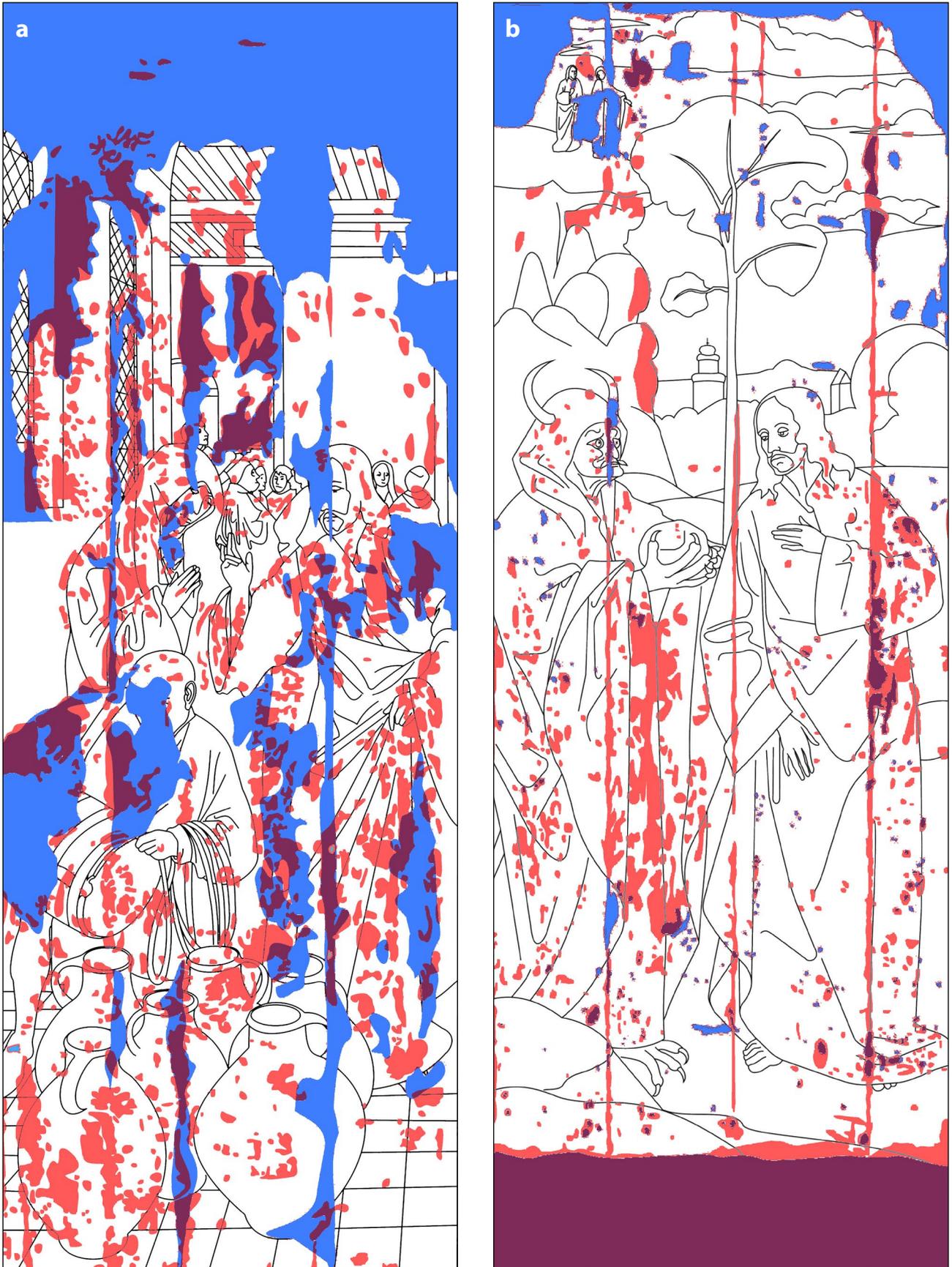


Figura 3. Reconstituições e reintegrações dos volantes efectuada por Luciano Freire (azul) e reintegrações efectuadas pelo IPCR em 2000 (vermelho). As áreas em que se sobrepõem estão assinaladas a violeta. *a)* Volante esquerdo (*Bodas de Caná*). *b)* Volante direito (*Tentações de Cristo*).

estado físico, correspondente a um determinado momento histórico, considerado mais desejável pelo seu proprietário [7]. Remover as partes refeitas por Freire daria origem a extensas zonas que, de acordo com os actuais princípios da Conservação, ficariam por refazer, algumas das quais em motivos relevantes, e a profunda modificação da imagem que originaria não seria compatível com as expectativas da comunidade a que pertence o tríptico, tão ciosa dos seus bens, sobretudo no caso de uma obra que se encontra num local de culto. A eliminação da reconstituição de Luciano Freire teria ainda a consequência de anular a justificação para a placa colocada na moldura que diz “Reintegrado pelo Prof. Luciano Freire” (Figura 1) – registo que não é comum e que testemunha a importância que, não só agora, foi atribuída a essa intervenção.

No entanto, é muito diferente a situação da reintegração efectuada em 2000, devido aos objectivos que teve, às suas características técnicas e ao seu estado de conservação. Esta reintegração colocou-nos diversas dúvidas de natureza ética, histórica e técnica, ligadas à sua manutenção – ou não –, que exigiram longa e profunda reflexão e discussão, de que este artigo pretende registar o essencial.

Além da documentação de arquivo, suporta esta apresentação a informação obtida através do exame não invasivo das pinturas, *in situ*, recorrendo a diversos métodos instrumentais. Foram especialmente úteis o uso de lupa de mão com fonte de radiação visível e ultravioleta (Waldmann HLL 404/2, de 4 dioptrias), o recurso a microscópio digital portátil com polarizador (Dino-lite AM4113ZT, com ampliações de 50× e 230×), a macrofotografia (câmara Canon EOS 1100D) e a fotografia de ultravioleta (lâmpadas Philips TL-D Blacklight Blue e câmara Canon EOS 5D Mark II).

A reintegração efectuada em 2000 e os seus problemas

O relatório técnico da intervenção realizada no IPCR em 2000 não refere explicitamente as áreas que foram objecto de reintegração cromática. No entanto, a alusão à “perda irreversível de matéria cromática”, ao “levantamento de alguns retoques/repintes muito escurecidos”, e à “tonalização de ‘gastos’ e de repintes e retoques” [4] permite inferir terem estado envolvidas três zonas: lacunas derivadas do destacamento de camada pictórica original; lacunas resultantes da remoção das reintegrações de Luciano Freire; e áreas de desgaste e de repinte ou retoque que se encontravam alteradas.

Segundo o documento, “a integração de lacunas foi efectuada em duas fases”, na primeira das quais foi utilizada uma base de “têmpera (Talens)”, seguida de uma camada de “verniz de retoque”, “para saturação das cores” [4]. A segunda fase consistiu na “finalização a pigmento [...] aglutinado em verniz de retoque (Talens)” e aplicação de uma nova camada de verniz [4]. Através dos métodos analíticos, verificou-se que a base de têmpera aplicada

sobre o material de preenchimento das lacunas tem cor uniforme na maioria dos casos (Figura 4) e, pontualmente, em áreas reduzidas, corresponde a *tratteggio* (vertical). Sobre o verniz que encima essa base, observou-se, nuns casos, uma mancha de cor com características miméticas (Figura 5) e, noutros casos, detectou-se o recurso a um método diferenciado, conseguido através de diferentes grafismos: para além do tradicional *tratteggio* (Figura 6), este em combinação com pontilhismo (Figura 7), uma rede de traços grosseiros e cruzados (Figura 8) e traços horizontais (Figura 9). Semelhante situação foi observada em zonas, que aparentavam ser de “tonalização de ‘gastos’ e de repintes e retoques, com pigmento e verniz de retoque” [4], onde parece ter-se pretendido dar maior saturação às áreas desgastadas e dissimular a alteração de materiais de retoques e repintes mais antigos (Figura 10).

De uma forma geral, verificou-se que a reintegração efectuada em 2000 transpunha os limites das lacunas (Figura 11) – algo que se explica pela falta de tempo que existiu para essa intervenção. Exceptua-se a tonalização do desgaste da face da Virgem assim como das vestes de Cristo, da Virgem e do empregado em primeiro plano na pintura *Bodas de Caná*, casos em que o retoque é cuidado (Figura 12).

As características desta reintegração, resultantes quer das condições em que foi realizada, quer dos quinze anos entretanto decorridos, estão na origem de problemas que, devido às deficientes condições em que tinham sido feitas as observações preliminares, relacionadas com o acesso à obra, a iluminação e o verniz amarelecido e escurecido, inicialmente não tinham sido detectados.

Em termos materiais, verificou-se a perda de função de grande parte da reintegração de 2000 devido ao envelhecimento dos materiais utilizados (Figura 13). As áreas reintegradas passaram a constituir-se como perturbações visuais no conjunto pictórico, uma vez que escureceram significativamente quer em relação ao original, quer em relação a repintes efectuados por Freire, adquirindo forma própria [8-10]. Ou seja, estas reintegrações tinham um efeito oposto à intenção que tinha estado na sua origem.



Figura 4. Base de têmpera com cor uniforme sobre o material de preenchimento das lacunas (intervenção de 2000).



Figura 5. Mancha de cor com características miméticas aplicada na fase de retoque sobre o verniz (intervenção de 2000).



Figura 8. Rede de traços cruzados efectuada na fase de retoque sobre o verniz (intervenção de 2000).



Figura 6. *Tratteggio* efectuada na fase de retoque sobre o verniz (intervenção de 2000).



Figura 9. Traços horizontais efectuada na fase de retoque sobre o verniz (intervenção de 2000).



Figura 7. *Tratteggio* em combinação com pontilhismo efectuada na fase de retoque sobre o verniz (intervenção de 2000).



Figura 10. Tonalização, por intermédio de *tratteggio*, da reintegração cromática do rosto da Virgem efectuada em 1923 (intervenção de 2000).

Em segundo lugar, a frequente transposição dos limites das lacunas, nalgumas zonas em mais de um centímetro, e a consequente ocultação de parte do original vão contra os actuais critérios de conservação e restauro [11-12].

Finalmente, a diversidade de técnicas de reintegração cromática, seja no conjunto das cinco pinturas, seja em cada uma delas, sem que seja evidente uma razão para isso, parece contrariar a moderação que deve existir

de forma a se obterem reintegrações equilibradas que respeitem a unidade da obra de arte [13-15].

Estes problemas – que verdadeiramente só se detectaram, já após o início dos trabalhos, durante o estudo que antecedeu a intervenção propriamente dita –, colocaram uma importante questão: o que fazer a essas reintegrações tendo em conta o “estado ideal” procurado pela presente intervenção? Deviam ser mantidos ou deviam ser removidos?



Figura 11. Reintegração, efectuada em 2000, que transpunha significativamente os limites da lacuna.

Remover ou não remover?

A perda de função dos materiais utilizados na reintegração de 2000, derivada do seu escurecimento, poderia ser razão suficiente para a sua remoção, uma vez que a perturbação visual que esta alteração constituía, especialmente depois da eliminação do verniz, iria afectar negativamente o resultado final da intervenção em curso (Figura 11). Tal opção seria reforçada pelas características técnicas da reintegração cromática, pouco adequadas, resultantes das condições em que foi efectuada. Contudo, ao remover-se esta última reintegração estar-se-ia não só a suprimir parte da história do tríptico, mas também um testemunho da acção humana de determinado período histórico [9].

Como forma de respeitar a historicidade das pinturas, poderia ser adoptada a solução oposta: assumir a reintegração de 2000 como parte da sua história e mantê-la. Contudo, esta opção chocaria com o facto de estar em causa, por um lado, uma obra de arte exposta num edifício classificado como Monumento Nacional e que é suposto representar os valores artísticos, históricos e estéticos da sociedade quinhentista portuguesa e, por outro lado, um objecto do culto, revestido de significado sentimental para os crentes da sociedade em que se insere [16]. Em ambos os contextos, as marcas dessa intervenção, que, ao contrário da de Luciano Freire, não está associada a nenhum acontecimento histórico intrinsecamente relevante para o tríptico, parecem ser um factor de perturbação.

Portanto, o que estava em causa, e que ganhou maior relevo por não ter sido detectado na fase preliminar do processo de intervenção, era o grande problema do restauro: “respeitar a história e ao mesmo tempo recuperar a integridade artística do objecto” [17]. Naturalmente, trata-se de uma questão que se tem colocado em muitas outras situações e que se resolve de acordo com as circunstâncias concretas que se verificam em cada caso [18].

Na busca de uma solução adequada, a primeira hipótese que se colocou foi retocar as reintegrações,

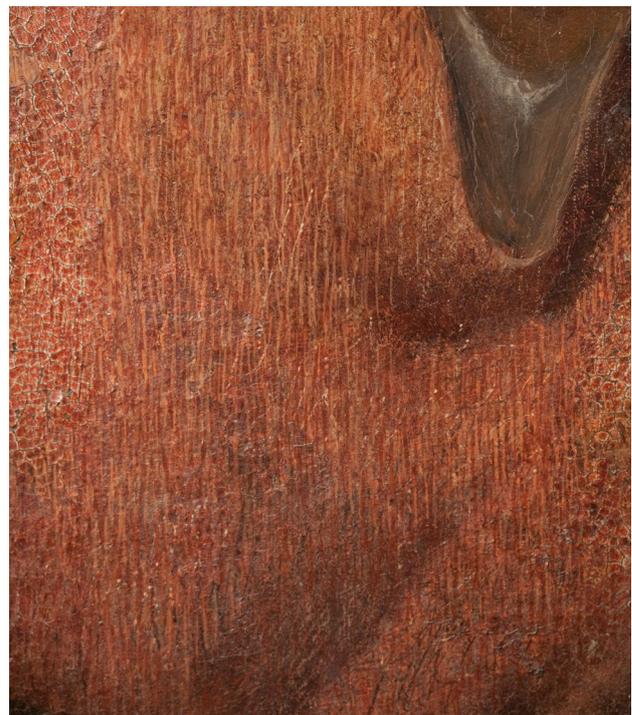


Figura 12. Tonalização das vestes do empregado em primeiro plano da pintura *Bodas de Caná* com retoque cuidado (intervenção de 2000).

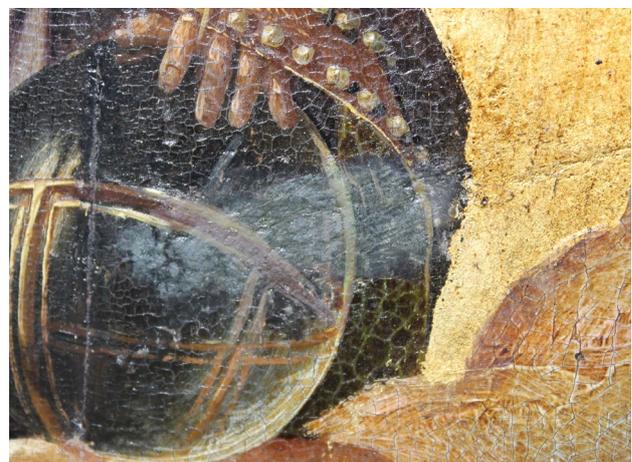


Figura 13. Reintegração efectuada na intervenção de 2000 com materiais significativamente alterados.

corrigindo o escurecimento, uma vez que não ameaçavam a integridade física do original. Ainda que a reintegração efectuada em 2000 não ficasse visível, poderia ser facilmente distinguida por intermédio de radiação ultravioleta, respeitando-se assim as diversas dimensões da obra de arte [17]. No entanto, dada a extensão dessa intervenção e o grau de alteração dos materiais, esta opção poderia não só perturbar o equilíbrio visual da obra, como também seria de difícil execução. Aclarar retoques escurecidos exigiria camadas mais espessas e opacas que acabariam por não serem facilmente reintegradas no original mais transparente e fino, criando-se um certo relevo à superfície, que destoaria da lisa e fina camada pictórica quinhentista.

A hipótese alternativa da remoção completa das reintegrações de 2000 foi também rejeitada. Por um lado, essa remoção não era compatível com o enquadramento da intervenção e afastava-se muito dos seus objectivos iniciais. Por outro lado, remover na íntegra essas reintegrações, tendo em conta a sua extensão, pareceu-nos que exporia a pintura a tensão desnecessária considerando que havia reintegrações em situações diferentes no que diz respeito à perturbação que causavam à pintura.

A terceira hipótese ponderada foi a de encontrar um meio-termo entre a remoção e a manutenção total dos materiais acrescentados em 2000 para que, simultaneamente, não se submetesse a obra a esforços desnecessários, esforços esses inerentes à sua remoção, e se respeitasse a materialidade e os valores artísticos, históricos, simbólicos e estéticos associados à pintura. Generalizando a terminologia desenvolvida por G. Hedley para a limpeza de vernizes [19], em primeiro lugar, considerou-se que devia ser feita uma remoção selectiva, isto é, deviam ser levantadas as reintegrações que constituíam uma perturbação visual para a obra, ou seja, as que se encontravam envelhecidas e haviam perdido a sua função inicial ou as que desnecessariamente encobriam a pintura mais antiga, mantendo-se as reintegrações que não colocavam qualquer problema visível. Em segundo lugar, considerou-se que devia ser feita uma remoção parcial, isto é, sempre que possível removendo apenas a camada cromática superficial, sendo mantida a base para posterior reintegração.

Esta hipótese foi escolhida como a mais adequada à situação concreta, mas também está de acordo com os tratamentos adoptados nos casos recentes que com mais detalhe têm sido publicamente apresentados, os quais, por regra, são selectivos ou parciais, sendo efectuada a remoção completa, isto é integral, apenas nos casos em que é generalizado o mau estado das reintegrações ou repintes. Entre os exemplos mais recentes que ilustram esta tendência de remoção selectiva ou parcial, pode-se referir os das pinturas de Leonardo da Vinci representado a *Virgem dos Rochedos*, da National Gallery, e *Santa Ana, a Virgem e o Menino*, do Museu do Louvre. No primeiro caso, ainda que as reintegrações tenham sido removidas de uma forma geral, aliás, de acordo com a tradição anglo-saxónica de limpeza de pinturas, a remoção foi parcial

uma vez que foram mantidas as bases que se encontravam em bom estado [20]. No segundo caso foram levantadas as reintegrações que desnecessariamente ocultavam o original, por ultrapassarem significativamente as respectivas lacunas, tendo sido mantidas outras mais problemáticas [21]. Outro exemplo semelhante é o da pintura *Cristo a Caminho do Calvário*, de Rafael Sanzio, intervencionada no Museu do Prado, em que as reintegrações foram eliminadas selectivamente, tendo sido mantidos os repintes antigos nas zonas em que sob eles nada havia do original [22]. Entre as excepções a uma remoção não completa das reintegrações, inclui-se um outro caso da National Gallery, o de *A Virgem, o Menino e Dois Anjos*, de Andrea del Verrocchio, em que foram removidas todas as reintegrações por ter sido considerado que isso era essencial para que pudesse ser replicada a luminosidade, a economia e o requinte da técnica original [23]. Não obstante o tratamento seleccionado para o tríptico de São João Baptista se enquadrar nesta tendência que envolve a remoção das reintegrações apenas nas zonas e na extensão exigidas pelas circunstâncias, não só estas podem originar resultados diferentes, como tem havido algumas mudanças de princípios – verificando-se que antes de ser seguido o actual, segundo o qual a decisão sobre a manutenção ou a remoção das reintegrações deve ser tomada caso a caso, durante grande parte do século XX era seguido um outro princípio, o da sua completa remoção [18].

Como remover?

A remoção das reintegrações de 2000, independentemente da dificuldade de se encontrar o justo equilíbrio no caso de a mesma não ser completa, colocava ainda o problema, de natureza material, da viabilidade da sua remoção. Ou seja: seria possível remover de forma segura as diferentes camadas? Ou, pelo contrário, a reintegração deveria manter-se até que outros métodos, mais seguros e eficazes, surgissem com o avanço da ciência e da técnica [17]?

O assunto foi averiguado através da realização de testes de solubilidade, os quais, ainda que igualmente relevantes no caso de se pretender fazer uma remoção completa das reintegrações, foram conduzidos tendo em vista a hipótese da remoção selectiva e parcial.

Os testes foram efectuados no painel central do tríptico, em seis áreas representativas das principais situações encontradas, nomeadamente em termos de cor e da técnica de reintegração. Além de informações acerca da solubilidade das camadas que se pretendia remover, igualmente proporcionaram conhecimento quer sobre a estratigrafia correspondente às reintegrações cromáticas [24], quer sobre a acção dos solventes nas camadas imediatamente subjacentes.

Em primeiro lugar, procedeu-se a testes de solubilidade do verniz com *white spirit* + etanol (2:1, 1:1), iso-octano + isopropanol em diferentes proporções (4:1, 3:1, 2:1 e

1:1) e tolueno + isopropanol (1:1). A mistura de tolueno + isopropanol (1:1) revelou-se eficaz na solubilização do verniz, obtendo-se apenas uma remoção ligeira com as misturas de iso-octano + isopropanol.

Tendo em conta as características das reintegrações, na sua maioria efectuadas com pigmento aglutinado com “verniz de retoque”, procedeu-se depois a testes de solubilidade dos mesmos usando as duas referidas misturas. Também neste caso se obteve melhor solubilização com a mistura de tolueno + isopropanol (1:1).

Durante estes testes não se detectou qualquer dissolução da matéria original nem das reintegrações e reconstituições realizadas por Luciano Freire, concluindo-se, portanto, que, do ponto de vista técnico, seria possível remover as reintegrações efectuadas em 2000.

A limpeza adoptada

Tendo-se verificado a possibilidade da remoção das reintegrações de 2000 com a mistura de tolueno + isopropanol, após discussão das várias hipóteses com os representantes da Diocese de Santarém (o proprietário da obra) e da Direcção Geral do Património Cultural (DGPC, devido ao tríptico integrar um Monumento Nacional), bem como da empresa Nova Conservação (por financiar a intervenção), optou-se então por uma limpeza, por um lado, selectiva – porque limitada às reintegrações que constituíam uma perturbação visual para a obra – e, por outro lado, parcial – porque dirigida para a remoção das camadas superficiais constituídas por pigmentos aglutinados com verniz, mantendo as bases de natureza aquosa quando estas não se encontravam alteradas.

A passagem destes princípios à prática, porém, colocou outras dificuldades, sobretudo relacionadas com a selectividade da limpeza. A principal foi definir, do ponto de vista prático, caso a caso, quais as reintegrações que deviam ser mantidas e quais as que deviam ser removidas, independentemente de ser por razões de ordem técnica ou do estado de conservação. Esta dificuldade resulta de o princípio da perturbação visual adoptado não ser absoluto, pois depende do motivo onde se insere a reintegração, do estado em que a zona envolvente se encontra (por a perturbação resultar de um contraste), do momento em que a questão se coloca (que afecta o estado geral de limpeza da pintura e, por isso, a sua visibilidade) e, também, de factores pessoais. Durante a intervenção, o assunto tem sido resolvido através da discussão no seio da equipa directamente envolvida no tratamento e da interacção com a equipa que acompanha o processo, nomeadamente a da DGPC.

O tratamento adoptado, como teria sucedido com outra opção que tivesse sido escolhida, não deixa de suscitar diversas interrogações. Antes de mais, não há incoerência entre a postura adoptada relativamente às reintegrações efectuadas em 2000 e as reintegrações e reconstituições de Luciano Freire? Ao se remover parte das reintegrações,

não fica comprometido o testemunho histórico que a obra veicula? A limpeza selectiva não coloca em causa a unidade estética do tríptico?

Como resposta a estas perguntas perfeitamente justificadas, pode dizer-se que a conservação e restauro é uma actividade subjectiva que busca, não um estado mais autêntico e real da matéria, mas sim um estado que, face a determinadas exigências, é preferível a outro [16], que B. Appelbaum designa de “estado ideal” [7].

Neste caso considerou-se que o *Tríptico da Vida de Cristo*, tal como qualquer outra obra de arte, é muito mais do que um documento histórico: possui também instâncias material, funcional, estética e, sobretudo, simbólica que importa manter [16]. Trata-se de um objecto do culto que, enquanto tal, veicula um conjunto de valores espirituais e afectivos que deverão ser mantidos. Tendo em conta que um dos principais problemas do conjunto pictórico era a alteração material das reintegrações, supôs-se preferível a renúncia a uma parte da sua história, que não era certamente a mais relevante, para obtenção de um novo estado em maior concordância com os valores e o simbolismo a ele associados.

As reconstituições e reintegrações efectuadas por Luciano Freire também estavam alteradas, mas a sua remoção significaria o desaparecimento de grande parte da imagem da obra, colocando em causa a sua instância funcional e a sua instância simbólica. A reintegração efectuada em 2000 também condicionava a imagem do tríptico – na medida em que se sobrepunha a significativa área original, se encontrava materialmente alterada e não apresentava unidade –, mas não era previsível que, uma vez removida, alterasse a imagem do tríptico de forma tão significativa. Além disso, a documentação exaustiva do processo assegura o respeito pela história e a memória do *Tríptico da Vida de Cristo*, sabendo-se precisamente o que foi removido, onde foi removido e por que foi removido.

Por outro lado, de uma forma rigorosa, de facto, a unidade do tríptico não é completamente reposta com a limpeza selectiva, na medida em que a pintura continua a apresentar reintegrações de diferentes intervenções. No entanto, como a perturbação dessa unidade resultava sobretudo do efeito visual das reintegrações alteradas, a remoção selectiva destas deve diminuir significativamente o problema. Ir-se mais longe e reduzir ainda mais esse impacto implicaria remover mais reintegrações e reconstituições e, conseqüentemente, acentuaria os inconvenientes dessa operação. A solução adoptada, como se disse, pretendeu encontrar um equilíbrio entre as contraditórias implicações inerentes às múltiplas instâncias que numa obra de arte se manifestam.

Conclusão

O tratamento do *Tríptico da Vida de Cristo* revelou-se mais complexo do que inicialmente se previa, para isso contribuindo significativamente a alteração dos materiais usados na reintegração de 2000, feita em condições

limitadas de tempo e com um objectivo essencialmente estético.

Tal como nessa intervenção, também na actual foi necessário cuidadosamente pensar as contraditórias pulsões que se manifestam neste teatro que é a obra onde a ética e a memória se revelam, com base na pesquisa histórica e documental, na observação e análise, nos exames e nos testes de materiais, tendo em conta os princípios actuais da conservação e restauro, as expectativas da comunidade e os aspectos práticos relacionados com a execução técnica.

A solução escolhida tem igualmente as suas desvantagens, mas deve ser entendida, tal como as anteriores, como a mais adequada nas circunstâncias em que está a ser realizada.

Agradecimentos

À empresa Nova Conservação, Lda., pela bolsa (criada para assinalar os 20 anos de actividade) que financia a actual intervenção. Aos dois anónimos *referees* pelos valiosos comentários e sugestões que fizeram à primeira versão deste artigo.

Referências

- Freire, L., 'Elementos para um relatório acerca do tratamento da pintura antiga em Portugal', *Conservar Património* 5 (2007) 9-65.
- 'Restauro 52/71', relatório, arquivo técnico da Direcção-Geral do Património Cultural – Laboratório José de Figueiredo, Lisboa (1971).
- Carvalho, J. A. S., 'Triptico do Baptismo de Cristo', in *Cristo, Fonte de Esperança: Exposição do Grande Jubileu do Ano 2000*, ed. D. Ribeiro, Diocese do Porto, Porto (2000) 260.
- Delgado, M. D.; Melo, M. T.; Noronha, M. T., 'Restauro 7/00', relatório, arquivo da Direcção-Geral do Património Cultural – Laboratório José de Figueiredo, Lisboa (2001).
- Cruz, A. J., 'Em busca da imagem original: Luciano Freire e a teoria e a prática do restauro de pintura em Portugal cerca de 1900', *Conservar Património* 5 (2007) 67-83.
- Eires, E.; Cruz, A. J.; Rego, C.; Desterro, M. T.; Costa, S.; Candeias, A., 'The material and the image: overpainting and retouching in the "Life of Christ" triptych belonging to the Saint John, the Baptist, church in Tomar', comunicação, *RECH3 – III Internacional Meeting on Retouching of Cultural Heritage*, Museu Nacional Soares dos Reis, Porto (2015).
- Appelbaum, B., *Conservation Treatment Methodology*, Butterworth-Heinemann, Oxford (2007), doi:10.4324/9780080561042.
- Arnheim, R., *Arte e Percepção Visual. Uma Psicologia da Visão Criadora*, Pioneira, São Paulo (2001).
- Brandi, C., *Teoria do Restauro*, Edições Orion, Amadora (2006).
- Scarzanella, C. R.; Cianfanelli, T., 'La percezione visiva nel restauro dei dipinti. L'intervento pittorico', in *Problemi di Restauro. Riflessioni e Ricerche*, ed. M. Ciatti, Edifir Edizione, Firenze (1992) 185-211.
- AIC, 'Code of ethics and guidelines for practice', American Institute for Conservation, Washington, <http://www.conervation-us.org/about-us/core-documents/code-of-ethics-and-guidelines-for-practice/code-of-ethics-and-guidelines-for-practice> (acesso em 8-12-2015).
- Bailão, A., 'Técnicas de reintegração cromática na pintura: revisão historiográfica', *Ge-Conservación* 2 (2011) 45-63.
- Bailão, A., 'Terminologia associada à conservação e restauro de pintura', *Conservar Património* 18 (2013) 55-62, doi:10.14568/cp2013010.
- Digney-Peer, S.; Thomas, K.; Perry, R.; Townsend, J.; Gritt, S., 'The imitative retouching of easel paintings', in *Conservation of Easel Paintings*, ed. J. Stoner & R. Rushfield, Routledge, Abingdon (2012) 607-634.
- Mora, P.; Mora, L.; Philippot, P., 'Problems of Presentation', in *Historical and Philosophical Issues in the Conservation of Cultural Heritage*, ed. N. S. Price, M. K. Talley Jr. & A. M. Vaccaro, The Getty Conservation Institute, Los Angeles (1996) 343-354.
- Viñas, S. M., *Contemporary Theory of Conservation*, Routledge, Abingdon (2005), doi:10.4324/9780080476834.
- Martens, M. P. J., 'Leave it or take it away: ethical considerations on the removal of overpaintings', *CeROArt* (2015), <http://ceroart.revues.org/4765> (acesso em 2015-12-08).
- Von Der Goltz, M., Stoner, J., 'Considerations on removing or retaining overpainted additions and alterations', in *Conservation of Easel Paintings*, ed. J. Stoner & R. Rushfield, Routledge, Abingdon (2012) 497-499.
- Hedley, G., 'Long lost relations and new found relativities (1993)', in *Issues in the Conservation of Paintings*, ed. D. Bomford & M. Leonard, The Getty Conservation Institute, Los Angeles (2004) 407-423.
- Keith, L.; Roy, A.; Morrison, R.; Schade, P., 'Leonardo da Vinci's "Virgin of the rocks": treatment, technique and display', *National Gallery Technical Bulletin* 32 (2011) 32-56.
- Curie, P.; Pasquali, C., 'Restaurer la Sainte Anne', in *La Sainte Anne, l'Ultime Chef-d'Oeuvre de Léonard de Vinci. Communiqué de Presse*, Louvre, Paris (2012) 29-30, <http://www.louvre.fr/sites/default/files/presse/fichiers/pdf/louvre-dossier-presse-sainte-anne.pdf> (acesso em 2016-07-22).
- González Mozo, A.; Alonso Alonso, R., 'Reflexión ante la restauración del Pasmio de Sicilia, de Rafael', *Boletín del Museo del Prado* 29(47) (2011) 104-119.
- Dunkerton, J.; Syson, L., 'In search of Verrocchio the painter: the cleaning and examination of The Virgin and Child with Two Angels', *National Gallery Technical Bulletin* 31 (2010) 4-41.
- García, J. M. B., 'Cleaning areas: the location of tests in the cleaning of paintings', *International Journal of Conservation Science*, 5(3) (2014) 283-294, <http://www.ijcs.uaic.ro/public/IJCS-14-26-Barros.pdf> (acesso em 2016-07-22).

Recebido: 2015-12-22

Aceite: 2016-07-17

Online: 2016-07-25



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>

A Coleção Alexeïeff nos Archives Françaises du Film: metodologia de elaboração de um plano de conservação preventiva

Juliana Assis Nascimento

*Fundação Casa de Rui Barbosa (FCRB), Museu Casa de Rui Barbosa, Rua São Clemente, 134, 22260-000.
Botafogo, Rio de Janeiro/RJ, Brasil
j.assisnascimento@gmail.com*

Resumo

O presente artigo apresenta a metodologia adotada para o desenvolvimento de um plano de conservação preventiva para a Coleção Alexeïeff, pertencente aos Archives Françaises du Film (AFF). Para tanto, destacamos dois aspectos: 1) a adoção de um método comparativo para identificar as disparidades nas condições de guarda de dois tipos de acervo pertencentes a uma mesma instituição; 2) a relevância de um diálogo claro e inclusivo entre o consultor de conservação preventiva e a equipe da instituição avaliada, a fim de que o plano de conservação preventiva seja factível e adaptado à realidade da instituição para a qual ele foi pensado.

Palavras-chave

Conservação Preventiva
Metodologia
Alexander Alexeïeff
Archives Françaises du Film

The Alexeïeff Collection in the Archives Françaises du Film:
assessment methodology for a preventive conservation plan

Abstract

This article presents the methodology adopted for the development of a preventive conservation plan for the Alexeïeff's collection, belonging to the Archives Françaises du Film (AFF). To this end, we highlight two aspects: 1) the adoption of a comparative method to specify what were the differences in the guard conditions of two types of collections belonging to the same institution; 2) the importance of a clear and inclusive dialogue between the preventive conservation consultant and the staff of the institution evaluated, in order that the preventive conservation plan is feasible and adapted to the reality of the institution for which it was designed.

Keywords

Preventive Conservation
Methodology
Alexander Alexeïeff
Archives Françaises du Film

ISSN 2182-9942

Introdução

No presente artigo trataremos de aspectos da metodologia desenvolvida para o plano de conservação preventiva da Coleção Alexeïeff, pertencente aos Archives Françaises du Film (AFF), instituição pública francesa localizada na comuna de Bois d'Arcy, na zona periférica de Paris. O objetivo do artigo é apresentar dois aspectos da metodologia adotada na preparação do plano de conservação preventiva da Coleção Alexeïeff: 1) a adoção de um método de análise comparativo para a identificação das disparidades nas condições de guarda de dois tipos de acervo pertencentes a mesma instituição e 2) o estabelecimento de um diálogo colaborativo com os funcionários da instituição avaliada para estimular seu engajamento em um plano de conservação preventiva adaptado à realidade institucional. Estas duas etapas metodológicas foram essenciais para a boa acolhida do projeto e sua efetiva implantação.

O artigo se organiza em três partes, além da conclusão. Na primeira parte, faremos uma breve introdução à obra de Alexander Alexeïeff e aos AFF. Na segunda parte, apresentaremos o método comparativo de diagnóstico institucional. Através deste avaliaremos os diferentes aspectos das práticas preservacionistas, das rotinas institucionais e das características físicas dos AFF que podem influenciar o estado de conservação das coleções sob sua guarda. Na terceira parte, trataremos da hierarquização das ações de correção dos problemas de conservação identificados durante a avaliação. Destacaremos a relevância de se promover um diálogo inclusivo com a equipe da instituição avaliada e a metodologia de trabalho utilizada para estimular seu engajamento no projeto.

Este trabalho é parte da dissertação de mestrado *Les Fonds Alexeïeff aux Archives Françaises du Film: Évaluation Globale et Plan de Conservation Préventive*, defendida em 2013 na Université Paris 1 Panthéon Sorbonne, com orientação de Thi-Phuong Nguyen e coorientação de Jean-Baptiste Garnero.

Alexander Alexeïeff e os AFF

Alexandre Alexeïeff (1901-1982) foi um gravador e um premiado realizador de filmes de animação. De origem russa, ele viveu a maior parte de sua vida na França. Junto a sua esposa, Claire Parker, Alexeïeff realizou seis filmes autorais em curta-metragem que entraram para a história do cinema de animação graças a sua técnica inovadora, executada em uma tela composta por mais de um milhão de alfinetes. A tela de alfinetes (*écran d'épingles*) e a técnica de animação a ela associada permitem animar imagens com um resultado visual de volume e sombras próximo ao obtido com a técnica da gravura [1].

Consciente do valor de suas invenções e documentos, Alexeïeff os doou aos AFF poucos anos antes de sua morte, aos 81 anos de idade. A instituição foi escolhida

pelo cineasta devido às boas relações que manteve com seus diretores e com seu corpo técnico. A Coleção Alexeïeff hoje é formada por 19.300 bens dentre filmes, documentos pessoais e de trabalho, fotografias, pinturas, esculturas, gravuras, desenhos, ferramentas de trabalho e máquinas, das quais destacamos as telas de alfinetes.

Os AFF foram criados em 1969 a fim de que o Estado francês se responsabilizasse pelo inventário e conservação de filmes em suporte fotoquímico, sobretudo aqueles em nitrato de celulose. Desde 1977, a instituição é também responsável pelo depósito legal da produção cinematográfica francesa. Atualmente os AFF possuem um acervo de 140.000 títulos sendo uma das coleções mais representativas da produção cinematográfica mundial desde seus primórdios até a atualidade. Os AFF são também uma instituição de referência para a conservação e restauro de filmes e para o uso de métodos de prevenção e gestão de sinistros envolvendo nitrato de celulose [2].

Além de filmes, os AFF também coletaram e conservaram documentos e objetos que testemunham o contexto de produção e distribuição de um filme. Mas em 1990, o perfil das coleções cinematográficas se tornou objeto de uma ampla reflexão na França. Até aquela data, instituições públicas e privadas haviam desenvolvido missões paralelas e conduzido programas de aquisição semelhantes. Em 1994, o Ministério dos Assuntos Culturais desenvolveu uma política de coordenação de esforços para que cada instituição ligada ao patrimônio cinematográfico se especializasse em uma tipologia de coleção. Assim, a missão dos AFF foi recentrada na preservação de filmes em suporte fotoquímico.

Após a redefinição da missão e da política de coleção dos AFF, quase todos os objetos não-filme foram redirecionados para outras instituições. Uma das poucas exceções foi a Coleção Alexeïeff, mantida nos AFF para preservar seu valor de conjunto. O termo de doação de Alexeïeff também criava empecilhos jurídicos para a divisão da coleção. Apesar da intenção de preservar a integridade da coleção, a trajetória dos bens revela que apenas os filmes foram integrados à dinâmica institucional. Trinta anos após ser doada aos AFF, a parte não-filme da coleção Alexeïeff ainda não havia sido inventariada e não se sabia a quantidade de bens que a compunham. Em 2013, seu estado de conservação e suas condições de guarda eram inquietantes. Os bens estavam dispersos em duas salas, alguns ainda embalados nas caixas de transporte em que chegaram aos AFF nos anos 1980.

Metodologia de avaliação das práticas e estruturas físicas dos AFF

Em 2013, os AFF estabeleceram um convênio de estágio com a Universidade Paris 1 Panthéon Sorbonne, com o objetivo de melhorar as condições de guarda da parte não-filme da Coleção Alexeïeff. Para tanto, propusemos um plano de conservação preventiva elaborado em

diversas etapas: 1) pesquisa sobre a instituição, a obra de Alexeïeff e a trajetória da coleção nos AFF; 2) avaliação quantitativa e qualitativa da coleção; 3) análise dos riscos associados às formas de uso da coleção; 4) avaliação das estruturas físicas, práticas preservacionistas e rotinas dos AFF; 5) análise das condições ambientais da sala destinada à guarda da coleção; 6) definição e hierarquização das ações de correção a implementar; 7) elaboração de planos de conservação preventiva adaptados para dois cenários diferentes, delimitados de acordo com a capacidade da instituição de alocar ou não novos recursos financeiros e humanos para a conservação da Coleção Alexeïeff; 8) comunicação dos resultados.

Dentre as etapas citadas, falaremos de forma detida das etapas 4 e 6, pois correspondem aos pontos mais inovadores do trabalho e podem ser de interesse para outros profissionais e pesquisadores. Destacamos primeiramente a de número 4, para tratar do desenvolvimento de um método de análise comparativo. Atualmente, aqueles interessados em realizar uma avaliação das estruturas físicas e práticas preservacionistas de uma instituição contam com acesso a uma bibliografia de referência capaz de fornecer modelos de questionários e normas que indicam as condições e práticas ideais para a preservação de acervos [3-7]. Contudo, destacamos a necessidade de refletir sobre o uso destas referências, para que a avaliação institucional seja capaz de responder às demandas específicas da coleção e da instituição responsável pela sua guarda. O objetivo da avaliação é evidenciar quais são os principais problemas para a preservação de uma dada coleção e, frente as especificidades de cada situação, os questionários padronizados tem um alcance limitado.

No caso da Coleção Alexeïeff, o desenvolvimento de um método de avaliação comparativo foi uma escolha fundamentada na pesquisa sobre a trajetória institucional da coleção. Tal estudo apontou discrepâncias entre a parte filme da coleção e a parte não-filme da coleção e sua relação com a redefinição da missão institucional dos AFF nos anos 90. Desde então, objetos e documentos não-filmes ocupavam um não-lugar institucional, sem espaço de guarda próprio, sem inventário e sem recursos humanos e financeiros dedicados à sua conservação e valorização.

Para responder a esta demanda específica, a avaliação das estruturas físicas e das práticas preservacionistas dos

AFF foi realizada de forma comparativa entre a parte filme da coleção e a parte não-filme da coleção. O objetivo era identificar os diferentes fatores envolvidos na degradação do acervo e evidenciar as discrepâncias existentes entre o tratamento e recursos investidos na parte filme da coleção e na parte não-filme da coleção. A avaliação foi realizada através do exame de 47 indicadores de qualidade, selecionados a partir da bibliografia e normas de referência para a preservação de coleções museológicas e fundos arquivísticos [8-10]. Tais indicadores foram agrupados em três grupos, correspondentes aos três principais domínios do funcionamento e das características físicas dos AFF, a saber:

Referencial de Funcionamento: referem-se aos elementos não-materiais da realidade como disposições, regulamentos, usos e hábitos.

Referencial de Situação: referem-se aos elementos materiais da realidade. Descrevem o funcionamento do edifício, seu local de implantação e a proteção que ambos fornecem aos bens que guardam.

Referencial de Segurança: são marcados por uma forte intercalação entre a proteção fornecida pelas estruturas físicas e pelos regulamentos e hábitos da equipe da instituição.

Para cada um dos 47 indicadores, quatro notações de qualidade foram descritas para determinar a situação atual dos AFF. As notações vão de 1 a 4, indicando o crescimento da qualidade. O sistema de questionário por notações foi adotado pela facilidade com que ele pode ser reutilizado pela instituição. Após a implementação do plano de conservação preventiva o questionário pode ser novamente respondido e os avanços poderão ser mensurados ou a estratégia adotada poderá ser revista. A avaliação foi realizada em uma tabela, na qual a quarta coluna faz referência à parte não filme da coleção. A quinta coluna concerne as notações dadas para a parte filme da coleção, como no exemplo do *Referencial de Funcionamento* apresentado na Tabela 1.

O resultado final da avaliação mostrou uma diferença significativa de pontuação: a parte filme da coleção somou 146 pontos em um total possível de 188 pontos, ao passo que a parte não-filme da coleção somou 96 pontos sobre um total possível de 188 pontos. Além das tabelas, os resultados também foram comunicados na forma de três gráficos, cada um para um dos três referenciais já citados.

Tabela 1

Trecho da tabela de avaliação comparativa. As notações 1 a 4 correspondem a critério crescente de qualidade e aplicam-se à parte não-filme da coleção e à parte filme. Os valores em negrito e itálico indicam os resultados da avaliação que podem ser comparados.

Referencial	Indicador	Critério	Não-filme	Filme
Funcionamento	Inventário e marcação dos bens	De 90 a 100 % da coleção está inventariada e marcada	4	4
		De 60 a 90 % da coleção está inventariada e marcada	3	3
		De 30 a 60 % da coleção está inventariada e marcada	2	2
		Menos de 30 % da coleção está inventariada e marcada	<i>1</i>	1

Nas Figuras 1 a 3 apresentamos os gráficos referentes ao *Referencial de Situação*, ao *Referencial de Funcionamento* e ao *Referencial de Segurança*. No gráfico radar temos o eixo que vai de 0 a 4 representando os valores da tabela; partindo do centro, os valores crescem em direção às extremidades. A linha azul representa a parte não-filme da coleção e conta claramente com um desempenho inferior à parte filme da coleção, representada pela linha vermelha. O uso de gráficos que sintetizem visualmente a análise é uma importante ferramenta de comunicação, sobretudo em apresentações que demandam uma explanação dos resultados mais rápida, mas não menos eloquente.

Hierarquização das ações de correção

Após avaliar os diferentes aspectos capazes de afetar a integridade dos bens no presente e no futuro, foram definidas possíveis ações de correção para cada problema detectado. Passamos assim, a sexta etapa do plano de conservação preventiva, a fim de destacarmos a metodologia utilizada na definição e hierarquização das ações de correção a serem implementadas. De posse de uma extensa lista de ações de correção, era fundamental determinar as prioridades para programar um plano de conservação preventiva eficaz. Uma proteção global contra todas as ameaças identificadas não seria uma solução razoável e nem necessária, dado que os diferentes indicadores avaliados impactam de forma variada na

conservação dos bens. Priorizar é um processo de decisão pragmático e para tanto foram utilizados dois critérios [11]:

Impacto: leva em conta a extensão da melhoria que uma ação promove à conservação do conjunto de bens que formam a coleção. Ações de grande impacto resultam em uma importante diminuição das taxas de deterioração para um grande número de bens, como o controle dos parâmetros ambientais. Esta avaliação deve ser feita levando-se em conta os processos de degradação em curso, através de uma avaliação do estado de conservação da coleção, realizado anteriormente à avaliação das práticas preservacionistas da instituição. Ações de grande impacto também atuam na prevenção de sinistros como incêndios e inundações, capazes de degradar ou destruir rapidamente inúmeros bens. Elas também garantem uma maior eficácia nas ações cotidianas e uma considerável economia de tempo, energia ou dinheiro.

Viabilidade: diz respeito ao tempo e aos recursos necessários para a realização de uma ação. Se uma ação não é viável, ela apresenta um nível baixo de prioridade, mesmo se ela apresentar um grande impacto. Os fatores a serem considerados são: a disponibilidade e a qualificação da equipe; as implicações orçamentárias; a extensão das mudanças propostas e seu impacto nos procedimentos e/ou nas políticas institucionais.

Estes dois critérios foram adotados para hierarquizar as ações de correção na Tabela 2. Nela, podemos ver que as ações que apresentam um grande impacto e são

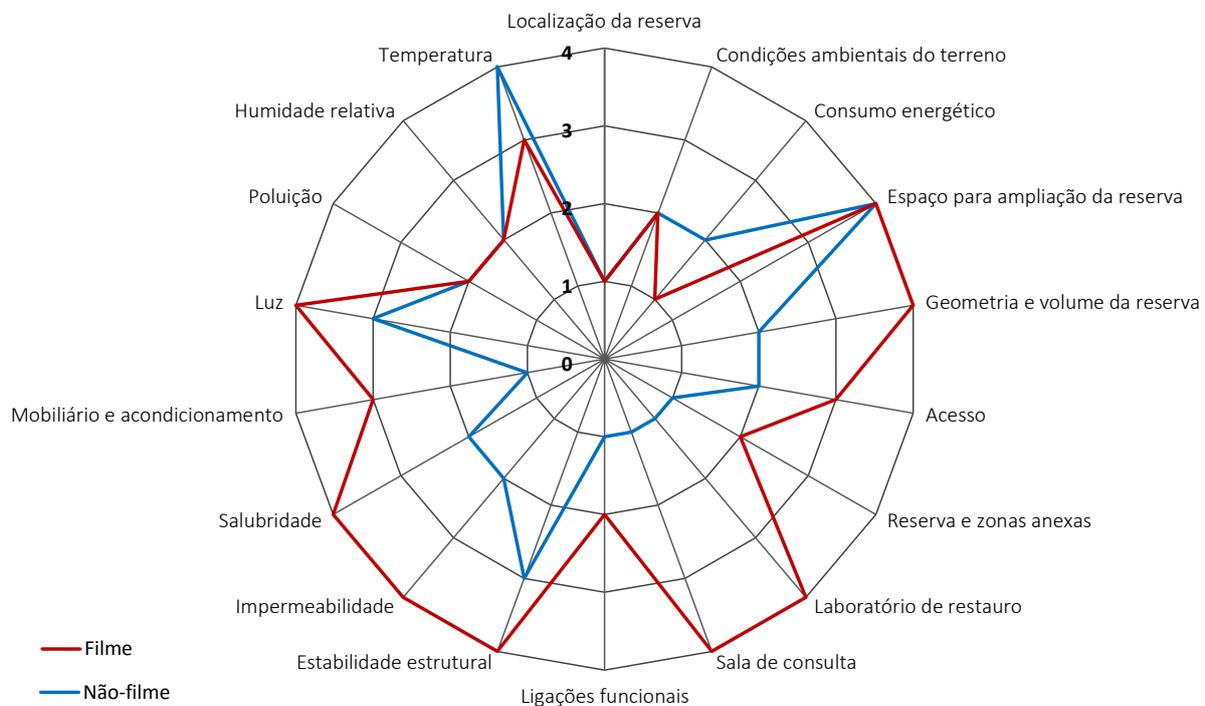


Figura 1. Referencial de Situação.

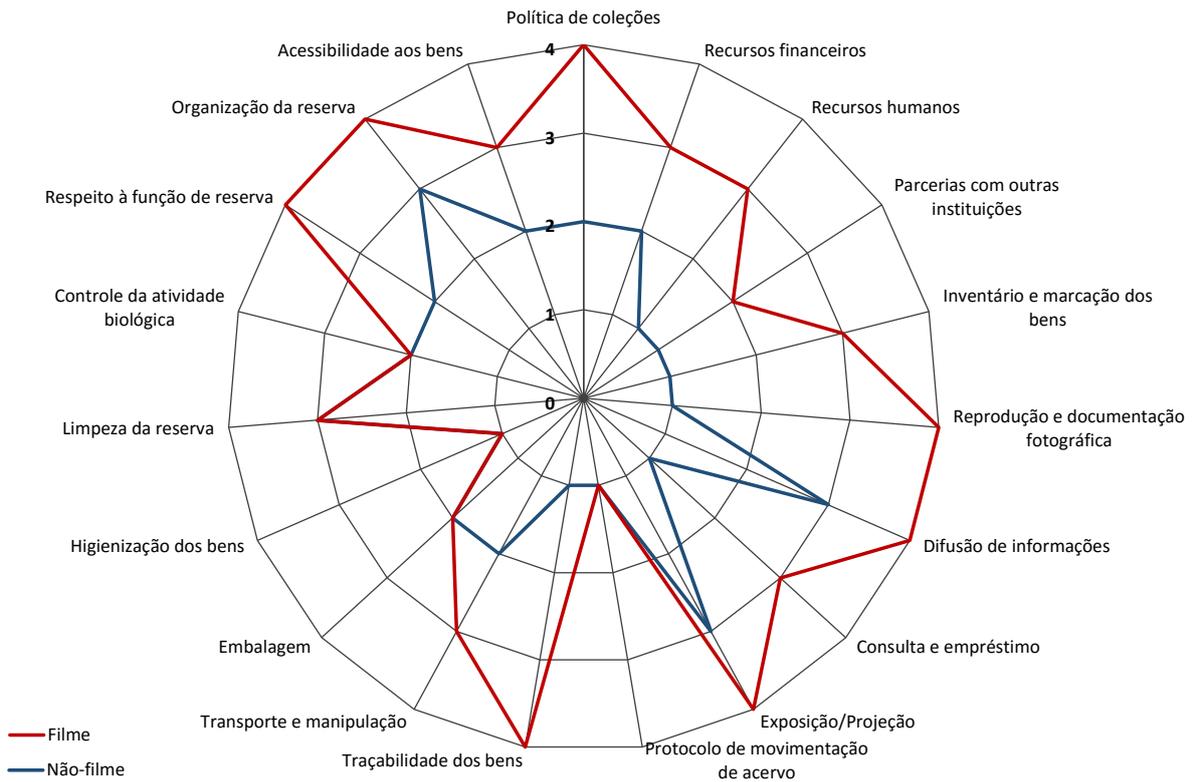


Figura 2. Referencial de Funcionamento.

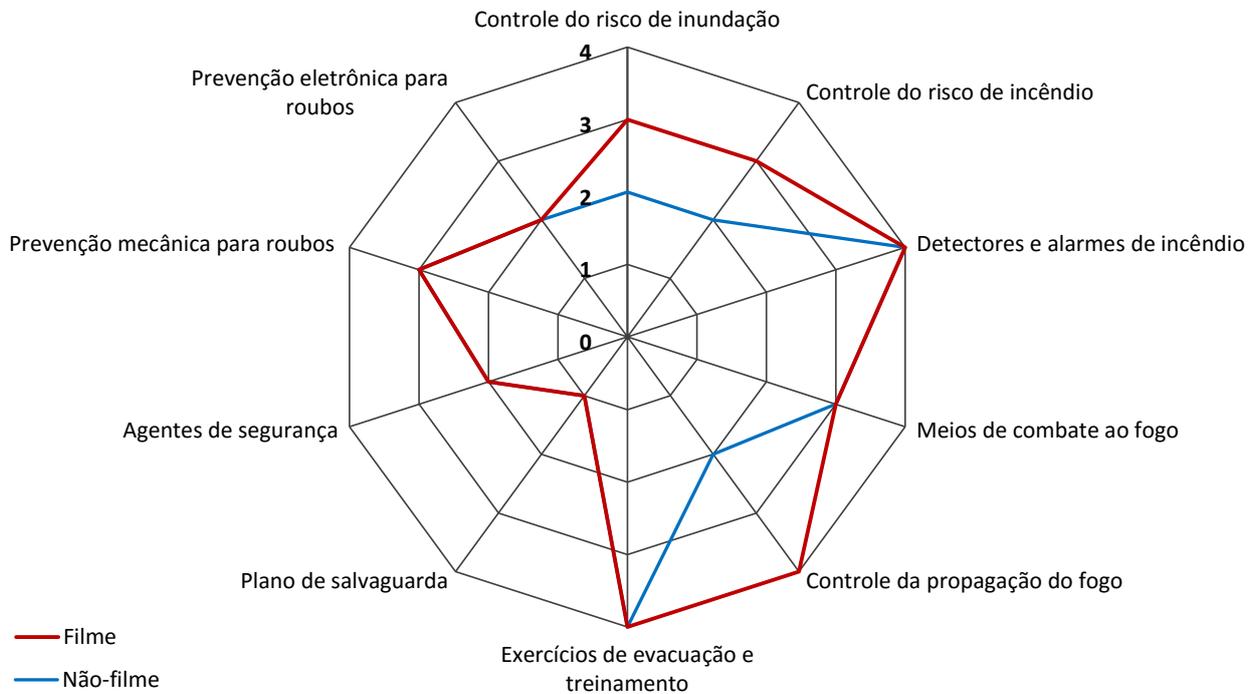


Figura 3. Referencial de Segurança.

Tabela 2

Tabela de hierarquização das ações de correção.

	Alto impacto	Baixo impacto	
Grande viabilidade	<ul style="list-style-type: none"> • Isolar objetos e documentos infestados por fungos • Retirar produtos inflamáveis da reserva • Retirar a pia e as canalizações da reserva • Melhorar a impermeabilidade do edifício • Instalar um desumidificador portátil na reserva • Higienizar a coleção • Adotar condicionamentos adaptados aos bens • Organizar a reserva • Estabelecer parcerias com outras instituições para as intervenções de restauro • Estabelecer um calendário para a higienização periódica da coleção e de seu mobiliário de guarda • Estabelecer um calendário para vistoriar a presença de atividade biológica no edifício • Garantir a compatibilidade entre a nova base de dados e a parte não-filme da coleção • Formar uma equipe para redigir um protocolo de movimentação de acervo 	<ul style="list-style-type: none"> • Comprar carrinhos cobertos para a movimentação dos bens entre os diferentes setores dos AFF • Retirar da reserva os objetos que não pertencem à Coleção Alexeïeff • Sensibilizar a equipe e os pesquisadores sobre a sensibilidade dos bens 	Grande viabilidade
Pouca viabilidade	<ul style="list-style-type: none"> • Definir um orçamento anual para a conservação da Coleção Alexeïeff • Definir recursos humanos para inventariar, documentar e conservar a parte não-filme da Coleção Alexeïeff • Realizar o inventário e a marcação da parte não-filme da Coleção Alexeïeff • Fotografar os bens e reproduzir os documentos mais frágeis/ mais relevantes • Adotar formas de localização e rastreamento dos bens • Separar o sistema de climatização da reserva do sistema de climatização dos escritórios • Comprar mobiliário adaptado para a conservação dos bens • Instalar portas corta-fogo nos acessos à reserva. • Instalar câmeras de vigilância na entrada da reserva e na sala de consulta • Adotar um protocolo de gestão das chaves • Definir um espaço para a parte não-filme da coleção Alexeïeff na política de coleções dos AFF 	<ul style="list-style-type: none"> • Providenciar uma sala de quarentena • Instalar uma cobertura no pátio de carga e descarga • Reorganizar o corredor de acesso à reserva para transformá-lo em uma zona de embalagem 	Pouca viabilidade
	Alto impacto	Baixo impacto	

bastante viáveis foram colocadas no canto superior esquerdo da tabela. Estas ações correspondem às principais linhas de ação da primeira etapa do plano de conservação preventiva. As ações que possuem grande impacto, mas são pouco viáveis, foram colocadas no canto inferior esquerdo. Elas também serão consideradas dentro de uma perspectiva de médio a longo prazo, pois apesar dos obstáculos existentes para sua implementação, seu impacto positivo não pode ser negligenciado. As ações que são viáveis, mas apresentam um baixo

impacto foram colocadas no canto superior direito, e a consideraremos em último lugar dentro de nossa escala de prioridade. As ações de baixo impacto e pouco viáveis estão no canto inferior direito e, a princípio, não serão levadas em conta.

A Tabela 2 foi diretamente inspirada no método proposto por Pamela Darling [12]. Contudo, seu preenchimento foi realizado através de um trabalho em conjunto da autora e dos funcionários dos AFF que estavam diretamente implicados com a conservação e

valorização da Coleção Alexeïeff. Em uma reunião de três horas com este grupo de quatro funcionários, a autora apresentou os gráficos que sintetizavam os resultados da avaliação, assim como a lista das ações de correção previstas para minimizar ou eliminar os problemas de conservação detectados. A autora explicou ao grupo a metodologia de Darling para hierarquização das ações e para preenchimento da Tabela 2, apresentada vazia em uma grande folha de papel. Em seguida, cada ação foi avaliada pelo grupo que decidiu através de discussão conjunta seu lugar na tabela, que foi pouco a pouco sendo preenchida. A autora, enquanto especialista em conservação preventiva, apresentava cada ação com argumentos sobre seu maior ou menor impacto para conservação da parte não-filme da coleção, dado que os diferentes indicadores avaliados apresentavam impactos variados sobre a conservação dos objetos. O grupo contra argumentava e era decidido em conjunto se a ação deveria ser considerada de maior ou menor impacto. Em seguida, a autora questionava os funcionários sobre a viabilidade da implementação das ações, dado serem eles os maiores conhecedores da dinâmica e do funcionamento institucional. Após nova deliberação do grupo, decidia-se se a ação era pouco ou muito viável, e seu lugar na tabela era assim definido. Uma vez a tabela completada, as principais diretrizes do plano de conservação preventiva estavam delineadas.

Este método de trabalho permitiu a definição de um plano de ação realista e adaptado à instituição. O engajamento da equipe na elaboração do plano de conservação reforçou sua legitimidade e seu compromisso com a posterior implementação das tarefas. E, por fim, aproximou o consultor externo dos funcionários, transformando em diálogo colaborativo o que poderia ser a mera comunicação dos resultados de uma constrangedora avaliação sobre a instituição a qual pertencem e as práticas profissionais que adotam.

Na versão final do plano de conservação preventiva, a autora detalhou o encadeamento lógico das ações propostas, seus custos e recursos humanos necessários. Com a colaboração ativa dos funcionários, o plano de conservação preventiva da parte não-filme da Coleção Alexeïeff foi apresentado à direção da instituição, que garantiu os recursos materiais para sua implementação.

Considerações finais

A avaliação das práticas e da estrutura física dos AFF estabeleceu uma visão objetiva das problemáticas de conservação presentes não só na Coleção Alexeïeff, mas na conservação das coleções dos AFF como um todo. Destacamos como o método de análise comparativo foi capaz de mostrar de forma clara as disparidades entre o tratamento dedicado à parte filme e a parte não-filme da Coleção Alexeïeff, permitindo a sensibilização dos tomadores de decisão e a alocação dos recursos necessários para implementar melhorias nas condições

de guarda do acervo. O bom resultado obtido através da adaptação do questionário às necessidades da instituição indicam a necessidade de se refletir e ajustar a metodologia de avaliação caso a caso. Os manuais e a bibliografia de referência são de extrema importância para a definição dos parâmetros de conservação aconselháveis, mas a consideração das especificidades em jogo é de extrema importância para o desenvolvimento de práticas de conservação preventiva mais efetivas.

Também foi imprescindível para a concretização do projeto a participação dos funcionários na definição das etapas do plano de conservação preventiva. A hierarquização das ações foi essencial para delimitar um projeto factível e adaptado à realidade institucional. O plano de ações definido em conjunto com os funcionários propõe que medidas de correção sejam implementadas em etapas, a fim de amortecer os custos da operação e evitar o imobilismo.

O projeto indica também a importância de se refletir acerca do enquadramento da Coleção Alexeïeff na política de coleções dos AFF – ação indicada na segunda etapa do plano de conservação preventiva. Se a reescrita de toda a política de coleções não é uma solução razoável, a criação de um status especial para coleções como a Alexeïeff é uma solução conciliadora. Pois, se a coleção é mantida pela instituição, existem razões que justifiquem sua presença e que estabelecem responsabilidades para seus guardiões. Definir o status dos objetos não-filme dentro da política de coleções e da missão institucional dos AFF nos parece ser a principal medida de conservação preventiva capaz de assegurar a durabilidade do plano ora proposto.

Referências

- 1 Bendazzi, G., *Alexandre Alexeïeff. Itinéraire d'un Maître*, Dreamland, Paris (2001).
- 2 *1969-2009. Les Archives Françaises du Film*. Histoire, Collections, Restaurations, CNC, Paris (2009).
- 3 Guillemard, D.; Laroque, C., *Manuel de Conservation Préventive: Gestion et Contrôle des Collections*, OCIM & DRAC Bourgogne, Dijon (1999).
- 4 *Vade-Mecum de la Conservation Préventive*, C2RMF, Paris (2006), http://c2rmf.fr/sites/c2rmf.fr/files/vade_mecum_conservprev.pdf (acesso em 2016-04-07).
- 5 *NF EN 16141 – Conservation des Biens Culturels – Recommandations Pour la Gestion des Conditions d'Environnement des Biens Culturels – Pôle de Conservation : Définitions et Caractéristiques des Espaces Permettant la Conservation et l'Exploitation des Biens Culturels*, AFNOR, La Plaine Saint-Denis (2012).
- 6 *NF EN 16095 – Conservation des Biens Culturels – Constater L'état du Patrimoine Culturel Mobilier*, AFNOR, La Plaine Saint-Denis (2012).
- 7 *NF EN 15757. Conservation des Biens Culturels – Spécifications Applicables à la Température et à l'Humidité Relative Pour Limiter les Dommages Mécaniques Causés par le Climat aux Matériaux Organiques Hygroscopiques*, AFNOR, La Plaine Saint-Denis (2012).
- 8 Ipert, S.; Méric, L.; Le Guen, G.; de Tapol, B., 'Une méthode d'évaluation des pratiques de conservation préventive dans

un service d'archives', Centre Interrégional de Conservation du Livre, Arles (2001), <http://www.archivesdefrance.culture.gouv.fr/static/1126> (acesso em 2016-04-07).

- 9 Remy, L., 'Les réserves : stockage passif ou pôle de valorisation du patrimoine ?', *La Lettre de l'OCIM* **65** (1999) 27-35, <http://doc.ocim.fr/LO/LO065/LO.65%284%29-pp.27-35.pdf> (acesso em 2016-04-07).
- 10 Remy, L., *Les Réserves. Plan de Cours Master de Conservation Préventive de la Sorbonne. Manual*, Université Paris 1, Panthéon Sorbonne, Paris (2009).
- 11 Odgen, S., *Preservation of Library and Archival Materials: A Manual*, Northwest Document Conservation Center, Massachusetts (1999).
- 12 Darling, P.; Webster, D., *Preservation Planning Program. An Assisted Self-Study Manual for Libraries*, Association

of Research Libraries & Office of Management Studies, Washington (1987).

Recebido: 2015-12-28

Aceite: 2016-04-07

Online: 2016-04-18



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>

O ensino da Conservação e Restauro e os problemas de articulação curricular: o caso do Instituto Politécnico de Tomar

António João Cruz^{1,2,*}

Maria Teresa Desterro^{1,3}

¹ Laboratório de Conservação e Restauro, Instituto Politécnico de Tomar, Estrada da Serra, 2300-313 Tomar, Portugal

² Laboratório Hercules, Palácio do Vimioso, Largo Marquês de Marialva, 8, 7000-809 Évora, Portugal

³ Centro de Investigação e de Estudos em Belas-Artes, Secção Francisco de Holanda, Largo da Academia Nacional de Belas-Artes, 1249-058 Lisboa, Portugal

* ajccruz@gmail.com

Resumo

A formação que dá acesso à profissão de conservador-restaurador, neste momento, implica a frequência consecutiva de dois cursos – o de licenciatura e o de mestrado. Esta situação coloca um conjunto de problemas relacionados com as licenciaturas que dão, ou devem dar, admissão ao mestrado. Estes problemas são aqui discutidos com base na experiência do Instituto Politécnico de Tomar (Portugal).

Palavras-chave

Conservação e Restauro
Ensino
Mestrado
Acesso
Profissão

The Conservation and Restoration courses and the problems of curricular articulation: the case of the Polytechnic Institute of Tomar

Abstract

At this time, the qualifications that give access to the profession of conservator-restorer require an undergraduate Bachelor degree followed by a postgraduate Master's degree. This poses a number of problems related to the Bachelor degree that gives, or should give, admission to the Master's degree. These issues are discussed here based on the experience of the Polytechnic Institute of Tomar (Portugal).

Keywords

Conservation-restoration
Education
Master's degree
Admission
Profession

Introdução

As recomendações internacionais, entre as quais as da Confederação Europeia de Conservadores-Restauradores (ECCO) e da Rede Europeia para o Ensino da Conservação e Restauro (ENCoRE), são claras acerca da formação académica mínima que dá acesso à profissão de conservador-restaurador.

Segundo as recomendações profissionais da ECCO aprovadas em 2002 e revistas em 2004, para este acesso são necessários estudos superiores ao nível de mestrado que devem compreender “o estudo da Conservação e Restauro a tempo integral durante, pelo menos, 5 anos” [1] ou, como é referido num documento conjunto da ECCO e da ENCoRE, aprovado em 2003, “pelo menos 5 anos de estudos a tempo integral ou 5500 horas de contacto de ensino teórico e prático [...] conducente a grau de mestre” [2]. Posteriormente estas recomendações foram reformuladas tendo em conta o Quadro Europeu de Qualificações, entretanto surgido, passando a ser considerado que o acesso à profissão se alcança através da realização de estudos de nível 7, ou seja, tipicamente, mas não exclusivamente, um mestrado [3].

A nível nacional, a Associação Profissional de Conservadores-Restauradores de Portugal (ARP) interpreta estas recomendações de forma mais restritiva, considerando que a formação de um conservador-restaurador se adquire “frequentando uma licenciatura em Conservação e Restauro seguido de mestrado em Conservação e Restauro” [4].

Além disso, esta formação deve basear-se num bom equilíbrio entre, por um lado, o ensino teórico e o ensino prático e, por outro lado, entre as áreas curriculares relevantes, nomeadamente, além da área específica da Conservação e Restauro (C&R), as áreas das ciências e tecnologias e das humanidades [1]. Esta formação deve ainda incluir bem estruturados estágios práticos [1].

Diversas instituições de ensino superior da Europa – entre as quais o Instituto Politécnico de Tomar (IPT) –, agrupadas na ENCoRE, oferecem formação em C&R que segue quer estas recomendações, quer outras, com a mesma origem e não menos importantes, sobre os conteúdos e os objectivos dos respectivos cursos. Estando tais cursos com os currículos definidos, não é evidente que estas recomendações coloquem problemas de maior à gestão destes ciclos de estudo. Porém, sendo os indispensáveis cinco anos de formação em C&R oferecidos através de um conjunto de dois cursos, o de licenciatura e o de mestrado, a articulação entre os dois pode colocar questões importantes, tal como se tem verificado no IPT, sobretudo nos últimos anos.

A apresentação de tais questões e a sua discussão é o que se faz a seguir.

Os cursos de C&R no IPT

A escola superior actualmente existente em Portugal que há mais tempo oferece formação na área da C&R é a Escola Superior de Tecnologia de Tomar [5-6], que

actualmente integra o IPT, onde foi criado o primeiro curso em 1989 [7]. Este era um Bacharelato em Tecnologia em C&R constituído por seis semestres, com 27 horas de aulas por semana, das quais, em média, 55 % eram práticas, agrupadas em unidades curriculares da área da C&R (36 %), Ciências e Tecnologias (36 %) e Humanidades (28 %) [8]. Além disso, no final de cada ano lectivo os alunos realizavam um estágio curricular [9].

Este curso foi reestruturado em 1992 [10], pouco depois de ter sido criado um Curso de Estudos Superiores Especializados (CESE) em Arte, Arqueologia e Restauro, não especificamente de C&R, com quatro semestres, a que se podia aceder com aquele bacharelato ou com outros cursos de diversas áreas [11]. O diploma concedido por este CESE, para efeitos profissionais e académicos, era equivalente ao grau de licenciado.

Porém, apenas em 1998 surgiu uma licenciatura especificamente em C&R [12]. Designada de curso bietápico de licenciatura em C&R, o seu currículo era constituído por um 1.º ciclo de bacharelato, com seis semestres, e um 2.º ciclo, de mais quatro semestres, que oferecia o grau de licenciatura [13]. Este 2.º ciclo apresentava três ramos, designadamente Arqueologia da Paisagem, Arte Lusíada e Tecnologia, o último dos quais, o que tinha maior componente de C&R, incluía um estágio curricular anual no 2.º ano.

Após pequenas reformulações em 2000 [14] e 2002 [15] e a abolição dos ramos do 2.º ciclo em 2005 [16], a licenciatura bietápica deu lugar a uma licenciatura [17-18] e a um mestrado em C&R [19], organizados no âmbito do processo de Bolonha. A licenciatura, de carácter genérico, passou a ter seis semestres, no último dos quais se incluía uma unidade curricular de Projecto. De forma aproximada, manteve as três áreas estruturantes do curso com peso semelhante ao que detinham no primeiro bacharelato: C&R, 34 %; Ciências e Tecnologias, 36 %; e Humanidades, 30 % [8]. Dentro desta formação genérica, eram – e são – oferecidas unidades curriculares de C&R em materiais pétreos, cerâmica, talha e retabulística, escultura, mobiliário, pintura e documentos gráficos. Quanto ao mestrado, foi organizado em dois ramos (Património Móvel e Património Integrado). O 1.º ano do curso oferecia – e oferece – formação numa daquelas especialidades, à escolha de cada aluno, e o 2.º exclusivamente consistia – e consiste – num estágio ou numa dissertação. Em qualquer um dos cursos, a componente prática na área específica da C&R tinha – e tem – um peso muito significativo.

Entretanto, em 2008, o IPT tornou-se membro da ENCoRE, passando a ser uma das três escolas portuguesas que integram esta rede [20]. O seu programa de formação de conservadores-restauradores passou, então, a ser reconhecido como estando de acordo com as recomendações internacionais da área – perspectiva subscrita pela ARP [4].

A licenciatura e o mestrado foram revistos de modo limitado em 2012 [21] e em 2011 [22], respectivamente, e nesta forma são os cursos de C&R actualmente oferecidos

pelo IPT – ainda que em perspectiva estejam alguns ajustes nos mesmos [23].

Os problemas colocados pelos cursos organizados segundo o processo de Bolonha

De acordo com a actual estrutura organizativa do IPT, não existe uma entidade ou um órgão que coordene as actividades e os recursos de C&R na instituição e os dois cursos são coordenados, cada um, por um director – neste momento sendo os dois directores de curso os signatários do presente texto. Mesmo assim, os diversos assuntos respeitantes aos cursos têm sido tratados de forma articulada e em estreita colaboração, considerando-se que a licenciatura e o mestrado constituem um só conjunto formativo. Os problemas de articulação, por isso, não vêm desta estrutura organizativa, mas sim do exterior.

No passado, quando estava em vigor o designado curso bietápico, de uma forma geral quem passava para o 2.º ciclo era quem tinha frequentado o 1.º ciclo – para o facto contribuindo decisivamente a circunstância de os outros cursos de C&R em Portugal não estarem organizados desta forma [6]. Por isso, não havia significativos problemas de continuidade entre os dois cursos, nem de acesso ao 2.º ciclo.

A situação mudou com a reorganização do ensino superior em Portugal no âmbito do processo de Bolonha. A partir de então, não só os dois ciclos ganharam maior autonomia, como nas outras escolas passaram a existir ciclos equivalentes, seja na área da C&R seja nas outras áreas, que, juntamente com o incentivo à mobilidade dos alunos proporcionado pelo processo de Bolonha, no presente tornam significativo o número de candidatos ao mestrado que não frequentaram a licenciatura do IPT. Os candidatos nestas circunstâncias, assim como outros interessados no mestrado que não chegam a efectivar a candidatura, não só têm licenciaturas em C&R, como possuem licenciaturas que, não obstante a sua designação, não são reconhecidas (por exemplo, pela ARP) como licenciaturas em C&R ou ainda licenciaturas que manifestamente nada têm de comum com a C&R se não o interesse pelas mesmas obras patrimoniais (por exemplo, licenciaturas em História da Arte ou em Arquitectura).

Nestas circunstâncias, que fazer? Admitir todos os candidatos com licenciatura com interesses nas obras patrimoniais? E, neste caso, ao contrário do que acontece actualmente, o mestrado não teria que proporcionar formação básica na área específica da C&R, em última análise ao nível da licenciatura, para que os alunos admitidos nestas condições pudessem depois acompanhar os assuntos mais avançados que caracterizam o currículo do mestrado? E, optimizando a gestão de horários, passaria a haver unidades curriculares comuns à licenciatura e ao mestrado, ainda que, evidentemente, opcionais no mestrado? Ou, se o mestrado não disponibilizasse esta

formação básica que falta àqueles alunos, como poderiam estes frequentar o mestrado com aproveitamento? E não colocariam em risco as obras em que necessariamente interviriam durante o mestrado? E, se se considerar que os alunos sem bases conseguem — ou podem conseguir — suprir estas faltas, não se estaria a desvalorizar a licenciatura em C&R e a sugerir que, ao contrário do que é enunciado nos documentos da ECOO e da ENCoRE, a formação em C&R não é específica e pode ser substituída por formação noutras áreas?

Ou, evitando todos estes problemas, apenas os licenciados em C&R deverão ser admitidos no mestrado, de forma que todos os que o concluíam verifiquem as condições de ingresso na profissão de conservador-restaurador (ao contrário do que sucederia se também fossem admitidos licenciados noutras áreas relevantes para a C&R)? E, neste caso, como gerir as expectativas dos candidatos? E, também, como conciliar isto com os interesses económicos e pedagógicos da instituição, num tempo em que é menor o número de candidatos do que o de vagas do mestrado?

O acesso ao mestrado em C&R no IPT

Até ao momento, têm sido admitidos no mestrado sobretudo candidatos com licenciatura em C&R. No caso das licenciaturas de escolas portuguesas, tem-se considerado realmente como licenciaturas em C&R as oferecidas pelas três escolas que integram a ENCoRE [20], bem como as de outras escolas reconhecidas pela ARP [4].

Pelo contrário, não têm sido admitidos candidatos com licenciaturas que de alguma forma aludem à C&R, mas que uma cuidada análise dos respectivos currículos revela terem uma reduzida componente de C&R, além disso com desequilíbrio entre as respectivas componentes teórica e prática. Obviamente, também não têm sido admitidos candidatos com licenciaturas em áreas manifestamente diferentes, como a História da Arte, a Arquitectura, o Turismo ou a Pintura, por exemplo.

Nalguns casos, as decisões têm sido difíceis.

Tem-se verificado que os candidatos não admitidos no mestrado parecem desconhecer as especificidades da C&R, nomeadamente a respeito do ingresso na profissão. Tendo em conta a imagem pública que habitualmente está associada à C&R, por regra confundida com uma actividade artística que tem como quase exclusivo objectivo refazer a imagem danificada de uma obra de arte, este desconhecimento da profissão não é de estranhar no caso de quem frequentou uma licenciatura sem qualquer unidade curricular de C&R. Menos esperado é este desconhecimento por parte de quem supostamente já frequentou unidades curriculares de C&R, por mais básicas que tenham sido. A publicidade de alguns cursos, que alude a saídas profissionais na área da C&R sem que os cursos verdadeiramente sejam de C&R, pode em parte explicar a situação. Mas esta também parece pôr em

causa o conteúdo das unidades curriculares ditas de C&R incluídas nos currículos de tais licenciaturas.

Ao abrigo dos regulamentos gerais do IPT, nos últimos anos também tem sido admitido quem frequentou uma licenciatura em C&R e está prestes a concluí-la. Para o efeito, de acordo com tais regulamentos, considera-se que está nesta situação quem ainda não obteve aprovação num conjunto de unidades curriculares que não vão além de quatro e de um total de 20 créditos ECTS (*European Credit Transfer System*). De uma forma geral, as unidades nestas circunstâncias não têm sido especificamente de C&R, mas sim da área das ciências e tecnologias.

Quem é admitido ao mestrado estando ainda a concluir a licenciatura, pode colocar um problema – que, por mero acaso, ainda não surgiu: pode terminar o mestrado sem ter concluído, nem vir a concluir, a licenciatura. Se isso acontecer, o envolvido não possui os cinco anos de formação indispensáveis para o acesso à profissão de conservador-restaurador. Porém, considerando o destaque geralmente dado ao último grau académico obtido, será fácil esta circunstância passar despercebida e, assim, verificar-se o ingresso numa carreira de conservador-restaurador sem que efectivamente sejam cumpridas as respectivas condições – independentemente da maior ou menor importância das unidades curriculares em falta.

Mais recentemente ainda surgiu uma outra forma de acesso ao mestrado, pensada para candidatos, que não têm sido admitidos directamente, possuidores de licenciatura relacionada com a C&R mas que não é reconhecida como tal pela ARP, que no seu currículo inclui unidades curriculares específicas de C&R, mas em número insuficiente ou com características pouco adequadas. Tradicionalmente, casos destes eram encaminhados para a licenciatura, onde poderiam ter creditação a um número significativo de unidades curriculares, especialmente de outras áreas. Porém, o investimento acrescido de tempo e dinheiro que uma solução destas implica para os candidatos, obrigados a realizar uma segunda licenciatura, facilmente explica que não se tenha concretizado nenhum destes casos. Por isso, foi procurada uma outra solução – que já foi usada. Envolve, caso a caso, o levantamento da formação especificamente em C&R oferecida pela licenciatura do candidato; a determinação das falhas curriculares nesta área que impedem que o candidato seja admitido ao mestrado sem colocar em causa o bom funcionamento deste; a selecção das unidades curriculares da licenciatura em C&R do IPT que podem suprir estas falhas; e, finalmente, a frequência, com aproveitamento, destas unidades curriculares da licenciatura num regime de complemento curricular durante um ano lectivo após o qual, considerando a licenciatura inicial do candidato e este complemento curricular, fica assegurada a admissão ao mestrado.

Obviamente que um candidato nestas circunstâncias tem um percurso académico anterior ao mestrado diferente dos licenciados em C&R. Porém, também é diferente o percurso dos candidatos que possuem licenciaturas em C&R obtidas em diferentes escolas,

dado o perfil de formação próprio desenvolvido por cada instituição. Em contrapartida, a formação especificamente em C&R, graças ao complemento curricular, no essencial é comparável à dos licenciados pelo IPT. As diferenças principais residem sobretudo nas outras áreas – mas estas não são necessariamente uma fragilidade, podendo contribuir para uma formação com um perfil específico que, pelo contrário, pode ser uma mais-valia em determinados contextos de C&R.

Esta solução, no entanto, também apresenta os seus problemas. Como será visto pelo mercado de trabalho alguém que consiga concluir um mestrado de C&R nestas circunstâncias? Será considerado que cumpre os requisitos mínimos de ingresso na profissão porque possui mestrado em C&R? Será considerado que a licenciatura em área próxima da C&R e o complemento curricular especificamente em C&R, em conjunto, fornecem competências nesta área equivalentes às proporcionadas por uma licenciatura em C&R e, numa interpretação mais aberta das recomendações sobre o acesso à profissão, deverão proporcionar este acesso? Ou, pelo contrário, com base numa leitura mais restritiva destas recomendações, será considerado que não cumpre as condições mínimas de acesso à profissão, em virtude de, formalmente, não ter os dois cursos de C&R?

São dúvidas para as quais não sabemos qual será a resposta do mercado de trabalho.

Conclusão

Não obstante já há algum tempo estarem definidas as condições mínimas que proporcionam o acesso à profissão de conservador-restaurador, o facto de estas condições, em resultado do processo de Bolonha, envolverem a frequência, consecutivamente, de um curso de licenciatura e de um curso de mestrado, coloca diversas questões relacionadas com o acesso ao curso de mestrado. Muito provavelmente, diferentes escolas têm respondido a estes problemas de forma diferente, com base num conjunto de factores, relacionados quer com as características dos próprios cursos, quer com o enquadramento e a situação institucional. O modo como estes problemas são vistos a partir do IPT, a instituição que tem a mais antiga tradição de ensino da C&R em Portugal, é, portanto, apenas uma destas formas, mas parece-nos importante que tais questões sejam abertamente discutidas.

Igualmente julgamos imperiosa a coordenação entre os três cursos portugueses reconhecidos pela ENCoRE como formadores de profissionais de C&R (IPT, Universidade Nova de Lisboa e Universidade Católica, no Porto) na definição concertada e congruente das condições de acesso aos respectivos mestrados. Essa concertação contribuirá, sem dúvida, para o reconhecimento e valorização da especificidade da profissão de conservador-restaurador e, consequentemente, do seu estatuto.

Proporcionar matéria para reflexão e abrir portas à ulterior discussão deste problema, foi o móbil desta

apresentação, cujo objectivo final é a salvaguarda do exercício das boas práticas de C&R no que aos bens patrimoniais concerne.

Referências

- 1 'Ecco Professional Guidelines (III): Basic Requirements for Education in Conservation-restoration' (2004), European Confederation of Conservator-Restorers' Organisations, <http://www.encore-edu.org/ecco3.html?tabindex=1&tabid=172> (acesso em 8-10-2015).
- 2 'E.C.C.O.-ENCoRE Paper on Education and Access to the Conservation-restoration Profession' (2003) European Network for Conservation-Restoration Education, <http://www.encore-edu.org/ENCoRE-documents/ECCO-ENCoRE.pdf> (acesso em 8-10-2015).
- 3 *Competences for Access to the Conservation-restoration Profession*, 2.^a ed., ECCO, Brussels (2011).
- 4 'Formação', Associação Profissional de Conservadores-Restauradores de Portugal, <http://www.arp.org.pt/profissao/formacao.html> (acesso em 8-10-2015).
- 5 Figueira, F., 'A disciplina/profissão de conservação-restauro: uma ciência recente e o seu desenvolvimento em Portugal', *Conservar Património* **21** (2015) 39-51, doi:10.14568/cp2014004.
- 6 Remígio, A. V., 'O Decreto-Lei n.º 140/2009 como instrumento para a salvaguarda do património cultural e o reconhecimento do papel do conservador-restaurador em Portugal', *Conservar Património* **12** (2010) 43-50.
- 7 'Portaria n.º 623/89, de 5 de Agosto', *Diário da República – I série* **179** (1989) 3141.
- 8 Coroado, J. F., 'A conservação e restauro no Instituto Politécnico de Tomar: conhecimento, competências e aptidões', *Pós* **4**(8) (2014) 172-187.
- 9 'Portaria n.º 343/90, de 7 de Maio', *Diário da República – I série* **104** (1990) 2118-2119.
- 10 'Portaria n.º 875/92, de 8 de Setembro', *Diário da República – I série-B* **207** (1992) 4279.
- 11 'Portaria n.º 34/91, de 15 de Janeiro', *Diário da República – I série-B* **12** (1991) 214-218.
- 12 'Portaria n.º 413-E/98, de 17 de Julho', *Diário da República – I série-B* **163** (1998) 3470(12)-3470(23).
- 13 'Portaria n.º 524/99, de 21 de Julho', *Diário da República – I série-B* **168** (1999) 4500-4504.
- 14 'Portaria n.º 1046/2000, de 27 de Outubro', *Diário da República – I série-B* **249** (2000) 6076-6078.
- 15 'Portaria n.º 1553/2002, de 26 de Dezembro', *Diário da República – I série-B* **298** (2002) 8088-8090.
- 16 'Portaria n.º 875/2005, de 29 de Agosto', *Diário da República – II série* **165** (2005) 12591-12593.
- 17 'Despacho n.º 2352/2007, de 14 de Fevereiro', *Diário da República – 2.ª série* **32** (2007) 4404-4005.
- 18 'Despacho n.º 8082/2007, de 7 de Maio', *Diário da República – 2.ª série* **87** (2007) 11782-11798.
- 19 'Despacho n.º 11652/2008, de 23 de Abril', *Diário da República – 2.ª série* **80** (2008) 11585-11587.
- 20 'Full Members of ENCoRE' European Network for Conservation-Restoration Education, <http://www.encore-edu.org/fullmembers.htm> (acesso em 8-10-2015).
- 21 'Despacho n.º 10071/2012, de 24 de Setembro', *Diário da República – 2.ª série* **185** (2012) 32111-32112.
- 22 'Despacho n.º 12166/2011, de 15 de Setembro', *Diário da República – 2.ª série* **178** (2011) 37324-37325.
- 23 Desterro, M. T.; Cruz, A. J., 'O ensino da Conservação e Restauro no Instituto Politécnico de Tomar: desafios e perspectivas', comunicação, *Jornada Comemorativa do 20.º Aniversário da ARP – Síntese e Perspectivas da Conservação e Restauro em Portugal*, ARP, Lisboa (2015).

Recebido: 2015-12-22

Aceite: 2016-04-08

Online: 2016-04-11



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>

Estudos preliminares para consolidação de suportes com pintura mural: síntese e caracterização de nanocais

Penka I. Girginova^{1,2,*}, Cristina Galacho^{1,3,4}, José Mirão^{1,3,5}, Rosário Veiga², António Santos Silva², António Candeias^{1,3,4}

¹ Laboratório Hercules, Universidade de Évora, Palácio do Vimioso, Largo Marquês de Marialva 8, 7000-809 Évora, Portugal

² Laboratório Nacional de Engenharia Civil, Av. do Brasil 101, 1700-066 Lisboa, Portugal

³ IIFA, Palácio do Vimioso, Largo Marquês de Marialva, Apart. 94, 7002-554 Évora, Portugal

⁴ Departamento de Química da ECT, Universidade de Évora, Rua Romão Ramalho 59, 7000-671 Évora, Portugal

⁵ Departamento de Geociências, Universidade de Évora, Rua Romão Ramalho 59, 7000-671 Évora, Portugal

*penka@uevora.pt

Resumo

Neste trabalho apresentam-se os resultados da síntese e da caracterização de nano-materiais de hidróxido de cálcio e de hidróxido de magnésio visando a sua aplicação como consolidantes de suportes com pintura mural. Este estudo preliminar constitui a etapa inicial de um projeto em curso e que tem como principal objetivo o desenvolvimento de novas estratégias de síntese de nano-materiais inovadores para conservação e restauro de revestimentos antigos.

Palavras-chave

Nano-materiais
Hidróxido de cálcio
Hidróxido de magnésio
Caracterização

Preliminary studies of consolidation of wall paintings:
synthesis and characterisation of nanolime

Abstract

In this publication, we report the synthesis and characterization of calcium and magnesium hydroxides nanoparticles for consolidation of mural paintings. Some preliminary results are discussed. This research is the initial part of our ongoing project which aims to develop new synthetic strategies towards novel and innovative materials for preservation and restoration of old renders.

Keywords

Nanomaterials
Calcium hydroxide
Magnesium hydroxide
Characterization

Introdução

A preservação do Património é uma das mais nobres missões cometidas às sociedades contemporâneas. Conservando o legado e as manifestações do pensamento criativo produzidos nas mais diversas épocas e recorrendo aos mais distintos suportes, as comunidades mantêm vivos os elos com o passado e (re)elaboram permanentemente a sua identidade colectiva.

Direção-Geral do Património Cultural

Durante a última década têm sido publicados diversos trabalhos científicos que evidenciam que a utilização de nano-materiais na consolidação de suportes com pintura mural [1] é uma alternativa viável aos consolidantes tradicionais, inorgânicos e orgânicos, os quais apresentam várias limitações como, por exemplo, baixa solubilidade, toxicidade, preço, escassez, dificuldade de aplicação e, em alguns casos, baixa compatibilidade com os próprios suportes, como por exemplo, soluções aquosas de cal (*lime water* e *lime milk*) [2] e revestimentos poliméricos [1,3-4]. Importa referir que as intervenções de conservação e restauro realizadas com materiais pouco compatíveis podem originar danos mais graves do que os existentes prejudicando, desta forma, o património e ameaçando o seu valor histórico e cultural.

O presente trabalho apresenta os procedimentos e resultados obtidos na síntese de nano-materiais de hidróxido de cálcio e de hidróxido de magnésio. Foi estudada a influência de alguns dos parâmetros de síntese, nomeadamente, tipo de atmosfera, temperatura e concentração de reagentes, nas propriedades morfológicas e estruturais desses materiais, recorrendo à difração de raios X (DRX) e à microscopia eletrónica de varrimento acoplada com microanálise de raios X (MEV).

Tabela 1

Resumo das principais condições de síntese usadas.

Amostra	Atmosfera	Temperatura / °C	[CaCl ₂] ou [MgCl ₂] / mol·dm ⁻³	[NaOH] / mol·dm ⁻³
Ca(OH) ₂ -Ar-Tamb-0.4-0.8	Ar	23	0,4	0,8
Ca(OH) ₂ -Ar-T60-0.4-0.8	Ar	60	0,4	0,8
Ca(OH) ₂ -Ar-T90-0.4-0.8	Ar	90	0,4	0,8
Ca(OH) ₂ -N ₂ -Tamb-0.4-0.8	Azoto	23	0,4	0,8
Ca(OH) ₂ -N ₂ -T60-0.4-0.8	Azoto	60	0,4	0,8
Ca(OH) ₂ -N ₂ -T60-0.2-0.4	Azoto	60	0,2	0,4
Ca(OH) ₂ -N ₂ -T90-0.4-0.8	Azoto	90	0,4	0,8
Ca(OH) ₂ -N ₂ -T90-0.2-0.4	Azoto	90	0,2	0,4
Mg(OH) ₂ -Ar-T60	Ar	60	0,4	0,8
Mg(OH) ₂ -Ar-T90	Ar	90	0,4	0,8
Mg(OH) ₂ -N ₂ -T60	Azoto	60	0,4	0,8
Mg(OH) ₂ -N ₂ -T90	Azoto	90	0,4	0,8

As fases seguintes deste trabalho consistirão na avaliação da eficácia dos consolidantes sintetizados, que envolverá numa primeira etapa a sua aplicação em laboratório em substratos de argamassas de cal e, posteriormente, em painéis *in situ*.

Procedimento experimental

Reagentes

Foram usados cloreto de cálcio (Sigma Aldrich), cloreto de magnésio (Alfa Aesar) e hidróxido de sódio (Eka) de grau p.a. e sem purificação adicional. Na preparação das soluções e lavagem das amostras foi utilizada água Milli-Q do tipo I.

Síntese

Os nano-materiais de hidróxido de cálcio e de hidróxido de magnésio foram preparados com base no procedimento descrito por Baglioni [5-6]. Os parâmetros experimentais estudados foram a atmosfera de síntese (ar e azoto), a temperatura (23, 60 e 90 °C) e a concentração dos reagentes iniciais (soluções sobressaturadas). Na Tabela 1 apresenta-se a designação das amostras preparadas, assim como o resumo das principais condições de síntese usadas.

Caracterização microestrutural e morfológica

As amostras foram caracterizadas recorrendo às técnicas de difração de raios X (Bruker, Discover) e de microscopia eletrónica de varrimento (Hitachi 3700N)

acoplada a espectroscopia de raios X dispersiva de energia (Bruker Xflash 5010SDD).

Resultados e discussão

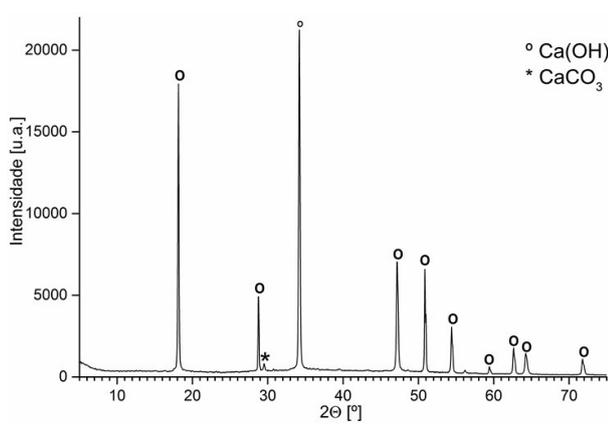
Os difratogramas das amostras de Ca(OH)_2 são característicos deste tipo de materiais, permitindo inferir a presença das fases cristalinas de hidróxido de cálcio, como componente maioritário, e de carbonato de cálcio como componente minoritário. A determinação dos valores da razão $I_{\text{CaCO}_3}/I_{\text{Ca(OH)}_2}$, onde I_{CaCO_3} e $I_{\text{Ca(OH)}_2}$ são, respectivamente, as intensidades máximas dos picos principais de cada uma dessas fases cristalinas, permitiu avaliar a influência das condições de síntese no grau de carbonatação. As amostras preparadas ao ar apresentam, na generalidade e como esperado, um grau de carbonatação (5-12 %) superior ao das amostras preparadas em atmosfera inerte (2-6 %).

Constatou-se que os valores da razão $I_{\text{CaCO}_3}/I_{\text{Ca(OH)}_2}$ obtidos para cada uma das amostras, recém

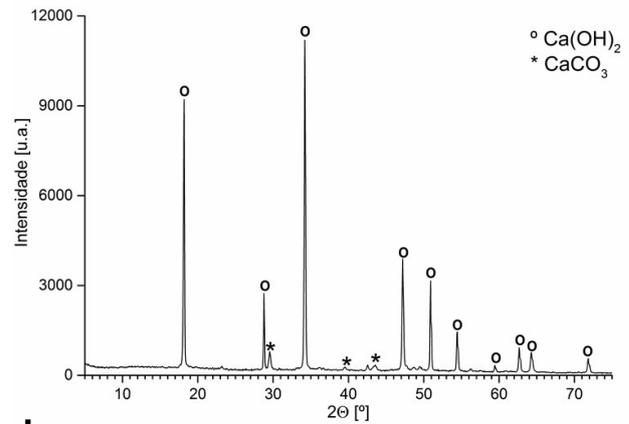
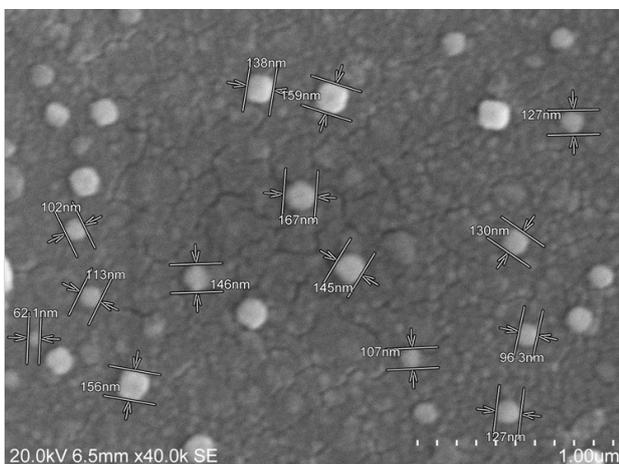
preparada e após 1, 2 e 3 meses de armazenamento, em sistema fechado (frascos de polipropileno tapados) sob atmosfera normal, são aproximadamente constantes o que revela que as mesmas são estáveis no período de tempo considerado. Os restantes parâmetros de síntese ensaiados, nomeadamente, temperatura de síntese e concentração inicial das soluções reagentes, demonstraram não influenciar de forma significativa a composição dos materiais preparados.

Analogamente os difratogramas das amostras de Mg(OH)_2 permitem inferir a presença de hidróxido de magnésio como principal fase cristalina. Em algumas amostras foi ainda possível identificar a presença de NaCl decorrente, provavelmente, de insuficiente lavagem. Os restantes parâmetros de síntese estudados também demonstraram não influenciar, de forma significativa, a composição destes materiais.

Os resultados de MEV mostram que as amostras de Ca(OH)_2 e de Mg(OH)_2 preparadas sob atmosfera inerte apresentam partículas com uma morfologia melhor definida do que as sintetizadas ao ar. As amostras de Ca(OH)_2 apresentam a formação de partículas predominantemente hexagonais, Ca(OH)_2 , de distância



a



b

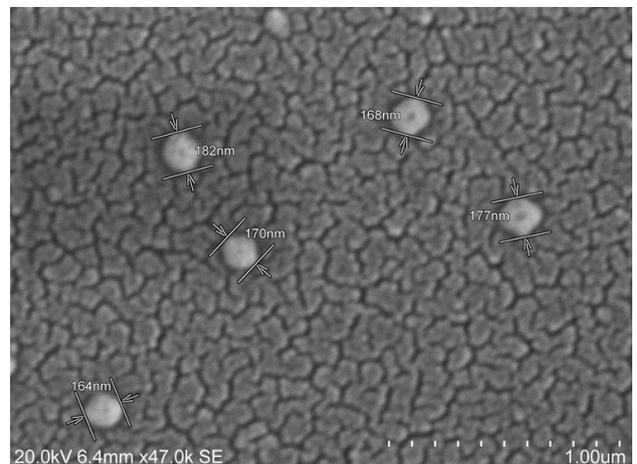


Figura 1. Difratogramas de raios X e imagens de MEV obtidos nas amostras: a) $\text{Ca(OH)}_2\text{-N}_2\text{-T60-0.4-0.8}$ e b) $\text{Ca(OH)}_2\text{-N}_2\text{-T90-0.2-0.4}$.

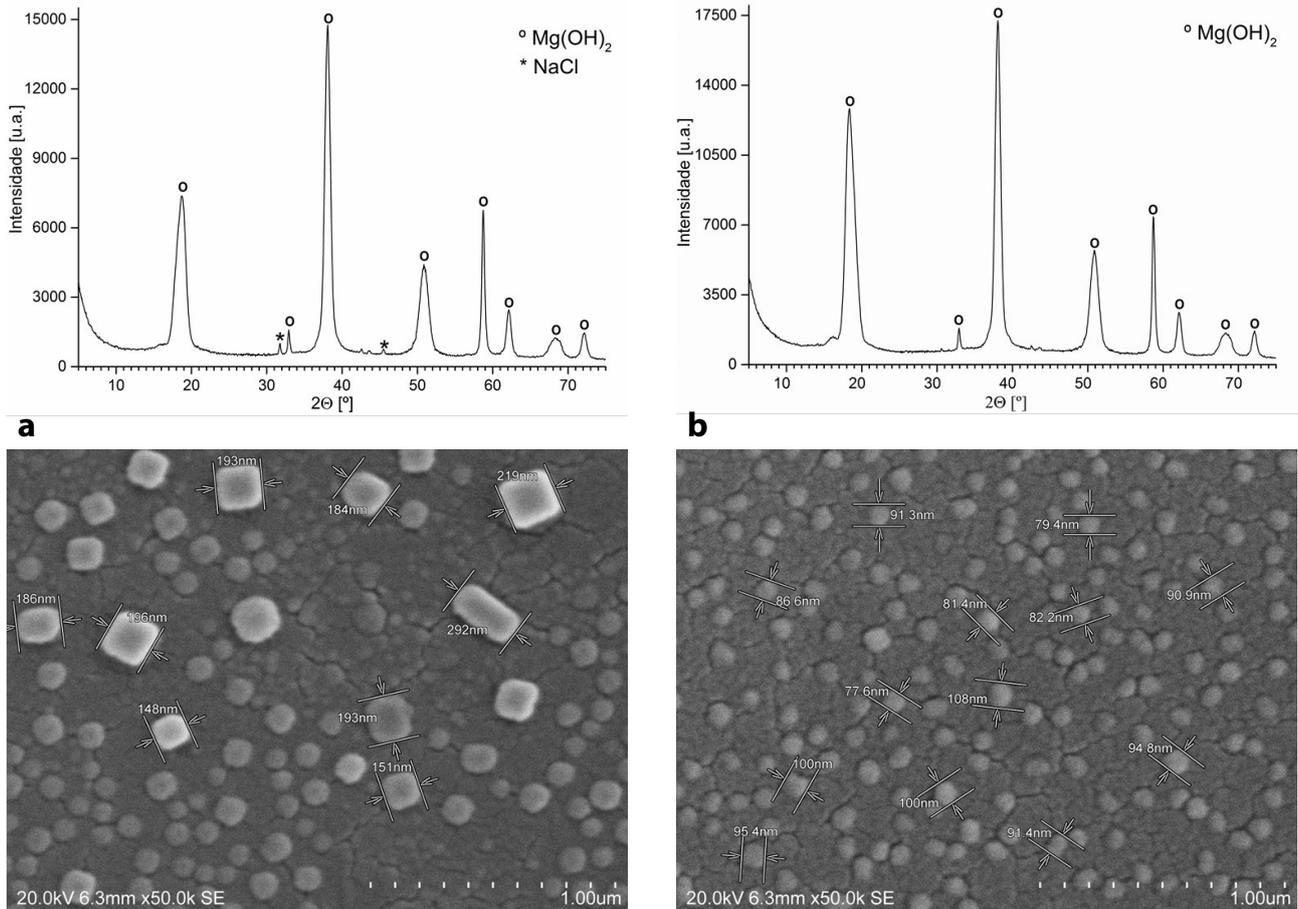


Figura 2. Difratomogramas de raios X e imagens de MEV obtidos para as amostras: a) $Mg(OH)_2$ -N₂-T60-0.4-0.8 e b) $Mg(OH)_2$ -N₂-T90-0.4-0.8.

média entre lados de ~109 nm, e minoritariamente romboédricas, $CaCO_3$, de diagonal média de ~205 nm (Figura 1).

Em termos das amostras de $Mg(OH)_2$, preparadas sob atmosfera de azoto a 60 e 90 °C, foram detetadas partículas isoladas e de morfologia mais uniforme do que as de $Ca(OH)_2$. O diâmetro médio das partículas da amostra $Mg(OH)_2$ -N₂-T90 é de ~101 nm (77-158 nm), tendo estas uma morfologia esférica e com dimensão inferior à da amostra $Mg(OH)_2$ -N₂-T60, cuja morfologia é retangular e cujo lado maior médio é de ~136 nm (97-219 nm).

A título exemplificativo apresentam-se nas Figuras 1 e 2 os difratogramas e as imagens de MEV obtidos, respetivamente, para as amostras de $Ca(OH)_2$ e de $Mg(OH)_2$.

Os resultados obtidos não permitem concluir, de forma clara, acerca da influência da temperatura de síntese e/ou da concentração inicial das soluções reagentes na forma e tamanho das nano partículas de $Ca(OH)_2$ e $Mg(OH)_2$. No entanto, com base nos resultados obtidos com as amostras de $Mg(OH)_2$, foi selecionada a atmosfera de azoto e as temperaturas de 60 e 90 °C como condições de síntese preferenciais.

Considerações finais

O estudo realizado demonstrou que as diferentes condições de síntese não influenciaram, de forma significativa, a composição dos materiais preparados, dado que todas amostras apresentam cristalinidade e são fundamentalmente constituídas por $Ca(OH)_2$ ou $Mg(OH)_2$. Nas amostras de $Ca(OH)_2$ foi ainda inferida a presença de $CaCO_3$ como fase minoritária, com maior expressão nas amostras preparadas em atmosfera normal. Por sua vez a preparação das amostras de $Mg(OH)_2$ sob atmosfera de azoto e a temperaturas superiores à ambiente (23 °C) permitiu a obtenção de materiais constituídos por partículas de menor dimensão e com uma morfologia melhor definida.

Os dois nano-materiais sintetizados permitem o seu emprego como consolidante em suportes de cal cálcica ou magnésiana, o que permitirá uma abordagem adaptada caso a caso.

Agradecimentos

P. G. agradece à FCT (Portugal) pela bolsa com a referência SFRH/BPD/97692/2013.

Referências

- 1 Chelazzi, D.; Poggi, G.; Jaidar, Y.; Toccafondi, N.; Giorgi, R.; Baglioni, P., 'Hydroxide nanoparticles for cultural heritage: consolidation and protection of wall paintings and carbonate materials', *Journal of Colloid and Interface Science* **392** (2013) 42-42, doi:10.1016/j.jcis.2012.09.069.
- 2 Daniele, V.; Taglieri, G.; Quaresima, R., 'The nanolimes in Cultural Heritage conservation: Characterisation and analysis of the carbonation process', *Journal of Cultural Heritage* **9** (2008) 294-301, doi:10.1016/j.culher.2007.10.007.
- 3 Borsoi, G.; Tavares, M.; Veiga, R.; Silva, A. S., 'Microstructural characterization of consolidant products for historical renders: an innovative nanostructured lime dispersion and a more traditional ethyl silicate limewater solution', *Microscopy and Microanalysis* **18** (2012) 1181-1189, doi:10.1017/S1431927612001341.
- 4 Valadas, S.; Candeias, A.; Dias, C.; Schiavon, N.; Cotovio, M.; Pestana, J.; Gil, M.; Mirão, J., 'A multi-analytical study of the 15th century mural paintings of the Batalha Monastery (Portugal) in view of their conservation', *Applied Physics A - Materials Science & Processing* **113** (4) (2013) 989-998, doi:10.1007/s00339-013-7727-y.
- 5 Ambrosi, M.; Dei, L.; Giorgi, R.; Neto, C.; Baglioni, P., 'Colloidal particles of $\text{Ca}(\text{OH})_2$: properties and applications to restoration of frescoes', *Langmuir* **17** (2001) 4251-4255, doi:10.1021/la010269b.
- 6 Giorgi, R.; Bozzi, C.; Dei, L.; Gabbiani, C.; Ninham, B. W.; Baglioni, P., 'Nanoparticles of $\text{Mg}(\text{OH})_2$: synthesis and application to paper conservation', *Langmuir* **21** (2005) 8495-8501, doi:10.1021/la050564m.

Recebido: 2015-12-28

Aceite: 2016-04-08

Online: 2016-04-18



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>

O Património e a sua sobrevivência: imagem, memória, arquétipo

Isabel Raposo de Magalhães

*Museu Nacional dos Coches, Avenida da Índia, n.º 136, 1300-300 Lisboa, Portugal
magalhaes.isabel@gmail.com*

Resumo

Nos últimos anos temos assistido a inúmeras situações de catástrofe (incêndios, inundações, sismos, guerras, vandalismo...) e conseqüente degradação, desaparecimento e danos irreparáveis em bens patrimoniais, testemunhos fundamentais de história, de memória e de identidade. Pretende-se aqui reflectir sobre os perigos e ameaças, as fragilidades e vulnerabilidades que afectam o nosso património e lembrar a sua capacidade de resistir, contra ventos e marés, de atravessar o tempo e as vicissitudes da história, num eterno ciclo de criação, destruição e "renascimento". Numa outra abordagem, o desenvolvimento das técnicas de registo e de documentação abre, em algumas tipologias, novas perspectivas. O texto aborda a importância da imagem para o Património: como alerta e tomada de consciência, como registo e documento, como testemunho e memória, e como reconstituição e recriação.

Palavras-chave

Património
Imagem
Memória

Cultural Heritage and its survival: image, memory, archetype

Abstract

Over the last few years, we have been witnessing countless disaster situations (i.e. fires, floods, earthquakes...) and the consequent degradation, disappearance and irreparable damage to heritage assets that bear fundamental witness to history, memory and identity. We want to provide herein some thoughts on the threats and dangers, the fragilities and vulnerabilities that impact on our Heritage, and offer a reminder of its capacity for resistance to time and history's hazards, against all difficulties, in an eternal cycle of creation, destruction and "renaissance". In addition, based on developments concerning documentation and recording techniques, new perspectives are opening up for some typologies. This paper will focus on the significance of images to our Cultural Heritage as a tool to raise awareness, as a record and as data, as a testimony of our collective memory, and also as a means for recovery and re-creation.

Keywords

Cultural Heritage
Image
Memory

ISSN 2182-9942

Introdução

O saldo, em termos de catástrofes patrimoniais, tem sido particularmente severo desde o início de 2015: os incêndios da Biblioteca do Instituto Académico de Informação Científica em Moscovo (onde se perderam documentos que datavam desde o século XVI) e da Basílica de Nantes, em França; a sistemática razia e o saque de tantos Monumentos e Sítios classificados pela Unesco na Síria e no Iraque (Mossul, Nimrud, Aleppo, Palmira); o desmoronamento de museus e templos em todo o vale de Katmandu, resultado do sismo que devastou o Nepal.

Nunca como este ano se multiplicaram os apelos das Nações Unidas, da UNESCO, de associações e instituições, de ONGs do Património como o ICCROM, o ICOM, o Escudo Azul, entre outros, alertando para os riscos e a necessidade de proteger o Património, de sustentar o desaparecimento de obras tão marcantes do génio e criação humana.

E, também, as missões de emergência, como o *First Aid to Nepal's Cultural Heritage*, onde profissionais, operando no terreno, desenvolvem acções de formação e de resgate do Património afectado.

O brutal ataque ao Museu de Mossul, ao templo de Baal ou às muralhas de Ninive, intencional e amplamente

divulgados na Internet, lembrando a impressionante destruição “em directo” dos Budas de Bamyian, vem colocar aos responsáveis por colecções e acervos patrimoniais a obrigação de olhar, também, para estes novos riscos tentando encontrar novas soluções.

Não é por acaso que em 2012 as Jornadas Europeias do Património se desenvolveram em torno do tema *O Futuro da Memória*. Imagem, registo, memória são dimensões fundamentais de um Património frágil, vulnerável e cada vez mais ameaçado.

Este é um ponto interessante: a importância do registo para memória futura. Em 2005, o Getty Conservation Institute alertava para a necessidade de documentar o Passado, tanto mais premente quanto, muitas vezes, o ritmo de destruição ultrapassa a nossa capacidade de reacção: “Today the world is losing its architectural and archaeological cultural Heritage faster than it can be documented” [1].

Por toda a parte se assiste, actualmente, a uma corrida contra o tempo para criar bases de dados de imagens de Património em risco.

Entre nós, a consciência dessa perda de referências levou a publicações como a *Lisboa Desaparecida*, de Marina Tavares Dias, ou à criação de blogues especializados que visam perpetuar cenários de realidades desvanecidas.



Figura 1. Incêndio no Terreiro do Paço, 1919. Fotografia: DGPC/SIPA, IPA.00006491, foto 512466.

Este texto pretende, pois, abordar a importância da imagem para o Património, como alerta e tomada de consciência, como registo e documento, como testemunho e memória, e como reconstituição e recriação.

Um pouco de história

Portugal tem tido a sua quota-parte de catástrofes patrimoniais. Em 2014 relebrámos as imagens de violentos incêndios que destruíram elementos significativos do Património Nacional: há 100 anos ardia o Teatro D. Luís; 20 anos mais tarde deu-se o incêndio do Palácio de Queluz; em 1964, as chamas destruíram o interior do Teatro D. Maria e, em 1974, a Galeria de Pintura do Palácio da Ajuda (onde desaparecem cerca de 500 telas de que existem as fichas de inventário e algumas imagens) [2]. No corrente ano evoca-se a memória dos 260 anos do Grande Terramoto de Lisboa; em 2016 e 2017 os cinquentenários das catastróficas inundações de Florença e de Oeiras (onde estavam guardadas as colecções do Museu Gulbenkian).

Em 1959 um incêndio atacou a estrutura de madeira do tecto e destruiu talhas e pinturas na Igreja de S. Domingos, em Lisboa. A recuperação manteve as marcas que o incêndio deixou neste Monumento Nacional, numa preocupação de registo, para a memória futura, que resultou esteticamente muito feliz [3-4].

Em 1978, “num braseiro infernal desapareceu completamente o Museu Bocage” [5-6]. No grande sismo que afectou Angra do Heroísmo em 1980, a destruição atingiu proporções imensas [7].

Os violentos incêndios da zona histórica do Chiado (1988) e do edifício da Câmara Municipal de Lisboa (1996) ainda estão bem presentes no nosso imaginário. O segundo causou numerosos estragos nas pinturas (Columbano, Malhoa...), esculturas, “boiseries” e móveis preciosos do palácio [8].

Outros aspectos a considerar, nesta história de destruição e sobrevivência do Património, são o vandalismo e os furtos. Destaco, pela relevância patrimonial dos objectos, a escultura de Nossa Senhora da Conceição de Vila Viçosa, do século XV, restaurada no Instituto José de Figueiredo (IJF) [9] depois de ter sido objecto de um acto de vandalismo em 1989; e o furto de elementos do retábulo do século XV, da Capela de Santo Antão da Faniqueira, em 1992. A sua recuperação, pela polícia italiana, foi facilitada pela existência de documentação fotográfica realizada aquando de uma anterior intervenção de restauro no IJF [10].

Estes são apenas alguns dos inúmeros exemplos que constam dos inventários da Polícia Judiciária. O seu Museu desenvolveu vários projectos (*Catálogo Nacional de Obras de Arte Furtadas de Colecções Públicas Portuguesas*, *Igreja Segura* e *SOS Azulejo*) procurando actuar a diversos níveis: prevenção, resposta, documentação (a existência de inventários e registos fotográficos nas instituições facilitam a recuperação) e



Figura 2. Incêndio da zona histórica do Chiado, Lisboa, 1988. Fotografia: João Ramos de Almeida.

sensibilização. O site *SOS Azulejo*, por exemplo, apresenta imagens de azulejos provenientes de inúmeros imóveis, correspondendo o último registo ao roubo de azulejos de um prédio do Chiado, em Lisboa, em Abril de 2014 [11].

Os inventários (e inerente documentação fotográfica) são, cada vez mais, instrumentos fundamentais de uma política de salvaguarda e preservação. A Interpol, em cooperação com os departamentos de obras de arte das várias polícias nacionais (a italiana é particularmente activa e eficaz), actualiza constantemente a sua base de dados de obras roubadas, havendo inúmeros outros *sites* com informação actualizada [12].

Património e imagem

É importante ter consciência de que são numerosos e desoladores os exemplos de desastres patrimoniais e de que o registo e a imagem podem constituir instrumentos de prevenção e de salvaguarda; de apoio à recuperação, ou, ainda, de perpetuação de realidades desaparecidas.

Há imagens de tal forma explícitas, que marcam pelo seu realismo dramático. Os dois exemplos seleccionados (Figuras 1 e 2): o incêndio de 1919, que destruiu grande parte da ala oriental do Terreiro do Paço, e o da zona

histórica do Chiado, em 1988, atestam essa dimensão da imagem como poderoso auxiliar de prevenção, pelo seu efeito dissuasor e catalisador de procedimentos adequados e inibidores de reincidências.

O registo (a imagem) é, tantas vezes, a única evidência que nos chega deste Património, o que nos fica da sua existência e história. Da pintura do século XV da Igreja de Santa Maria de Almacave apenas temos a imagem (Figura 3) [13], depois dos incêndios de 1965 e 1988. O mesmo acontece com algumas das centenas de telas da Galeria de Pintura do Palácio da Ajuda. Também a pintura *D. Filipa de Vilhena Armando os Filhos Cavaleiros*, de Francisco Vieira Portuense, perdida num incêndio, subsiste para a posteridade através dos registos e imagens que dela se guardaram.

O desaparecido tríptico de van der Weyden, oferecido ao Mosteiro da Batalha por D. Isabel, duquesa da Borgonha, “revive” no desenho que dele fez Domingos Sequeira num álbum de viagens de 1808, guardado no Museu Nacional de Arte Antiga (Figura 4) [14]. José de Figueiredo coloca a hipótese de ter sido roubado aquando das invasões francesas, ao descrever a visita de Domingos Sequeira ao mosteiro, em companhia do Conde de Forbin, oficial do exército de Junot que viria a ser Director Geral dos Monumentos de França.

A Figura 5, proveniente da documentação realizada pelos técnicos do Instituto José de Figueiredo aquando de uma intervenção na Capela do Palácio Palmela, em Lisboa, mostra uma realidade que desapareceu em



Figura 3. Pintura do século XV desaparecida em 1965. Fotografia: F. J. Cordeiro Laranjo, *A igreja de Santa Maria de Almacave*, Lamego (1980) 41-43.

1981, quando um violento incêndio consumiu imagens e entalhados [15].

Imagem, memória, registo são dimensões a considerar na sobrevivência do património, tal como a prevenção, a análise e a gestão de riscos, ou a preservação. Há imagens interessantes para a memória do património desaparecido: o fresco do século XVI da Igreja românica de Joane (Figura 6) sacrificada em 1978 pela construção de uma estrada [16]; a escultura da Fé, de Machado de Castro [17], que encimava a fachada do Palácio da Inquisição no Rossio, destruída nas primeiras décadas do século XIX.

As imagens podem assim funcionar como modelos, arquétipos, em opções de restauro, de reconstrução, ou de reconstituição. Foram fundamentais para os restauros do Palácio Foz ou do Teatro D. Maria, em Lisboa. No caso do Património azulejar da Fortaleza de Luanda, segundo o relatório de restauro de João Moreira (2009), a intervenção – praticamente a sua reprodução total – foi conseguida recorrendo a fotografias antigas e às gravuras que serviram de base de inspiração [18].

Em grande escala serviram para a reconstrução de cidades arrasadas pelos bombardeamentos da Segunda Guerra Mundial, como Varsóvia. Em Dresden é interessante o caso da reconstrução da Igreja de Nossa Senhora, amplamente documentado.

Neste momento, também os arqueólogos sírios se interrogam sobre a possibilidade de reconstruirmos um dia Palmira...

Conservação alternativa?

O facto é que, para além das situações de risco, mais ou menos catastróficas, há outra questão que irrompe com acuidade no mundo actual: a possibilidade de conservar todos os testemunhos materiais ou patrimoniais do passado. Preservar implica sempre fazer escolhas e definir prioridades; cada época é responsável pelas suas, em função dos seus valores e interesses.

Nesse sentido, também as próprias concepções de restauro são, por vezes, responsáveis pelo desaparecimento de Património. Este é um campo de investigação vastíssimo, onde podem ser encontrados numerosos exemplos, nomeadamente em Évora, como o órgão do convento de S. Bento de Castris, que se perdeu nas obras de 1940, ou a pintura mural desaparecida com as obras de 1955 [19]. Irisalva Moita inventaria numerosos casos, nomeadamente de monumentos barrocos [20].

Claro que Alcobaça continua a ser o paradigma incontornável dessa eterna polémica sobre as grandes campanhas de restauro da DGEMN nos anos em que imperava a influência das teorias de Viollet-le-Duc. Porque, se as opções variam conforme a época e o local, não havendo um corpo de princípios universalmente aplicável ao restauro, o facto é que muitos elementos de património móvel e integrado (retábulos, esculturas,



Figura 4. Desenho de Domingos Sequeira, *Virgem com o Menino e doadores* (cópia da pintura de van der Weyden), Museu Nacional de Arte Antiga, Lisboa. Fotografia: DGPC/ADF, Luísa Chaves.

órgãos...), se perderam nessas intervenções em igrejas e monumentos, ao longo dos tempos.

Também ao nível do património móvel, são bem conhecidos casos como os das pinturas de Tavira, Vinhó ou Setúbal, onde se procedeu ao levantamento (e conseqüente destruição) das composições mais tardias, quando os exames radiográficos mostraram a existência de pinturas anteriores de “melhor qualidade” e em bom estado de conservação. Vítor Serrão [21] e António João Cruz [22] apresentam alguns exemplos, alertando para a importância de documentar todo o processo de forma a garantir o testemunho histórico dessas realidades destruídas.

Cada sociedade escolhe conservar, recuperar ou “deixar morrer” património. A nossa está lentamente a mudar de paradigma, ao desvanecer-se finalmente a necessidade de tudo conservar materialmente. Um reflexo compulsivo que se revela incontrolável perante a tremenda amplificação do conceito de património e a exiguidade de recursos disponíveis. Defrontamos, pois, com a inevitabilidade de procurar soluções alternativas, tanto mais que há que deixar espaço às sucessivas produções contemporâneas.

Desde sempre que a imagem tem esta função de perpetuar memória. Desenhos, pinturas, gravuras, esculturas, fotografias, são inúmeras as formas de imortalizar momentos, olhares, sensações, ambientes, espaços. A nossa época encontrou na imagem um poderoso auxiliar de preservação do Património.

No domínio da Arqueologia é prática corrente, desde há anos, proceder ao enterramento, depois de devidamente documentados e estudados, de muitos sítios escavados. No Património documental muito cedo surgiu a necessidade de conservar pelo menos a imagem – a informação. De facto, o Património de arquivos e bibliotecas históricas que, pela extensão e fragilidade dos seus acervos e, sobretudo, pela sua natureza intrinsecamente documental, exigem o recurso a soluções que passam pela transferência de suporte (microfilmagem, digitalização) de colecções e fundos.

Também os museus e os monumentos começaram a trilhar novos caminhos, desenvolvendo outras experiências, explorando o imenso potencial da Internet. Trata-se de um cenário possível. Visitas e exposições virtuais, que isentam de custos e riscos, para um público globalizado, diminuindo a pressão e



Figura 5. Capela do Palácio Palmela. Fotografia: DGPC/Arquivo LJF. Processo BM Escultura – 1981. Lisboa. Palácio Palmela.

o desgaste provocados pelo turismo massificado, tanto nos monumentos como nas obras de arte. Em Lascaux (1983) e Altamira (2001) foram criadas réplicas para substituir a visita das grutas originais, em acentuado processo de degradação provocado pelo número excessivo de visitantes. No Egipto, dentro de uns anos só veremos réplicas das magníficas salas dos túmulos dos faraós.

Claro que este tipo de soluções coloca, também, questões de natureza ética e filosófica: o dilema do equilíbrio entre o ganho em segurança e protecção e a perda de valores imateriais e intangíveis na fruição dos bens culturais que inevitavelmente acarreta (toda a carga simbólica e emocional de se estar perante um “original” se dilui, em certa medida, quando contemplamos uma cópia).

A materialidade e temporalidade dos bens culturais, a sua mensagem e a forma como marcam o nosso imaginário, levam-nos a uma visão de preservação alargada que salvguarde, pelo menos, a informação e a memória, onde se colocam a legitimidade (inevitabilidade?) de uma conservação “alternativa” (documental) e a questão da validade de princípios de originalidade, de genuinidade, de reprodução, e da inquestionabilidade dos problemas de autenticidade.

Imagem e recriação

La destruction de Palmyre constitue un crime intolérable contre la civilisation mais n'effacera jamais 4.500 ans d'Histoire [23].

Existe, também, uma outra dimensão – a imaginária – do Património. Perguntamo-nos se a Atlântida terá efectivamente existido. Ou se não passará de um mito enraizado na consciência colectiva desde a noite dos tempos? Quantos não partiram, impulsionados pelo mistério, arrastados pela imaginação, à procura das suas cidades perdidas? Quantos de nós não recriam as monumentais estátuas de Fídias que representam o apogeu da Grécia Clássica? Quem não reinventa o quadro perdido de Ingres que tanto impressionou Géricault e Delacroix, desvanecido na voragem da queda do reino de Nápoles?

Nestes tempos em que, para o bem e para o mal, descobrimos a dimensão do virtual, em que é através desse admirável mundo novo da Internet que muita gente conhece os museus e as suas obras, é reconfortante pensar que o património consegue, de certa forma, irromper, triunfando sobre catástrofes e cataclismos. Os Jardins Suspensos da Babilónia, o Farol de Alexandria ou a Torre de Babel ainda hoje, passados milhares de anos sobre a sua destruição, povoam o nosso imaginário.



Figura 6. Fresco do século XVI. Fotografia: DGPC/Arquivo LJJ. Processo BM Pintura Mural –1977. Joane.

Nos últimos anos têm-se multiplicado iniciativas de reconstituição e recriação, de forma mais ou menos realista, de ambientes históricos, de cidades do passado, de monumentos alterados ou despojados [24-25].

Por outro lado, quantas obras-primas não se conhecem através das cópias mais ou menos fiéis que outros artistas delas fizeram ao longo dos tempos, despertando em nós a mesma magia, mantendo intacta a sua capacidade de encantamento e ganhando, até, um poder de sedução acrescido por essa impossível referência aos arquétipos desaparecidos?

Não será, de facto, esta outra talvez a última e derradeira forma de conservação do Património?

Ao sobreviver para além da sua própria existência, ao entrar no domínio da lenda e do sonho, ao desmaterializar-se, abolindo as fronteiras do espaço físico, não estará ele afinal a atingir essa utopia da eternidade perseguida por todos nós, os técnicos do património?

Não será precisamente nesta capacidade de se perpetuar e de ser infinitamente fantasiado, reescrito, redesenhado, ou pintado, gravado, esculpido, re-inventado ao longo das gerações, ou mesmo reconstruído, que reside grande parte da magia que o torna intemporal e imortal?

Talvez, no fundo, este Património perdido ao longo de milénios possa ganhar uma nova dimensão mítica e

icónica acabando por ingressar num conceito alargado de Património Imaterial de toda a Humanidade, tal como Palmira, cuja história e memória jamais poderá ser apagada.

Considerações finais

Em três palavras: proteger (salvaguarda e planos de segurança), documentar (guardar a imagem/memória) e conservar, pelo menos, essa memória para a possível eternidade.

As instituições patrimoniais estão hoje mais conscientes da necessidade de desenvolver mecanismos de prevenção e resposta adequada a situações de risco, de forma a minimizar perdas e danos. Análise e gestão de riscos, planos de segurança e medidas de auto protecção que incluem os seus acervos e colecções [26] são hoje realidades incontornáveis para museus, monumentos, bibliotecas e arquivos. No entanto é fundamental que sejam continuamente testados e reavaliados de forma a incorporarem novos riscos e situações. É interessante verificar como o Museu do Louvre, no dia seguinte ao ataque ao Museu de Mossul referiu que iria reforçar as medidas de segurança de forma a garantir a transmissão do seu Património às gerações futuras [27].

Um mês mais tarde, na 3.^a Conferência Mundial das Nações Unidas sobre a Redução de Riscos Ligados a Desastres (Japão, Março 2015), organizada pela UNISDR (*United Nations Office for Disaster Risk Reduction*), os especialistas concluíam: “Le bilan de ces attaques délibérés doit nous forcer à revoir nos méthodes, au sein desquelles nous devons placer la coopération et la coordination comme éléments centraux” [28].

Por outro lado, mercê da acção de diversos organismos internacionais como o Escudo Azul [29] ou o ICOMOS [30], em vários países se começou a investir na criação de bases de dados que possam fornecer estatísticas sobre a frequência, a tipologia, as características e os efeitos desses incidentes/desastres, com ampla documentação, incluindo fotográfica, dos bens patrimoniais em risco ou afectados. Neste momento, vai-se mais além, procurando guardar o registo, a imagem do Património ameaçado, para a memória futura.

Face à catastrófica destruição de tantos sítios classificados como Património da Humanidade na Síria e no Iraque, as Universidades de Oxford e Harvard, em colaboração com o Património Mundial da UNESCO, lançaram o programa *Million Images Database Project* que pretende fotografar e registar em 3D, até 2016, o património ameaçado pelo autoproclamado estado islâmico [31]. Também o Museu do Louvre lançou o projecto *Numérisation du Patrimoine Antique en Danger*, com o apoio do CNRS, para registar a imagem da sua colecção babilónica, incluindo relatórios e arquivos de escavações, tendo começado, simbolicamente, pelo Código de Hamurabi [32].

No entanto, é necessário assegurar que essas imagens e registos sejam, também eles, preservados para as gerações futuras. O avanço tecnológico é imparável tornando rapidamente obsoletos os equipamentos de suporte e leitura.

Estima-se que, actualmente na Europa, haja uma percentagem entre 55 % e 63 % de registos de imagens e som guardados em formatos desactualizados que precisam de tratamento adequado para assegurar a sua disponibilização e acessibilidade.

Como referiu Stefano de Caro, Director-Geral do ICCROM, na apresentação da Conferência do SOIMA (o Programa *Sound and Image Collections Conservation*) 2015, que decorreu nos dias 3 e 4 de Setembro em Bruxelas, co-organizada com o IRPA sob o título *Unlocking Sound and Image Heritage*, “There is a catch: in documents from the Middle Ages, you can still read what was written. Now there are changes in format almost every day” [33].

Este é um enorme desafio para o mundo dos conservadores-restauradores e uma responsabilidade acrescida para as instituições do Património.

Agradecimentos

A Nazaré Escobar, memória viva dessa extraordinária instituição que foi o Instituto José de Figueiredo e a quem devo

um insuperável apoio e constante encorajamento. À DGPC pela utilização das imagens correspondentes às Figuras 4, 5 e 6.

Referências

- 1 Le Bland, F.; Eppich, R., ‘Documenting our past for the future’, *GCI Conservation*, **20** (2005) 3.
- 2 Carvalho, A., *A Galeria de Pintura da Ajuda e as Galerias do Século XIX*, Lisboa (1982).
- 3 Canas, J. F., ‘A Igreja de S. Domingos de Lisboa: o renascer das cinzas’, *Monumentos* **6** (1997) 68-72.
- 4 Couto, J., ‘Impressão que nos deixa a Igreja incendiada de São Domingos’, *Ocidente* **64** (1963) 222-224.
- 5 ‘O incêndio no Museu Nacional de História Natural’, *Boletim APOM* **18** (1978) 3-4.
- 6 Costa, E. S., ‘Conservar depois da catástrofe. O caso dos documentos queimados do antigo Arquivo Histórico do Museu Bocage: caracterização material e proposta de um protocolo de intervenção’, dissertação de mestrado, Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa, Lisboa (2015), <http://hdl.handle.net/10362/16050>.
- 7 *Problemática da Reconstrução. Sismo de 1 de Janeiro de 1980*, 2 vols., Instituto Açoriano de Cultura, Angra do Heroísmo (1983).
- 8 Ribeiro, M. H. F. M., ‘A intervenção no edifício dos Paços do Concelho de Lisboa após o incêndio de 1996’, dissertação de mestrado, Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa (2001) 51-56.
- 9 ‘Escultura M/89’, processo, Laboratório José de Figueiredo, Lisboa.
- 10 ‘Escultura A/74’, processo, Laboratório José de Figueiredo, Lisboa.
- 11 ‘Projeto SOS Azulejo’, <http://www.sosazulejo.com> (acesso em 2015-07-02).
- 12 ‘The Art Loss Register’, <http://www.artloss.com> (acesso em 2015-07-02).
- 13 Laranjo, F. C., *A Igreja de Santa Maria de Almacave*, Lamego (1980) 41-43.
- 14 Figueiredo, J., ‘Un panneau inconnu de Roger Van der Weyden’, *Boletim de Arte e Arqueologia* **1** (1921) 91-94.
- 15 ‘BM Escultura 1981’, processo, Laboratório José de Figueiredo, Lisboa.
- 16 ‘BM Pintura Mural, 1977 – Joane’, processo, Laboratório José de Figueiredo, Lisboa.
- 17 Mendonça, M. J., ‘Uma estátua desaparecida de Joaquim Machado de Castro’, *Boletim do Museu Nacional de Arte Antiga* **1**(3) (1948) 152-155.
- 18 Moreira, J., ‘O restauro dos azulejos da fortaleza de São Miguel em Luanda’ (2009), <https://sites.google.com/site/azulejosdafortalezadeluanda/> (acesso em 2015-06-09).
- 19 Espanca, T., ‘Subsídios para a história contemporânea da cidade de Évora’, *A Cidade de Évora. Boletim de Cultura da Câmara Municipal* **65-66** (1982-83) 268-269.
- 20 Moita, I., ‘Perspectiva crítica à situação actual dos monumentos barrocos em Portugal’, *Boletim Cultural da Assembleia Distrital de Lisboa* **4**(1) (2009) 63-80.
- 21 Serrão, V., “Renovar”, “repintar”, “retocar”: estratégias do pintor-restaurador em Portugal, do século XVI ao XIX. Razões ideológicas do iconoclasta destruidor e da iconofilia conservadora, ou o conceito de “restauro utilitarista” versus “restauro científico”, *Conservar Património*, **3-4** (2006) 53-71.
- 22 Cruz, A. J., ‘Imagens perdidas, imagens achadas: pinturas reveladas pelos raios X no Instituto José de Figueiredo’,

- in *Actas do Simpósio Comemorativo do Centenário da Descoberta dos Raios X*, ed. H. V. Ramos, Universidade de Coimbra, Coimbra (1996) 83-103.
- 23 'Syrie: l'UNESCO consternée par la destruction du temple de Bel à Palmyre' (2015), in *Centre d'Actualités de l'ONU*, <http://www.un.org/apps/news/fr/storyF.asp?NewsID=35464> (acesso em 2016-04-15).
- 24 Gonçalves, A. J. M., 'Reconstrução de ambientes históricos utilizando VRML: o caso do fórum flaviano de Conímbriga', dissertação de mestrado, Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra, Coimbra (2002).
- 25 'Lisbon pre 1755 earthquake', <http://lisbon-pre-1755-earthquake.org> (acesso em 2015-06-09).
- 26 Magalhães, I. R., 'O Património e a sua sobrevivência: riscos e prevenção', *Património Estudos* **11** (2011) 48-53.
- 27 'Réaction à la suite de la destruction des œuvres au musée de Mossoul (Irak)', in *Louvre*, http://www.louvre.fr/sites/default/files/medias/medias_fichiers/fichiers/pdf/louvre-comunique-de-presse-reaction-la-suite-de-la-destruction-des-oeuvres-au-musee-de-mossoul.pdf (acesso em 2016-04-16).
- 28 'March 2015: ICOM's expertise requested for the protection of cultural heritage' (2015), in *ICOM E-newsletter*, http://archives.icom.museum/e-newsletter/e-newsletter2015-3_eng.html (acesso em 2016-04-16).
- 29 Magalhães, I. R., 'Um Escudo Azul para a salvaguarda do Património Cultural em perigo'. *Conservar Património*. ARP. 12 (2010) 51-56.
- 30 'ICOMOS-ICORP disaster database', in *ICOMOS*, <http://icorp.icomos.org/index.php/news/2-uncategorised/49-disaster-database> (acesso em 2016-04-16).
- 31 'The Million Image Database', in *The Institute for Digital Archaeology*, <http://digitalarchaeology.org.uk/projects/> (acesso em 2016-04-16).
- 32 Evin, F., 'Les belles promesses de la France aux archéologues syriens et irakiens' (2015-08-28), in *Le Monde*, http://www.lemonde.fr/architecture/article/2015/08/28/le-louvre-au-chevet-du-patrimoine-irako-syrien_4738912_1809550.html (acesso em 2016-04-16).
- 33 'SOIMA 2015: unlocking sound and image heritage', in *ICCROM*, <http://www.iccrom.org/soima-2015-unlocking-sound-and-image-heritage-2/> (acesso em 2016-04-16).

Recebido: 2015-11-26

Aceite: 2016-04-16

Online: 2016-04-21



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>

Biodeterioração de pinturas de cavalete: desenvolvimento de novas estratégias de mitigação

Cátia Salvador¹

Mara Silva^{1,2}

Tânia Rosado¹

Rita Vaz Freire¹

Rui Bordalo¹

António Candeias^{1,2}

Ana Teresa Caldeira^{1,2,*}

¹ Laboratório HERCULES, Universidade de Évora, Évora, Portugal

² Departamento Química, Escola de Ciências e Tecnologia; Universidade de Évora, Évora, Portugal

* atc@uevora.pt

Resumo

As pinturas de cavalete têm sido alvo de biodeterioração devido à proliferação de agentes microbiológicos, em particular a propagação de estirpes fúngicas, estando estas associadas à formação de biofilmes e desintegração da microestrutura destas obras de arte, atendendo à enorme diversidade de nutrientes aí presentes. Assim, estratégias de mitigação, utilizando biocidas ecológicos e não tóxicos, que eliminem e previnam a contaminação microbiológica destes bens patrimoniais encontram-se em desenvolvimento.

Palavras-chave

Biodeterioração
Pintura de cavalete
Estratégias de mitigação
Biocidas naturais

Biodeterioration of easel paintings: development of new mitigation strategies

Abstract

Easel paintings have undergone biodeterioration processes due to microbiological agents proliferation, particularly by development of fungal strains that are associated to biofilms formation and microstructure disintegration of these artworks, due to a wide diversity of available nutrients. Thus, mitigation strategies, using green and non-toxic biocides, which eliminate and prevent the microbiological contamination of these cultural assets are in progress.

Keywords

Biodeterioration
Easel painting
Mitigation strategies
Natural biocides

Introdução

A ação dos microrganismos sobre algumas obras de arte tem desencadeado inúmeros estudos para identificação dos principais agentes biodeteriogénicos [1-8]. Nos últimos anos, o estudo dos fenómenos de biodeterioração tem revolucionado o conhecimento dos agentes que provocam a destruição de bens patrimoniais, dando-se especial destaque aos agentes biológicos face aos fenómenos físicos e químicos, até então mais explorados [8]. Relativamente aos microrganismos associados ao fenómeno da biodeterioração, bactérias, leveduras, algas e fungos filamentosos são os principais agentes biológicos associados à alteração de obras de arte, cujo desenvolvimento e atividade metabólica estão intimamente correlacionados com o seu estado de alteração [4, 9]. Desta forma, o papel dos microrganismos tem-se mostrado uma questão relevante para a conservação e preservação do património cultural, sendo necessárias respostas urgentes que promovam a sua reabilitação.

De forma a encontrar soluções efetivas para o controlo da proliferação microbiológica em bens patrimoniais, processos remediativos baseados na utilização de biocidas têm sido aplicados, no entanto o cariz tóxico de alguns compostos comerciais inviabiliza a sua aplicação [10]. Assim, algumas soluções inovadoras e alternativas têm sido testadas pelo nosso grupo de investigação, baseadas na produção e desenvolvimento de biocidas, obtidos por via biotecnológica, usando estirpes de *Bacillus* sp. com capacidade para produzir metabolitos secundários que apresentam propriedades antimicrobianas, podendo ser utilizados contra fungos filamentosos biodeteriogénicos presentes em bens patrimoniais [11-13].

As pinturas de cavalete possuem uma variedade de componentes orgânicos, nomeadamente compostos proteicos, utilizados como aditivos (aglutinantes e ligantes) e materiais de suporte (madeira, tela, pergaminho), que estão facilmente sujeitos a proliferação de diversos microrganismos, induzindo a biodeterioração destas obras de arte. Esta interação pode promover danos estéticos e estruturais como, descoloração, formação de biofilmes ou manchas na superfície da pintura, degradação dos materiais de suporte e polímeros utilizados como ligantes, resultando na formação de fissuras e/ou destacamento das camadas superficiais [14].

Para este estudo foram selecionadas pinturas de cavalete com sinais evidentes de biodeterioração por fungos filamentosos. Estas pinturas foram produzidas por Giorgio Marini (1836-1905), pintor Italiano de Florença que se fixou em Portugal no final da sua vida, sendo reconhecido como retratista de excelência, bem como pela pintura de paisagens, cenas históricas e religiosas, e produção de daguerreótipos, sendo por isso pertinente a preservação das suas obras.

O principal objetivo do estudo foi detetar, identificar e caracterizar morfológicamente os agentes microbiológicos envolvidos na alteração destas pinturas, bem como o

desenvolvimento de estratégias de mitigação para uma possível aplicação *in situ*, a conjugar na intervenção de conservação e restauro.

Metodologia

Amostragem

Foram recolhidos biofilmes fúngicos de quatro obras do pintor Giorgio Marini (século XIX, décadas de 80-90) com evidentes sinais de degradação. Uma das obras pertence ao Museu de Évora e as outras três são de coleções particulares.

O processo de amostragem (Figura 1) obedeceu aos requisitos de conservação e minimização do impacto estrutural e estético da obra de arte, recolhendo-se a quantidade mínima necessária para os ensaios. Foram usados métodos não-invasivos utilizando zaragatoas estéreis, para a caracterização da população fúngica cultivável (28 amostras da frente e do verso dos quadros) e métodos semi-invasivos, recolhendo oito microfragmentos para microtubos estéreis, para avaliação direta dos biofilmes superficiais. As amostras foram transportadas e conservadas em MRD (*Maximum Recovery Diluent*) a 4 °C.

Deteção de contaminação microbiológica

Os microfragmentos recolhidos de locais biodeteriorados, foram analisados por microscopia eletrónica de varrimento (SEM) com espectrómetro de raios X acoplado (SEM-EDS). As amostras foram colocadas sobre uma fita de carbono, e metalizadas com plasma de ouro (Balzers Union SCD030), durante 30 s. As amostras foram observadas no microscópio eletrónico de varrimento (Hitachi 3700N), em alto vácuo, com uma voltagem de aceleração de 10-20 kV. A análise química foi efetuada usando o mesmo microscópio e sem qualquer preparação prévia das amostras.

Isolamento e caracterização da população cultivável

As amostras recolhidas através de zaragatoa foram inoculadas asépticamente em diferentes meios de cultura, específicos para diversos nichos ecológicos: NA (*Nutrient Agar*), MEA (*Malt Extract Agar*) e CRB (*Cook Rose Bengal*). As culturas foram incubadas a 30 °C durante 24-48 h, e, durante 5-7 dias a 28 °C para crescimento de bactérias e fungos, respetivamente. Repicagens sucessivas das diferentes colónias desenvolvidas foram efetuadas até obtenção de culturas puras. A identificação dos isolados microbiológicos baseou-se nas características macroscópicas e microscópicas, tais como, textura e coloração das colónias, morfologia das hifas e estruturas reprodutoras [15]. Preparações temporárias foram coradas com azul de metileno e observadas no microscópio ótico



Figura 1. Pinturas de cavalete de Giorgio Marini com evidentes sinais de proliferação microbológica.

(Motic BA410E) e as imagens adquiridas com câmara fotográfica MoticamPro 282B.

Avaliação da atividade antifúngica

A avaliação da atividade antifúngica dos diferentes isolados das pinturas foi efetuada em ensaios de difusão em meio sólido [16-17].

Utilizaram-se dois biocidas comerciais (NEW DES, 4-(2-feniletóxi)-quinazolina, e Panacide, diclorofeno), como controlo positivo, e compostos bioativos naturais

Conservar Património **23** (2016)

(CB), produzidos por via biotecnológica [12-13], a partir de culturas em meio líquido de estirpes de *Bacillus amyloliquefaciens* CCM 11051 (GenBank: AY785773) previamente selecionadas.

Resultados e discussão

O estudo microbiológico das pinturas de cavalete de Giorgio Marini teve como objetivo detetar a presença dos agentes fúngicos biodeteriogénicos e definir estratégias

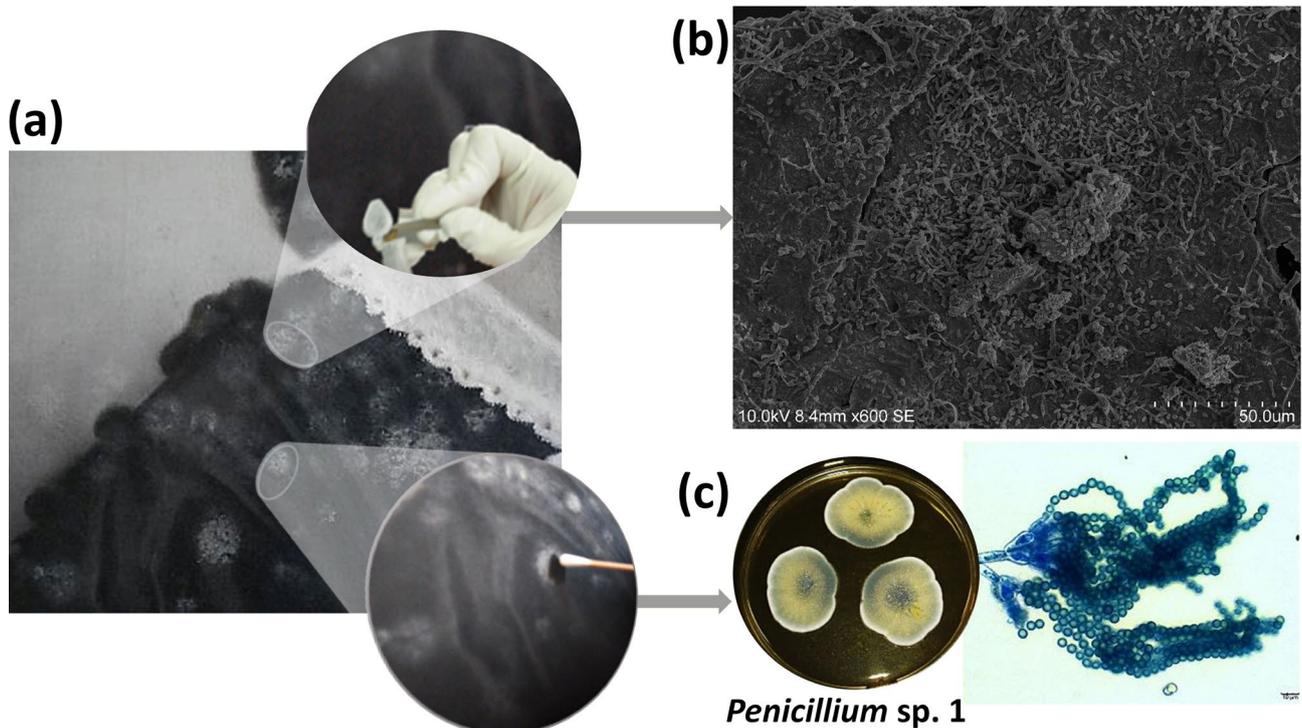


Figura 2. Zona de pintura de cavalete de Giorgio Marini evidenciando o processo de amostragem (a), que permitiu a deteção de proliferação fúngica por análise SEM-EDS (b) e a identificação das estirpes fúngicas que colonizam estas pinturas, maioritariamente fungos do género *Penicillium* (c).

efetivas e ecológicas para mitigar as estirpes responsáveis pelas alterações encontradas nestas pinturas.

As pinturas em estudo apresentavam visíveis sinais de alteração, sendo o desenvolvimento de biofilmes à superfície bastante evidente, parecendo estar relacionado com as alterações estéticas (Figura 2a) observadas. A análise por SEM-EDS de microfragmentos provenientes dessas zonas permitiu visualizar a proliferação de hifas e esporos fúngicos sobre a pintura, mostrando uma elevada densidade celular (Figura 2b) nas zonas de maior alteração. De facto, os fungos filamentosos, com a proliferação das suas hifas pela microestrutura das camadas pictóricas podem constituir um fator determinante de degradação estrutural das pinturas [18-23], cujo controlo deve ser contemplado aquando da intervenção destas obras de arte.

A abordagem microbiológica permitiu isolar 22 fungos filamentosos. As estirpes fúngicas isoladas pertencem aos géneros *Penicillium*, *Aspergillus*, *Cladosporium* e *Mucor*, mostrando-se estas pinturas maioritariamente contaminadas por fungos do género *Penicillium* (Figura 2c).

Os danos estéticos e estruturais observados nestas pinturas parecem estar intimamente correlacionados com a presença de contaminação microbiológica, encontrando-se nos locais com maior índice de alteração uma elevada concentração de fungos filamentosos. Assim, a obtenção de culturas puras das estirpes fúngicas que proliferam nestas pinturas, permitiu delinear estudos de simulação, com elevadas densidades celulares, com o intuito de

desenvolver estratégias de mitigação que permitam a inibição destas estirpes, e por conseguinte a preservação das obras de arte.

Os ensaios de atividade antifúngica foram efetuados com dois compostos comerciais (Panacide e NEW DES) e novos compostos bioativos de origem natural (CB) produzidos no nosso laboratório. Estes ensaios (Tabela 1) mostraram que o composto comercial Panacide e o composto natural CB apresentam um maior espetro de ação do que o composto NEW DES [24-25], o qual revelou ser pouco eficaz para a maioria das estirpes isoladas. CB revelou uma maior capacidade para inibir o crescimento de todos os isolados fúngicos, apresentando em alguns casos halos de inibição superiores a 26 mm (*Penicillium* e *Mucor*) parecendo constituir uma boa alternativa na mitigação dos agentes fúngicos biodeteriogénicos destas pinturas.

Desta forma, os compostos bioativos naturais mostraram ser mais efetivos que os biocidas comerciais testados, inibindo o crescimento de todas as estirpes fúngicas isoladas e aparentemente responsáveis pelas patologias observadas nas pinturas de cavalete de Giorgio Marini em estudo.

Para além da efetividade para inibir o crescimento fúngico, estudos de toxicidade *in vivo* efetuados anteriormente ao princípio ativo destes biocidas revelaram ausência de toxicidade em diferentes modelos biológicos [16], apresentando-se como potenciais compostos a ser utilizados na salvaguarda da Herança Cultural.

Tabela 1

Atividade antifúngica de diferentes biocidas contra as estirpes fúngicas isoladas

Microrganismos	Halo de inibição*		
	Panacide	NEW DES	CB
<i>Penicillium</i> sp.1	+++	-	++++
<i>Penicillium</i> sp.2	++++	+++	++++
<i>Penicillium</i> sp.3	++	-	+++
<i>Penicillium</i> sp.4	++	-	++++
<i>Penicillium</i> sp.5	+++	+	+++
<i>Penicillium</i> sp.6	++	++	++++
<i>Aspergillus</i> sp.1	++	-	+++
<i>Aspergillus</i> sp.2	+++	++	+++
<i>Cladosporium</i> sp.1	+++	-	+++
<i>Mucor</i> sp.1	++++	+++	++++

*Sem inibição: -; ≤14 mm: +; 15-19 mm: ++; 20-25 mm: +++; ≥26 mm: ++++.

Considerações finais

A vasta incidência de contaminação microbiológica nas pinturas de cavalete em estudo necessita de intervenção imediata. A elevada capacidade de inibição do desenvolvimento de fungos filamentosos pelos compostos bioativos CB, sugere que estes biocidas poderão vir a constituir uma alternativa eficaz, natural e *ecofriendly*, propondo-se futuramente a sua implementação em estratégias de intervenção de conservação e restauro destas obras de arte.

Agradecimentos

Os autores agradecem aos projetos “HIT3CH – HERCULES Interface for Technology Transfer and Teaming in Cultural Heritage” (ref. ALT20-03-0246-FEDER-000004) e “MEDUSA – Microorganisms Monitoring and Mitigation – Developing and Unlocking Novel Sustainable Approaches” (ref. ALT20-03-0145-FEDER-000015), co-financiados pela União Europeia através do Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional, enquadrado no ALENTEJO 2020 (Programa Operacional Regional do Alentejo).

Referências

- Rosado, T.; Gil, M.; Mirão, J.; Candeias, A.; Caldeira, A. T., ‘Oxalate biofilm formation in mural paintings due to microorganisms – A comprehensive study’, *International Biodeterioration & Biodegradation* **85** (2013) 1-7, doi:10.1016/j.ibiod.2013.06.013.
- Rosado, T.; Mirão, J.; Candeias, A.; Caldeira, A. T., ‘Microbial communities analysis assessed by pyrosequencing - a new approach applied to conservation state studies of

- mural paintings’, *Analytical and Bioanalytical Chemistry* **406**(3) (2014) 887-95, doi:10.1007/s00216-013-7516-7.
- Nugari, M. P.; Pietrini, A. M.; Caneva, G.; Imperi, F.; Visca, P., ‘Biodeterioration of mural paintings in a rocky habitat: The Crypt of the Original Sin (Matera, Italy)’, *International Biodeterioration & Biodegradation* **63**(6) (2009) 705-711, doi:10.1016/j.ibiod.2009.03.013.
- Pangallo, D.; Chovanová, K.; Simonovicová, A.; Ferienc, P., ‘Investigation of microbial community isolated from indoor artworks and air environment: identification, biodegradative abilities, and DNA typing’, *Canadian Journal of Microbiology* **55** (2009) 277-287, doi:10.1139/w08-136.
- Pepe, O.; Palomba, S.; Sannino, L.; Blaiotta, G.; Ventorino, V.; Moschetti, G.; Villani, F., ‘Characterization in the archaeological excavation site of heterotrophic bacteria and fungi of deteriorated wall painting of Herculaneum in Italy’, *Journal of Environmental Biology* **32** (2011) 241-250.
- Ripka, K.; Denner, E.; Michaelsen, A.; Lubitz, W.; Piñar, G., ‘Molecular characterisation of Halobacillus strains isolated from different medieval wall paintings and building materials in Austria’, *International Biodeterioration & Biodegradation* **58** (3-4) (2006) 124-132, doi:10.1016/j.ibiod.2006.05.004.
- Sarró, M. I.; García, A. M.; Rivalta, V. M.; Moreno, D. A.; Arroyo, I., ‘Biodeterioration of the Lions Fountain at the Alhambra Palace, Granada (Spain)’, *Building and Environment* **41**(12) (2006) 1811-1820, doi: 10.1016/j.buildenv.2005.07.029.
- Sterflinger, K., Pinar, G., ‘Microbial deterioration of cultural heritage and works of art - tilting at windmills?’, *Applied Microbiology and Biotechnology* **97**(22) (2013) 9637-46, doi:10.1007/s00253-013-5283-1.
- Rosado, T.; Martins, M. R.; Pires, M.; Mirão, J.; Candeias, A.; Caldeira, A. T., ‘Enzymatic monitorization of mural paintings biodegradation and biodeterioration’, *International Journal of Conservation Science* **4** (2013) 603-612.
- Fonseca, A. J.; Pina, F.; Macedo, M. F.; Leal, N.; Romanowska-Deskins, A.; Laiz, L.; Gómez-Bolea, A.; Saiz-Jimenez, C., ‘Anatase as an alternative application for preventing biodeterioration of mortars: Evaluation and comparison with other biocides’, *International Biodeterioration & Biodegradation* **64**(5) (2010) 388-396, doi:10.1016/j.ibiod.2010.04.006.
- Silva, M.; Silva, S.; Teixeira, D.; Candeias, A.; Caldeira, A. T., ‘Production of novel biocides for cultural heritage from *Bacillus* sp.’, in *Science, Technology and Cultural Heritage*, ed. M. A. Rogerio-Candelera, CRC Press, London (2014) 223-229.
- Caldeira, A. T.; Feio, S. S.; Arteiro, J. M.; Coelho, A. V.; Roseiro, J. C., ‘Environmental dynamics of *Bacillus amyloliquefaciens* CCMI 1051 antifungal activity under different nitrogen patterns’, *Journal of Applied Microbiology* **104**(3) (2008) 808-16, doi:10.1111/j.1365-2672.2007.03601.x.
- Caldeira, A. T.; Santos Arteiro, J. M.; Coelho, A. V.; Roseiro, J. C., ‘Combined use of LC-ESI-MS and antifungal tests for rapid identification of bioactive lipopeptides produced by *Bacillus amyloliquefaciens* CCMI 1051’, *Process Biochemistry* **46**(9) (2011) 1738-1746, doi:10.1016/j.procbio.2011.05.016.
- Salvador, C.; Branco, A.; Fialho, A.; Semedo, M.; Martins, S.; Candeias, M. F.; Candeias, A.; Caldeira, A. T.; Karmali, A., ‘Detection of proteic binders in easel paintings using monoclonal antibodies’, in *Science, Technology and Cultural Heritage*, ed. M. A. Rogerio-Candelera, CRC Press, London (2014) 329-334.
- Domsch, K.; Gams, W.; Anderson, T., *Compendium of Soil Fungi*, vol. 1, Academic Press, London (1980).
- Silva, M.; Salvador, C.; Candeias, M. F.; Teixeira, D.; Candeias, A.; Caldeira, A. T., ‘Toxicological assessment of

- novel green biocides for Cultural Heritage', *International Journal of Conservation Science* **7**(1) (2016) 223-230.
- 17 Caldeira, A. T.; Vicente, H.; Arteiro, J. M.; Roseiro, J. C.; Neves, J., 'An Artificial intelligence approach to *Bacillus amyloliquefaciens* CCM1 1051 cultures: application to the production of antifungal compounds', *Bioresource Technology* **102** (2011) 1496-1502, doi:10.1016/j.biortech.2010.07.080.
- 18 Rosado, T.; Gil, M.; Caldeira, A. T.; Martins, M. R.; Dias, C.; Carvalho, L.; Mirão, J.; Candeias, A., 'Material characterization and biodegradation assessment of mural paintings: Renaissance frescoes from Santo Aleixo Church, Southern Portugal', *International Journal of Architectural Heritage* **8**(6) (2014) 835-852, doi:10.1080/15583058.2012.751466.
- 19 Rosado, T.; Mirão, J.; Candeias, A.; Caldeira, A. T., 'Characterizing microbial diversity and damage in mural paintings', *Microscopy and Microanalysis* **21**(1) (2015) 78-83, doi:10.1017/S1431927614013439.
- 20 Scitutto, G.; Dolci, L. S.; Guardigli, M.; Zangheri, M.; Prati, S.; Mazzco, R.; Roda, A., 'Single and multiplexed immunoassays for the chemiluminescent imaging detection of animal glues in historical paint cross-sections', *Analytical and Bioanalytical Chemistry* **405**(2-3) (2012) 933-940, doi:10.1007/s00216-012-6463-z.
- 21 Arslanoglu, J.; Schultz, J.; Loike, J.; Peterson, K., 'Immunology and art: using antibody-based techniques to identify proteins and gums in artworks', *Journal of Biosciences* **35**(1) (2010) 3-10, doi:10.1007/s12038-010-0001-y.
- 22 Cartechini, L.; Vagnini, M.; Palmieri, M.; Pitzurra, L.; Mello, T.; Mazurek, J.; Chiari, G., 'Immunodetection of proteins in ancient paint media', *Accounts of Chemical Research* **43** (2010) 867-876, doi:10.1021/ar900279d.
- 23 Branco, A.; Salvador, C.; Fialho, A.; Semedo, M.; Martins, S.; Candeias, M. F.; Karmali, A.; Candeias, A.; Caldeira, A. T., 'Characterisation and purification of proteic binders used in easel paintings', in ed. M. A. Rogerio-Candelera, *Science, Technology and Cultural Heritage*, CRC Press, London (2014) 177-184.
- 24 Baglioni, P.; Berti, D.; Bonini, M.; Carretti, E.; Dei, L.; Fratini, E.; Giorgi, R., 'Micelle, microemulsions, and gels for the conservation of cultural heritage', *Advances in Colloid and Interface Science* **205** (2014) 361-71, doi:10.1016/j.cis.2013.09.008.
- 25 Silva, M.; Rosado, T.; Teixeira, D.; Candeias, A.; Caldeira, A. T., 'Production of green biocides for Cultural Heritage novel biotechnological solutions', *International Journal of Conservation Science* **6** (2015) 519-530.

Recebido: 2015-12-28

Aceite: 2016-05-06

Online: 2016-05-17



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>

Conservar depois da catástrofe. O caso de estudo dos documentos queimados do Arquivo Histórico do Museu Bocage

Maria da Conceição Lopes Casanova^{1,*}

Elaine Costa²

Laura Moura¹

¹ Instituto de Investigação Científica Tropical / Museu Nacional de História Natural e da Ciência, Universidade de Lisboa, Rua da Escola Politécnica 56, 1250-102 Lisboa, Portugal

² Museu Nacional/Universidade Federal do Rio de Janeiro, Quinta da Boa Vista, Bairro Imperial de São Cristóvão 20940-040, Rio de Janeiro, RJ, Brasil

*mccasanova@museus.ulisboa.pt

Resumo

Este estudo teve como principal objectivo a definição de uma estratégia de conservação dos documentos queimados/carbonizados do Arquivo Histórico do Museu Bocage, sobreviventes ao incêndio da Escola Politécnica, de 1978, à guarda do Museu Nacional de História Natural e da Ciência, em Lisboa. Duas abordagens diferentes de intervenção serão apresentadas e discutidas: o recurso a métodos não invasivos, como o infravermelho próximo, para recuperação da informação; e o recurso a métodos de conservação e restauro para recuperação física do suporte, propondo-se um protocolo de intervenção.

Palavras-chave

Documentação carbonizada
Conservação
Imagem
Infravermelho

Conserving after the catastrophe. The case study of burnt documents of the Bocage Museum Historical Archive

Abstract

This study aimed to the definition of a conservation strategy for burned/charred documents of Arquivo Histórico do Museu Bocage, which survived the Escola Politécnica fire, in 1978, in the custody of the Museu Nacional de História Natural e da Ciência, Lisbon. Two different intervention approaches will be presented and discussed: the use of non-invasive methods such as near infrared image for information retrieval; and the use of conservation and restoration methods for the physical recovery of the support, proposing an intervention protocol.

Keywords

Charred documentation
Conservation
Image
Infrared

Introdução

Os incêndios podem causar sérios danos aos documentos em papel, desde a deposição superficial de cinzas até à sua carbonização (Figura 1) em que o documento é considerado perdido [1-2].

O estudo aqui apresentado teve como objectivo o estabelecimento de uma estratégia de conservação e recuperação da informação contida nos documentos mais deteriorados e queimados do Arquivo Histórico do Museu Bocage (AHMB), sobreviventes ao grande incêndio da Escola Politécnica, de 1978, actualmente à guarda do Museu Nacional de História Natural e da Ciência (MUHNAC), em Lisboa.

Serão discutidos dois tipos de métodos de intervenção distintos aplicados ao caso de estudo. Por um lado, métodos não invasivos para recuperação da informação, como a observação com radiação de ultravioleta, fotografia de infravermelho (com posterior aplicação do *software* de acesso livre *retroReveal*), imagem multiespectral (imagem capturada a diferentes comprimentos de onda) e tecnologia de digitalização volumétrica de alta resolução que compreende três fases: aquisição volumétrica não destrutiva ou tomografia, segmentação e restauro digital através da modelagem da superfície e simulação [3]. Por outro lado, métodos de conservação e restauro para recuperação física do suporte, com a aplicação de diferentes técnicas de separação das folhas que formam blocos de texto queimados. Nesta perspectiva, serão apresentados os principais resultados da aplicação de oito métodos principais de separação mecânica, que foram aplicados num dos documentos impressos também queimados no incêndio, para o qual existem duplicados e uma reprodução digital disponível *online*. Para a investigação dos métodos não invasivos foram seleccionados manuscritos fortemente queimados ou carbonizados, de um maço e três caixas, onde foi

reunida a documentação remanescente do AHMB mais afectada pelo incêndio.

Por fim, serão apresentadas recomendações para a conservação deste acervo, tendo em consideração as diferenças entre os documentos impressos e os documentos manuscritos, e será proposto um protocolo de intervenção para documentos gráficos queimados.

Contexto e importância do AHMB

A documentação do AHMB tem as suas origens no Real Museu de História Natural e Jardim Botânico da Ajuda (1768) [4], tendo o Museu sido transferido para a Academia Real das Ciências de Lisboa em 1836 [5-6] e novamente para a Escola Politécnica de Lisboa em 1858. Em 1926, o Museu Nacional de História Natural é dividido em três secções: Museu e Jardim Botânico, Museu Mineralógico e Geológico e Museu Zoológico e Antropológico, também designado por Museu Bocage [7], desde 1905 [8], em homenagem ao seu principal mentor – José Vicente Barbosa du Bocage (1823-1907). O AHMB integra hoje o Arquivo Histórico dos Museus da Universidade de Lisboa (AHMUL), após a criação dos Museus da Universidade de Lisboa/Museu Nacional de História Natural e da Ciência (MUHNAC), no seguimento da fusão do Museu de Ciência (1985) e do Museu Nacional de História Natural (1858), em 2011.

O AHMUL reúne pois documentação relevante de importantes instituições científicas nacionais. O AHMB, em particular, é um arquivo científico que contém informação única e insubstituível sobre a história natural das antigas colónias portuguesas e as primeiras expedições, incluindo correspondência entre cientistas, cadernos de campo, relatórios, desenhos, aguarelas e mapas das chamadas *Viagens Filosóficas* ao Brasil, Angola, Moçambique, Cabo Verde e Índia [9].



Figura 1. Documento carbonizado, formando um bloco.

Embora catalogados e utilizados regularmente para fins de pesquisa, os c. 4.000 documentos do AHMB que sobreviveram ao incêndio não foram ainda estudados como uma colecção coerente, constituindo o caso de estudo (os manuscritos mais queimados e carbonizados, acondicionados em quatro unidades de instalação – três caixas e um maço) documentação inédita por tratar. Numa primeira observação a este conjunto, além de documentação original de Bocage, identificaram-se documentos referidos como sendo de Alexandre Ferreira (1783-1794), responsável pela expedição científica à bacia amazónica, Arruda Furtado (1854-1877), pioneiro no estudo da antropologia e malacologia, Paulino Oliveira (1837-1899), professor da Universidade de Coimbra e director do respectivo museu com trabalho no território colonial Português, Augusto da Silva Luso (1827-1902), especialista de malacologia, Augusto Nobre (1865-1946), pioneiro em estudos de biologia oceânica, Mattoso Santos (1849-1921), naturalista do Museu e seu director depois de Bocage, Edmond Goeze (1838-1929), botânico do Jardim Botânico de Coimbra e Lisboa, Leonardo Fea (1852-1903), colector de espécimes em território colonial Português, entre outros cientistas da época.

Breve panorama da catástrofe

O incêndio ocorrido na Escola Politécnica a 18 de Março de 1978 foi devastador para as colecções zoológicas e geológicas: destruiu todas as salas de exposição do Museu Bocage e do Museu e Laboratório Mineralógico e Geológico, atingiu reservas de colecções científicas, além de bibliotecas e gabinetes dos naturalistas. Desapareceram colecções valiosas, originárias das diversas ex-colónias portuguesas, assim como vários exemplares-tipo, e alguns espécimes extintos [10].

Com base em documentos do AHMUL e das 48 fichas de levantamento do acervo, disponíveis no sítio Memória da Universidade de Lisboa [11], é possível enumerar as colecções do Museu Bocage que se perderam no incêndio e cujos fundos mais antigos eram, como referido, provenientes do Real Museu da Ajuda. Parte destes documentos foram salvos por estarem no cofre [12], tendo sido transportados em segurança após o incêndio. O responsável pelo Arquivo Histórico dá-nos notícia da perda de toda a obra de Alexandre Rodrigues – com excepção de dois volumes com desenhos originais guardados no cofre –, de Brotero, Vandelli, Abade Correia da Serra e de todos os catálogos do Arquivo Histórico do Museu que estavam a seu cargo desde 1949 [13], o que reforça a importância da recuperação da documentação queimada/carbonizada.

O fogo, de origem desconhecida, com início num dos pavilhões pré-fabricados localizados no claustro, demorou cerca de 4 horas a ser dominado pelos Bombeiros Sapadores de Lisboa, com o auxílio dos bombeiros voluntários da região de Lisboa, Dafundo, Sacavém e Algés, além de brigadas da Cruz Vermelha Portuguesa.

O comandante dos Sapadores Bombeiros, Teixeira Coelho, determinou o isolamento da área ocupada pela Química [9], devido à presença de material radioactivo e produtos inflamáveis [14], o que permitiu a preservação do Laboratório Químico, oitocentista, até aos dias de hoje.

O incêndio teve repercussões nacionais e internacionais de grande amplitude. Em 1979, foi constituída uma Comissão para a reestruturação do Museu Nacional de História Natural que elaborou um relatório preliminar prevendo a necessidade da aquisição de novo património, por colheita, oferta, compra, troca ou integração de colecções de outras instituições [15]. Destaca-se a disponibilização da *California Academy of Sciences* para a doação de publicações, em retribuição da ajuda recebida, em 1906, aquando do sismo de São Francisco [16]. Foi também solicitada ajuda aos técnicos de restauro da Fundação Calouste Gulbenkian [17-18] e do Arquivo Histórico Ultramarino (AHU) [19] e foram solicitadas ofertas de livros [20] a todas as embaixadas, à UNESCO e à OCDE [21]. Como primeira tentativa de recuperação do acervo houve a intervenção da Direcção Geral do Património Cultural (DGPC), sendo elaborado pelo Laboratório José de Figueiredo (LJF), oito anos após o incêndio, um relatório detalhado sobre os trabalhos de salvamento e avaliação dos documentos atingidos [22], que totalizaram centenas de exemplares de três bibliotecas (Biblioteca do Museu Bocage, Biblioteca e Arquivo do IGIDL e Biblioteca do Departamento de Mineralogia e Geologia). No relatório traça-se um panorama geral da situação e descreve-se sucintamente as acções de conservação efectuadas, nomeadamente o processo de transporte e secagem, com o material seco a ser separado e amarrado em maços por semelhanças (em termos de dimensão, forma de carbonização, letra, etc.), para posterior classificação pelos bibliotecários. De acordo com o relatório, parte do material foi abatido por se encontrar em condições irrecuperáveis devido à carbonização e ilegibilidade, mas o número total de obras nestas circunstâncias não é mencionado. O restante material foi classificado relativamente ao seu estado de conservação, rotulado e arrumado provisoriamente em estantes. Porém, esta situação estendeu-se até aos dias de hoje, sendo centenas as embalagens intactas que permanecem armazenadas no MUNHAC.

Estado de conservação do caso de estudo

No conjunto documental sob estudo, 38 itens envoltos em plástico, acondicionados em quatro unidades de instalação – três caixas de cartão e um maço envolto em papel *kraft* –, observam-se danos severos causados pelo incêndio: presença de fuligem; fragilização do papel com fragmentos soltos e alterações significativas na sua coloração, que vai do amarelado à carbonização total; manchas e as chamadas *linhas de maré*, provavelmente, devido ao uso de água na extinção do incêndio; e ainda,

em três casos, tintas parcialmente dissolvidas e oxidadas e oxidação de outros elementos metálicos presentes. Realça-se ainda a presença de alguma deformação e diferentes graus de compactação, tendo-se quantificado treze itens que formam blocos de folhas compactas – seis em melhor estado, apresentando esta patologia numa área parcial e não na totalidade do documento. A Figura 2 mostra a distribuição das obras por estas três categorias principais (fundidas em bloco, parcialmente em bloco e folhas passíveis de separação) e a Figura 3 mostra o nível de incidência dos principais danos observados, em que *intenso* significa o risco iminente de perda de informação; *intermédio*, um risco controlável; e *ligeiro*, sem risco imediato.

Recurso a técnicas não invasivas para recuperação da informação

Foram feitos ensaios para recuperação do conteúdo informacional em documentos com fraca ou sem leitura, devido ao nível de carbonização do suporte, recorrendo-se à imagem multiespectral e fotografia de infravermelho. Foram ainda realizadas análises pela técnica de micro-fluorescência de raios X por dispersão de energia (μ -EDXRF), para identificação de componentes inorgânicos da tinta e avaliação da possibilidade de

aplicação futura de digitalização volumétrica [3] aos blocos carbonizados, para os quais as técnicas anteriores não possibilitariam a leitura, sem se proceder à individualização dos fólhos.

Foram realizados ensaios em amostras com diferentes graus de deterioração (parcialmente queimados, queimados e carbonizados) e diferentes tipos de tinta, com uma câmara multiespectral, com um sensor de alta resolução espacial (5 Mpixel), com sensibilidade dos 350 nm aos 1200 nm (previamente à aquisição procedeu-se à calibração do aparelho com *Spectralon*). Foram obtidas imagens em três faixas do espectro: ultravioleta (UV, 360-440 nm), visível (VIS, 400-780 nm) e infravermelho (IV, 780-1100 nm). Os melhores resultados foram obtidos na região do IV, com excepção de dois casos: uma tinta em que, apesar de exibir a presença de ferro tal como as restantes, se obteve a melhor visualização à volta dos 800 nm (amostra PT-MUL-AMB-QM-CX.ARF.02a); uma tinta aparentemente à base de carbono, mas também com traços de ferro, em que a escrita é visível apenas até aos 650 nm, obtendo-se os melhores resultados à volta dos 600 nm (amostra PT-MUL-AMB-QM-MÇ.01). De acordo com os resultados da maioria das amostras, justificou-se explorar a faixa espectral do IV próximo, através do uso de uma câmara fotográfica e filtro de infravermelho, conforme referido na literatura forense, em técnicas de recuperação de informação latente [22]. Foram feitas aquisições em duas amostras com danos diferentes, uma queimada exibindo dano intermédio (amostra PT-MUL-AMB-QM-CX.ARF.02a) e outra totalmente carbonizada (amostra PT-MUL-AMB-QM-CX.ARF.01), de acordo com parâmetros definidos na literatura [23, p. 1149]. A câmara utilizada foi uma Sony DSC-F828, com filtro HOYA 58 mm *Infrared* (R72), tendo os melhores resultados sido obtidos no modo *nightshot*, sem *flash* e com luz transmitida através da peça, usando dois reflectores como fonte de iluminação. A leitura foi imediatamente recuperada na amostra com danos intermédios, mas para a totalmente carbonizada só foi possível recuperar a informação depois do seu tratamento digital com recurso ao *software retroReveal*, conseguindo-se desta forma aumentar a sua legibilidade (Figura 4).

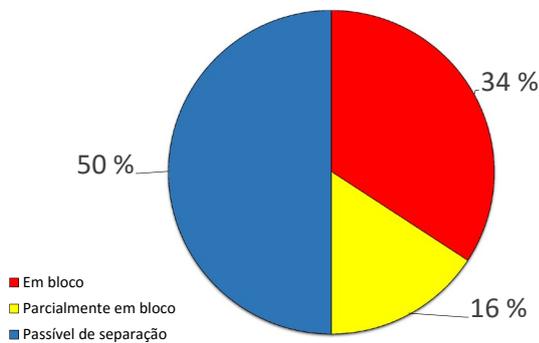


Figura 2. Itens de acordo com grau de compactação.

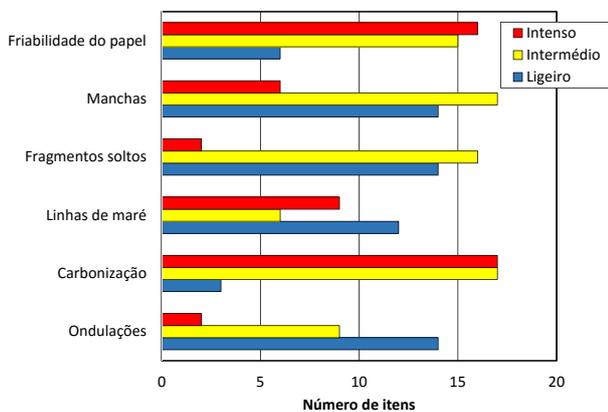


Figura 3. Principais danos observados nas obras sob estudo.

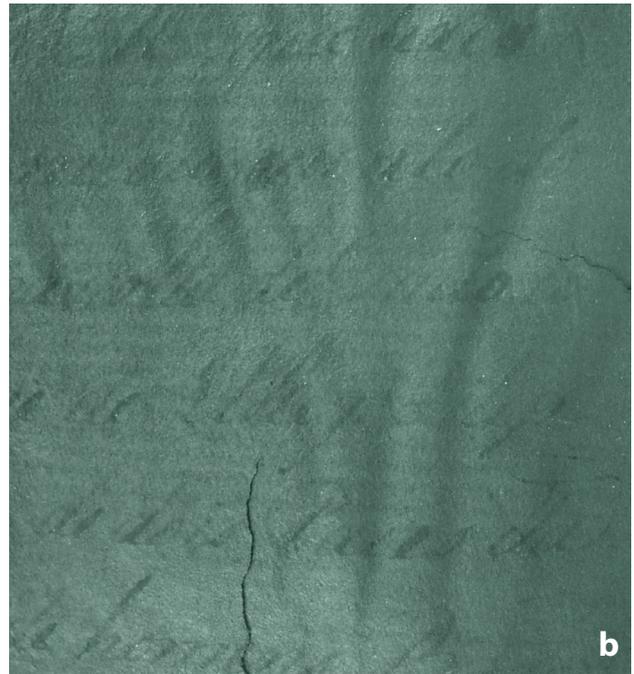
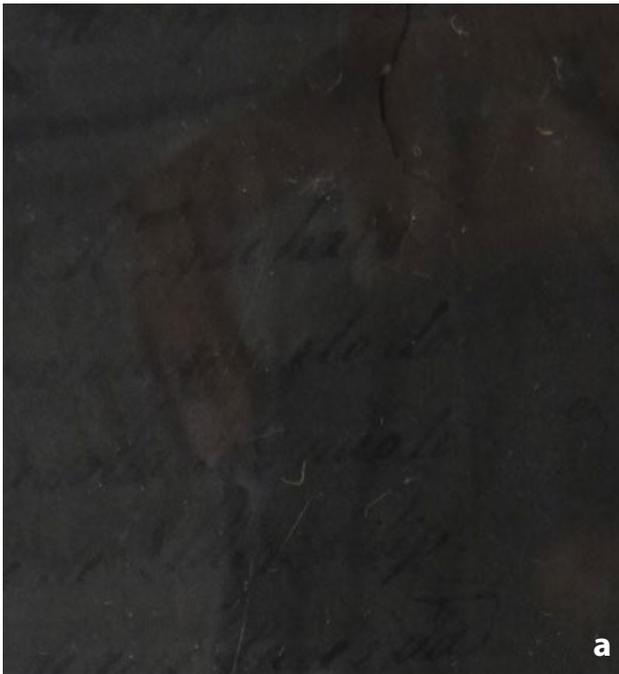
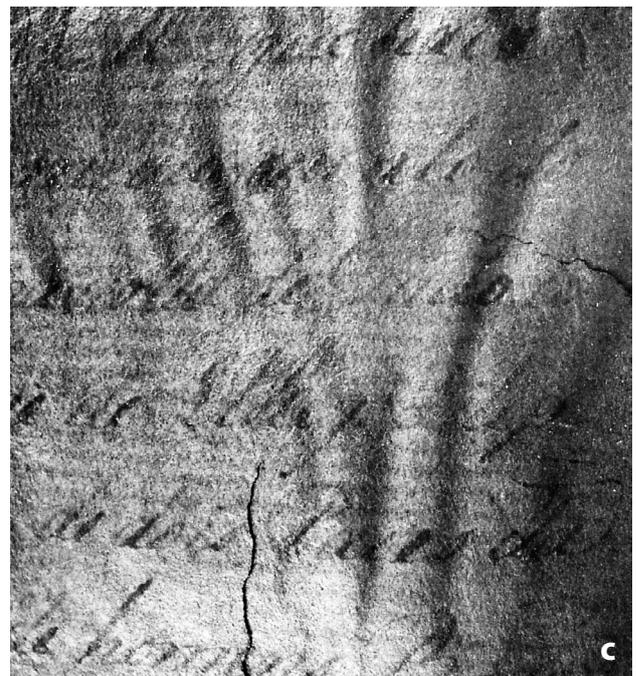


Figura 4. Amostra PT-MUL-AMB-QM-CX.ARF.01 sem tratamento (a), com filtro IV (b) e processada pelo *retroReveal* (c).

Aplicação de técnicas invasivas para recuperação física dos documentos

Para a realização dos testes de intervenção, tal como referido atrás, foi seleccionado um original impresso da colecção afectada pelo incêndio (*Faune de France*, de 1926, disponível *on-line* no sítio da Federação Francesa das Sociedades de Ciências Naturais), por não ser aconselhável utilizar métodos invasivos nos documentos manuscritos pertencentes ao AHMB, sem que fossem realizados testes prévios e fossem exploradas as possibilidades de recuperação da informação, através da aplicação de métodos não invasivos.

Partindo da metodologia utilizada pela *British Library* na *Cotton Collection* [2] e tendo em conta os materiais disponíveis no laboratório de conservação e restauro do Arquivo Histórico Ultramarino (onde se procedeu aos tratamentos), bem como a sua estabilidade físico-química e longevidade de utilização em conservação, foi concebido um planeamento experimental, que envolveu a aplicação de oito métodos principais de separação mecânica: uso simples de espátula; recurso a electricidade estática; aplicação do consolidante temporário ciclododecano (CDD), com e sem utilização adicional de papel japonês fino; e a aplicação de quatro adesivos (dois derivados de celulose – *Klucel G* e *Tylose MH 300P* – e dois adesivos naturais – Gelatina B, proveniente de pele de bovino e o polissacarídeo *Funori*, proveniente de algas) com papel japonês fino. A selecção realizada permitiu-nos testar e comparar diferentes variantes: quatro métodos a seco e quatro métodos húmidos, dois com adesivos naturais e



dois com sintéticos, três solúveis em água e um em etanol. Como principais elementos de comparação teve-se em consideração a operabilidade e controlo da operação, o tempo gasto, a perda de elementos durante a operação, o poder de adesão, alterações na superfície como brilho e tonalidade, e alterações no pH, que foi medido antes e depois do tratamento, em três locais predefinidos em cada folha.

O levantamento simples com espátula mostrou ser possível mas difícil de controlar. Já o levantamento do fólio cobrindo o bloco com uma folha de *Melinex* e passando levemente com uma trincha para desencadear

a electricidade estática, bem como o uso de CDD aplicado por *spray*, directamente na peça, mostraram-se totalmente inadequados, devido ao desmembramento das áreas carbonizadas e, no segundo caso, também ao seu levantamento e dispersão. Dos métodos a seco só a aplicação prévia do CDD no papel japonês e a sua adesão ao fólio com temperatura controlada a 60 °C, usando um secador de fraca intensidade, apresentou resultados satisfatórios, podendo constituir uma opção no caso de documentos com tintas muito solúveis, depois de melhorada a operabilidade, pois observou-se que em vez de uma folha singular, levantava-se um conjunto de folhas em simultâneo. Os tratamentos húmidos foram realizados por dois sistemas: aplicando o adesivo a 2 % na peça sobre o papel japonês para ajudar ao levantamento do fólio; e preparando previamente o papel com o adesivo a 2 % (papel pré-preparado), deixando secar e activando-o novamente no momento de aplicação, com a ajuda de humidade controlada, de forma a facilitar a sua boa adesão, através da passagem suave de uma trincha seca. No primeiro caso tínhamos como vantagem a possibilidade de remoção posterior do papel japonês depois do fólio ser separado e colocado num suporte adequado, mas a humidade que trespassou para as folhas subsequentes do bloco, durante a aplicação do adesivo, colocava em risco a integridade do conjunto. Selecionou-se assim o segundo sistema de aplicação, com papéis pré-preparados, como o mais adequado. Todos os adesivos demonstraram serem de fácil operabilidade e possibilidade de controlo, mas no caso do *Funori*, apesar de haver um aumento favorável do pH, observou-se um aumento do brilho considerável, podendo este problema ser obviado através da diminuição da concentração do adesivo; e no caso da Gelatina B, verificou-se uma maior migração de humidade para as folhas subsequentes. Concluiu-se assim que os derivados de celulose – *Klucel G* e *Tylose MH 300P* – foram os adesivos com melhor desempenho, possibilitando uma selecção de acordo com a natureza das tintas e a sua solubilidade, aconselhando-se o *Klucel G* para tintas hidrossolúveis. Interessa, porém, sublinhar a necessidade de realização de testes suplementares que permitam avaliar a estabilidade, a médio e longo prazo, dos adesivos aqui propostos, bem como do CDD, aplicado por calor. Importante ainda será aprimorar a técnica final usando um papel japonês mais fino e mais transparente que possa ser deixado sobre a folha e funcionar como suporte, face à desintegração iminente das áreas mais frágeis; bem como estudar o melhor procedimento para a planificação final das folhas.

Considerações finais

Com este estudo constatou-se a viabilidade de utilização da fotografia de infravermelho próximo para recuperação da informação, com ou sem aplicação do *software retroReveal*, na maioria dos documento queimados do AHMB, bem como a possibilidade de esta

metodologia ser associada ao tratamento de conservação, recuperando, simultaneamente, a informação e o suporte físico subsistente, a um custo comportável. A este respeito, como resultados principais, constatou-se a ineficácia dos métodos a seco por comparação com os húmidos, devido sobretudo à dificuldade de controlo da operação e inevitável perda de material nas áreas mais queimadas, mas para documentos com tintas muito solúveis o CDD aplicado por calor continua a ser uma opção viável. Os derivados de celulose constituem os materiais de eleição, podendo ser seleccionados de acordo com a natureza e graus de solubilidade das tintas. Verificou-se ainda que para os documentos mais valiosos e em pior estado, que permanecem em bloco, será ainda possível explorar a possibilidade de recuperação da informação por outras técnicas, como a digitalização volumétrica, antes de qualquer tipo de intervenção, assegurando que nenhuma informação subsistente é perdida, mas terão que ser avaliados com os guardiões do acervo os prós e contras, tendo sobretudo em conta os custos e tempo envolvidos nas diferentes operações.

Agradecimentos

Os agradecimentos vão para a Prof.^a Doutora Marta Lourenço do MUNHAC da ULisboa e a Prof.^a Doutora Márcia Vilarigues do DCR e VICARTE da FCT/UNL, pela supervisão nas suas matérias de especialidade, bem como para o IPT e seus colaboradores, enquanto facilitadores do uso da câmara multispectral.

Referências

- O'Neill, M. G.; Sribert, W., 'Burnt in memory: looking back, looking forward at the 1973 St. Louis fire', *Prologue* **2013**(Spring) (2013) 30-35, <https://www.archives.gov/publications/prologue/2013/spring/stl-fire.pdf> (acesso em 2016-07-18).
- Guevara, M. B.; Garside, P., 'The conservation of the Burnt Cotton Collection', *Journal of the Institute of Conservation* **36**(2) (2013) 145-161, doi:10.1080/19455224.2013.815122.
- Seales, W. B.; Lin, Y., 'Digital restoration using volumetric scanning', in *Proceedings of the 2004 joint ACM/IEEE conference on Digital libraries – JCDL '04*, ACM, New York (2004) 117-124, doi:10.1145/996350.996380.
- 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. Lourenço & M. J. Neto, Universidade de Lisboa/Tinta-da-China, Lisboa (2011) 17-36.
- Ceríaco, L. M. P., 'O «Arquivo Histórico Museu Bocage» e a história da História Natural em Portugal', in *Professor Carlos Almaça (1934-2010) – Estado da Arte em Areas Científicas do Seu Interesse*, Museu Nacional de História Natural e da Ciência, Lisboa (2014) 329-358.
- Costa, A. A. O. M., 'Escola Politécnica de Lisboa: O Museu Mineralógico e Geológico', *Revista da Faculdade de Ciências* **3** (1937) 5-59.
- 'Decreto de 13 de janeiro de 1862', *Diário de Lisboa – I Série* **15** (1862) 177.
- 'Decreto de 10 de abril 1905', *Diário do Governo – I Série* (1905).

- 9 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).
- 10 Alმაça, C., *Museu Bocage: Ensino e Exibição*, Museu Bocage, Lisboa (2000).
- 11 Lourenço, M. (coord); Pascoal, A. M.; Teixeira, C., 'Levantamento do património histórico, científico e artístico da Universidade de Lisboa' (2011), in *Património Histórico, Científico e Artístico da Universidade de Lisboa*, Universidade de Lisboa, http://memoria.ul.pt/index.php/Patrim%C3%B3nio_Hist%C3%B3rico,_Cient%C3%ADfico_e_Art%C3%ADstico_da_Universidade_de_Lisboa (acesso em 2016-07-18).
- 12 'Relação dos exemplares do Museu Bocage guardados no cofre da Faculdade', documento, Arquivo Histórico Museus Universidade de Lisboa, Lisboa, AHMUL.AMB, Div599 (1978).
- 13 'Ofício de Maria Nogueira ao Instituto de Antropologia da Univ.de Coimbra, de 03-08-1978 (Of. n. 61/78)', documento, Arquivo Histórico Museus Universidade de Lisboa, Lisboa, AHMUL.AMB, CN/N-220 (1978).
- 14 Nunes, L. O., 'Gatunos actuaram em profundidade no incêndio da Faculdade de Ciências', *Diário de Notícias* 23-3-1978 (1978).
- 15 Alves, C. A. M.; Alმაça, C.; Catarino, F.; Diniz, F.; Melo, I.; Soares, A., 'Relatório preliminar sobre a reestruturação do Museu Nacional de História Natural', documento, Arquivo Histórico Museus Universidade de Lisboa, Lisboa, AHMUL.AMB, cx.001 (1979).
- 16 'Ofício da Academia de Ciências da Califórnia, de 09-08-1978', documento, Arquivo Histórico Museus Universidade de Lisboa, Lisboa, AHMUL.AMB, Div602 (1978).
- 17 'Ofício do Conselho Directivo da Faculdade de Ciências, de 22 de março de 1978', documento, Arquivo Histórico Museus Universidade de Lisboa, Lisboa, AHMUL.AMB, Correspondências, n.º 898 (1978).
- 18 'Ofício do Conselho Directivo da Faculdade de Ciências, de 27 de março de 1978', documento, Arquivo Histórico Museus Universidade de Lisboa, Lisboa, AHMUL, Correspondências, n.º 891 (1978).
- 19 'Ofício do Conselho Directivo da Faculdade de Ciências, de 23 de março de 1978', documento, Arquivo Histórico Museus Universidade de Lisboa, Lisboa, AHMUL, Correspondências, n.º 919 (1978).
- 20 'Carta da Direcção do Museu Bocage, Março de 1978', documento, Arquivo Histórico Museus Universidade de Lisboa, Lisboa, AHMUL.AMB, Pub280 (1980).
- 21 Rodrigues, R., 'Os «Tesouros» perdidos da Faculdade de Ciências', *O Jornal da Educação* 11 (1978) 16-19.
- 22 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', documento, Instituto José de Figueiredo, Lisboa (1986).
- 23 Lin, A. C.Y.; Hsieh, H. M.; Tsai, L. C.; Linacre, A.; Lee, J. C. I., 'Forensic applications of infrared imaging for the detection and recording of latent evidence', *Journal of Forensic Sciences* 52(5) (2007) 1148-1150, doi:10.1111/j.1556-4029.2007.00502.x.
- 24 Hahn, O.; Malzer, W.; Kanngiesser, B.; Beckhoff, B., 'Characterization of iron-gall inks in historical manuscripts and music compositions using x-ray fluorescence spectrometry', *X-Ray Spectrometry* 33(4) (2004) 234-239, doi:10.1002/xrs.677.

Recebido: 2015-12-28

Aceite: 2016-05-23

Online: 2016-06-26



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>

Conservação preventiva aplicada à coleção de pintura a óleo da Casa dos Patudos

Mafalda Fernandes¹

Sara Babo¹

Nuno Prates²

Maria Filomena Macedo^{1,3,*}

¹ Departamento de Conservação e Restauro, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade NOVA de Lisboa, Portugal

² Casa dos Patudos, Museu de Alpiarça, Alpiarça, Portugal

³ VICARTE, Faculdade de Ciências e Tecnologia – Universidade NOVA de Lisboa, Portugal

* mfmd@fct.unl.pt

Resumo

Este trabalho teve como principais objetivos a identificação dos riscos específicos que afetam a coleção de pintura a óleo em exposição na Casa dos Patudos (Alpiarça, Portugal) e a elaboração de propostas de mitigação para os riscos encontrados. A metodologia utilizada foi a proposta pelo Canadian Conservation Institute. Os resultados obtidos permitiram concluir que os principais riscos para esta coleção resultam de manuseamento incorreto, da manutenção de pinturas com destacamentos de policromia ativos em exposição, das elevadas flutuações de humidade relativa, da excessiva exposição à radiação ultravioleta e da ocorrência de pragas de insetos. São sugeridas várias propostas de conservação preventiva para a mitigação destes riscos.

Palavras-chave

Identificação de riscos
Museu-casa histórica
Pintura a óleo
Estratégias de mitigação de riscos

Preventive conservation applied to “Casa dos Patudos” oil painting collection

Abstract

The main objective of this work was the identification of specific risks affecting the collection of oil paintings in the historic house “Casa dos Patudos” (Alpiarça, Portugal) and the development of mitigation strategies for the risks encountered. The methodology used was proposed by the Canadian Conservation Institute. The results showed that the main risks affecting this collection result from incorrect handling, increase in paint detachment due to the maintenance of paintings with paint lifting on display, occurrence of insect pests, high fluctuations in relative humidity and, excessive exposure to ultraviolet radiation. Several preventive conservation strategies to mitigate these risks are proposed.

Keywords

Risk identification
Museum-historic house
Oil painting collection
Risks mitigation strategies

Introdução

A Casa dos Patudos (Figura 1), edificada em Alpiarça (Portugal), foi a residência oficial de José Relvas, um importante político português, músico amador, agricultor e colecionador de arte. Datada do início do século XX e projetada sob o traço do arquiteto Raul Lino, tem em exposição 235 pinturas a óleo. Grande parte da coleção é composta por obras de pintores naturalistas, com destaque para a pintura portuguesa do final do século XIX e para as obras dos artistas do Grupo do Leão. Numa visita ao museu é possível ainda apreciar um retábulo da autoria de Francisco Henriques (século XVI), uma natureza morta de Josefa de Óbidos, o único retrato conhecido do músico Domenico Scarlatti e obras de Delacroix e Pierre Guérin.

Este trabalho tem como objetivos a identificação dos principais riscos para a coleção de pintura a óleo em exibição na Casa dos Patudos e a proposta de estratégias de mitigação para esses riscos. A escolha da Casa dos Patudos para a elaboração deste estudo prende-se ao facto desta instituição possuir uma valiosa coleção de pintura a óleo que necessita de ser estudada e preservada. Além disso, esta casa-museu nunca teve nenhum funcionário da área da conservação e restauro e/ou conservação preventiva, o que faz deste trabalho não só necessário e urgente, como único na história da instituição.

Metodologia

A identificação dos riscos que afetam a coleção de pintura a óleo da Casa dos Patudos foi realizada tendo por base os agentes de deterioração que podem induzir perda de valor numa obra de arte, propostos pelo Canadian Conservation Institute (CCI): forças físicas, fogo, água, ações criminosas, contaminantes, pragas, luz e radiação, humidade relativa incorreta (HR) e temperatura (T) incorreta [1-2]. Para a identificação dos riscos associados a cada um dos agentes de deterioração foi necessário:

- caracterizar a coleção, a nível histórico e material;
- elaborar o diagnóstico do estado de conservação da coleção;
- caracterizar o edifício e a área envolvente;
- inspecionar o edifício;
- realizar inquéritos informais a vários funcionários da instituição;
- monitorizar as condições ambientais.

A avaliação do estado de conservação da coleção foi realizada através do preenchimento de fichas de diagnóstico em duas fases: o diagnóstico à parte da frente das pinturas, que foi efetuado *in situ* e a todas as pinturas em exposição, e o diagnóstico ao verso, que implicou a retirada de pinturas da parede. Como esta ação acarretava riscos para as obras, optou-se por só se realizar o diagnóstico do verso em 10 % da coleção,



Figura 1. Vista geral da Casa dos Patudos, em Alpiarça (Portugal).

incluindo pinturas de todas as salas, o que se considerou uma amostra representativa.

As condições ambientais foram monitorizadas entre dezembro 2014 e agosto de 2015, recorrendo a 4 termo-higrómetros com aquisição automática de dados (Lascar EL-USB-2). Os aparelhos foram dispostos pelos três pisos, em salas onde estavam expostas pinturas a óleo. A radiação visível e a radiação ultravioleta (UV) foram monitorizadas mensalmente de novembro de 2014 a julho de 2015, junto a cada pintura, utilizando um medidor de luz e UV (764 Environmental Monitor, da Elsec). De forma a identificar os insetos existentes, colocaram-se em pontos estratégicos armadilhas adesivas para insetos voadores e rastejantes, com um isco não tóxico (Suterra).

Após a análise dos dados obtidos nos passos anteriormente descritos, foi organizada uma lista de todos os riscos específicos que afetam a coleção de pintura a óleo em exibição na Casa dos Patudos.

Resultados e discussão

Nesta secção apresentam-se os riscos identificados para a coleção de pintura a óleo da Casa dos Patudos com base nos agentes de deterioração considerados pelo CCI e são propostas estratégias de mitigação para cada um dos riscos identificados.

Forças físicas

Um dos principais problemas que afeta esta coleção de pintura a óleo está relacionado com o facto de inúmeras pinturas em exposição apresentarem destacamentos ativos das camadas de policromia. A ação das forças de gravidade, em conjunto com outros fatores (como flutuações de HR e T), vai originar perda da camada pictórica nestas pinturas (Figura 2). Devido à magnitude deste problema, essas pinturas deverão sair de exposição e devem ser mantidas na horizontal até que possam ser intervencionadas, uma vez que as camadas de policromia se estão a perder rapidamente (ver Figura 3).

Outro dos potenciais riscos associados a danos por forças físicas consiste nos danos devido a incorreto manuseamento. Uma vez que os funcionários não têm formação em conservação preventiva, a instituição deverá investir em cursos de formação e na escrita de um manual de procedimentos que deverá ser apresentado a todos os funcionários e estagiários que colaborem com a instituição.

Fogo

O fogo é um dos agentes de deterioração mais catastróficos, visto que a sua ação pode levar à perda total da coleção. A possibilidade de um fogo com total comprometimento da coleção tem uma probabilidade muito baixa de acontecer, visto que o museu está equipado com um sistema de deteção de fumo e um



Figura 2. Detalhe de uma pintura com destacamento da camada pictórica.

sistema manual de extinção de incêndio, o que permite dar uma resposta bastante rápida no caso de ocorrência de um incêndio. Existem ainda vigilantes 24 h por dia e o quartel de bombeiros fica a cerca de 1 minuto do edifício. Por tudo isto não se justifica, de momento, a colocação de um sistema automático de supressão de incêndio. A colocação de portas contra fogo também não é uma opção, uma vez que esta é uma casa histórica e isso iria alterar esteticamente o edifício. Desse modo, é de extrema importância que se proceda à verificação periódica dos sistemas de alarme e deteção de fumo e a uma formação aos funcionários realizada pela corporação de bombeiros.

Água

No passado, o museu sofreu problemas de infiltração pela água, chegando a entrar água da chuva no interior de várias salas, através do telhado e de algumas janelas. O problema foi solucionado numa intervenção recente ao edifício, em que o algeroz e as telhas partidas foram substituídas. Foi ainda colocado um forro impermeabilizante no telhado, para evitar que volte a acontecer o mesmo caso uma telha se parta. Embora o problema esteja aparentemente resolvido, deverão ser realizadas verificações bianuais (antes e após o período das chuvas) ao estado de conservação das telhas, do forro e do algeroz, de modo a evitar novos problemas devido à água.

Observou-se ainda que algumas das obras têm a zona inferior da moldura a tocar na parede. Para evitar danos em caso de infiltração de água pelas paredes, sugere-se a colocação de espaçadores de cortiça nas molduras, com espessura de 2 cm, de forma a manter as obras ligeiramente afastadas da parede.

Ações criminosas

No que diz respeito às ações criminosas, a Casa dos Patudos foi assaltada na década de 80. Após este episódio foram tomadas diversas medidas de segurança, como

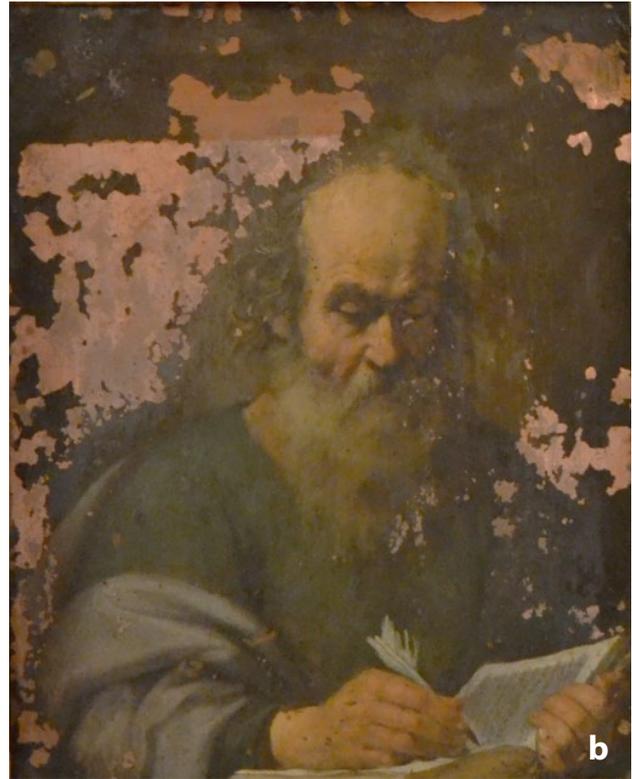
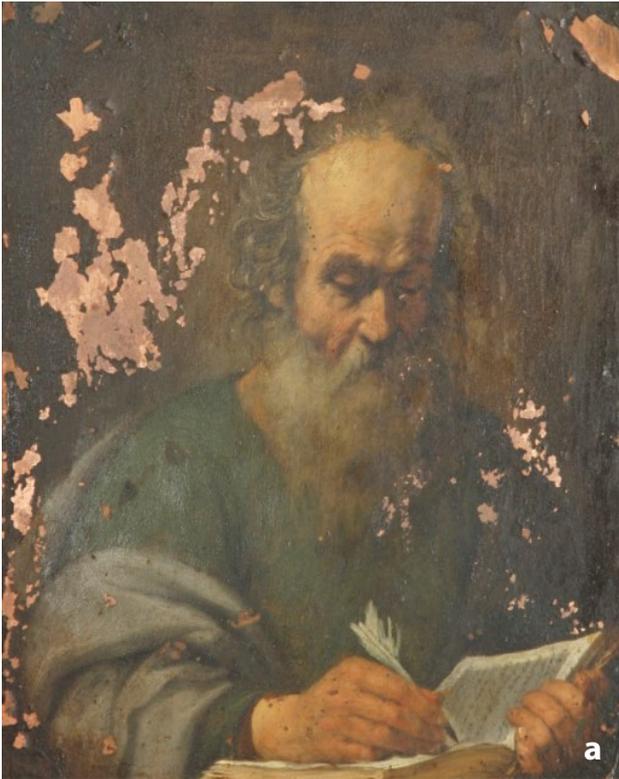


Figura 3. A fotografia em (a) foi obtida em 2005, quando já se observa um intenso destacamento da camada pictórica. Este quadro, ainda assim, foi mantido em exposição. A fotografia em (b), obtida em 2015, mostra a evolução dos destacamentos desta pintura ao longo de 10 anos.

por exemplo: seguranças 24 h/dia, sistema de deteção de intrusos e implementação de sistema de videovigilância (CCTV). Todas as portas e janelas para o exterior estão protegidas por portadas trancadas com uma barra metálica e um cadeado, dificultando a entrada de intrusos. Devido às melhorias implementadas, a probabilidade de um roubo é praticamente nula.

Poluentes e/ou contaminantes

No decorrer deste trabalho não foi possível monitorizar os poluentes no interior do edifício. Por essa razão, recorreu-se a uma metodologia que permitiu analisar se algum dos poluentes encontrados no exterior do edifício poderá apresentar uma concentração no seu interior capaz de provocar danos nas obras. Recorreu-se aos dados obtidos na dados da Agência Portuguesa do Ambiente [3] e calcularam-se os valores aproximados para o interior do museu, de acordo com a regra da diluição (100:10:1) proposta por Tétrault [4] (Tabela 1).

Pela análise da Tabela 1 observa-se que a concentração estimada de SO_2 e NO_2 para o interior do museu é relativamente baixa, mas o O_3 e a matéria particulada (MP) fina ($MP < 2,5 \mu m$) apresentam uma concentração superior à sugerida como limite máximo na literatura [4-5] e por isso deverão ser monitorizados, de modo a se confirmar se são ou não um problema para a coleção.

Neste trabalho considerou-se que a emissão interna de poluentes, como os ácidos libertados pela madeira, não é significativa para colocar em risco a coleção de pintura, porque existe circulação de ar, a área expositiva é bastante grande e as portas entre as salas estão normalmente abertas, o que permite dissipar e diluir os poluentes gerados internamente.

Pragas

O diagnóstico das pinturas, complementado pela observação das armadilhas, permitiu concluir que as pragas são um problema atual para a coleção. As armadilhas detetaram a presença de diversos insetos que podem atacar o património cultural, tais como: carunchos (*Dermestidae* e *Anobiidae*) que atacam têxteis e madeira, woodlice, isópodes que atacam a madeira, peixinhos-de-prata (*Lepismatidae*) e moscas (*Diptera*) [6-7], cujos excrementos podem danificar seriamente a camada pictórica das pinturas. Através do diagnóstico das pinturas detetaram-se vestígios de ataque xilófago ativo, pela presença de serrim com aspeto recente junto a duas pinturas.

É de extrema urgência que as pinturas infestadas saiam de exposição e sejam isoladas, para evitar que os insetos afetem outras obras. Assim que possível essas obras deverão ser colocadas em anoxia. A anoxia é um método não tóxico, que consiste na colocação do objeto numa atmosfera livre de oxigénio [8].

Tabela 1

Concentração de poluentes estimados para o interior da Casa dos Patudos, após a aplicação da regra da diluição proposta por Tétréault [4], recorrendo aos valores obtidos no exterior pela estação de medição de qualidade do ar da Chamusca [3]; estes valores (média anual \pm desvio padrão) são comparados com os limites sugeridos na literatura

Poluentes ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	SO ₂	NO ₂	O ₃	PM (<10 μm)	PM (<2,5 μm)
Estação da Chamusca	1 \pm 1	5 \pm 3	69 \pm 26	14 \pm 9	7
Casa dos Patudos	0,1 \pm 0,1	0,5 \pm 0,3	6,9 \pm 2,6	1,4 \pm 0,9	0,7 \pm 0,6
Tétréault, 2003 [4]*	0,1	0,1	0,1	-	0,1
Thomson, 1986 [5]	10	10	2	-	-

* Concentração sugerida para danos negligenciáveis num período de 100 anos.

As condições propícias ao crescimento de fungos situam-se acima dos 65 % de HR e temperatura superior a 20 °C durante vários dias seguidos e com fraca circulação de ar [9]. No período monitorizado, estas condições de T e HR, apenas se registaram durante alguns dias (dois dias) e de forma descontínua, entre Junho e Agosto. Por haver boa circulação de ar no edifício e pelo facto de a presença de fungos não ter sido detetada em nenhuma das pinturas analisadas, considera-se que o ataque por fungos não é um risco atual para a coleção.

A implementação de um programa de Controlo Integrado de Pragas [6] é fundamental para que se consigam resolver os problemas associados a este agente de deterioração e para isso sugere-se a contratação de um especialista na área. Como a grande maioria dos insetos provem do exterior, tal como se verificou pelos resultados da colocação das armadilhas, as portas e janelas deverão ser isoladas.

Luz e outras radiações

A luz entra em algumas das salas de forma contínua, noutras apenas durante o período de abertura do museu ao público, em que as portadas são semiabertas, e noutras salas existe apenas iluminação artificial. Os valores de radiação visível, natural e artificial, medidos na Casa dos Patudos (486 290 h·lx·ano) são inferiores aos máximos

sugeridos para materiais de sensibilidade média à luz (600 000 h·lx·ano [10]), categoria na qual a maioria das pinturas a óleo são incluídas, ainda que superiores aos máximos sugeridos para materiais sensíveis à luz (150 000 h·lx·ano [10]).

No entanto, é importante ter-se em consideração que a exposição dos objetos à luz provoca danos cumulativos e irreversíveis e, por isso, esta deve ser limitada ao mínimo indispensável para a boa visualização dos objetos.

Através das medições da radiação ultravioleta proveniente da luz solar que atinge várias pinturas, observou-se que apresenta valores pontuais superiores a 20 mW/m². A literatura consultada sugere um máximo de 11,25 mW/m² [10-11] ou 15 mW/m² [5], dependendo dos autores. Considera-se por isso urgente a colocação de filtros UV nas janelas e claraboia das salas onde a radiação UV é superior aos limites máximos sugeridos na literatura.

Humidade relativa e temperatura incorretas

Na Casa dos Patudos as portas entre as várias salas encontram-se sempre abertas; por esta razão, os valores de HR e T registados nos diferentes locais foram muito semelhantes, como se pode verificar pelos valores resumo da Tabela 2.

Verificou-se que a HR é bastante elevada nos meses de inverno e ao longo de todo o ano sofre acentuadas

Tabela 2

Valores máximo (Máx.), mínimo (Min.) e médio de humidade relativa e temperatura registados pelos termo-higrómetros, com aquisição automática de dados, colocados estrategicamente em quatro salas da Casa dos Patudos com pinturas a óleo em exposição

Sala	Humidade relativa (%)			Temperatura (°C)		
	Min.	Máx	Média	Min.	Máx.	Média
Sala de Arte-Sacra	48,0	78,0	65,6	9,5	26,0	17,7
Galeria Verde	46,5	89,0	66,4	6,0	27,0	16,7
Salão Nobre	44,0	89,0	63,1	9,0	26,0	18,9
Quarto de José Relvas	39,5	90,5	62,4	8,0	27,7	17,9

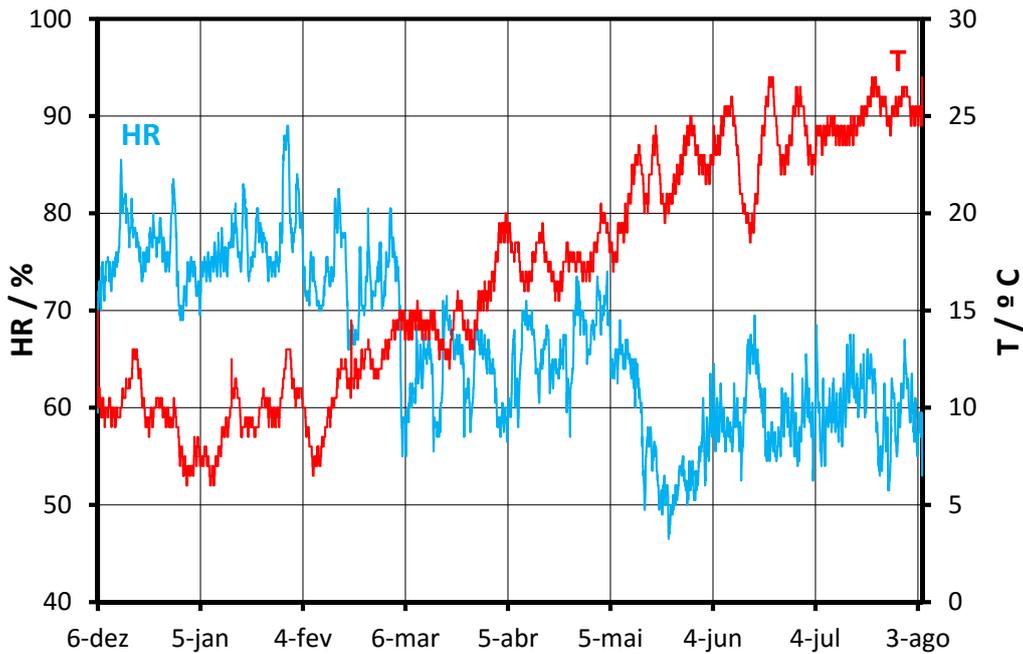


Figura 4. Valores de humidade relativa (HR) e temperatura (T) determinados, com intervalos de 1 hora, na Galeria Verde entre 6-12-2014 e 4-8-2015.

flutuações, que atingiram os 25 % em apenas 48 horas. Por outro lado, durante o período de monitorização, a temperatura apresenta uma variação gradual que apenas durante alguns dias sai do intervalo entre 20 e 25 °C. Para ilustrar o comportamento da HR e da T ao longo do tempo no interior da Casa dos Patudos, selecionou-se um gráfico típico, neste caso o da sala denominada por Galeria Verde, onde se encontra uma parte significativa da coleção de pintura a óleo (Figura 4).

Observam-se grandes flutuações da HR e da T ao longo dos meses. A HR é sempre superior a 55% desde dezembro até ao maio. De maio até agosto a HR apresenta valores apropriados à preservação das pinturas a óleo, os quais rondam os 55-65; no entanto, neste período a temperatura é mais elevada podendo atingir valores superiores a 25 °C.

As acentuadas variações de HR, que chegam a atingir os 15 % em menos de 24 horas, podem ser a causa de muitos dos destacamentos ativos de policromia observados em várias pinturas analisadas (em 55 pinturas), algumas das quais intervencionadas recentemente. Estes dados permitem concluir que as pinturas não poderão ser bem preservadas nestas condições ambientais.

Sendo esta uma casa histórica, as alterações ao edifício devem ser mínimas e as medidas para preservar a coleção não podem colocar em causa os outros objetos. Desta forma, sugere-se que sejam aplicadas medidas pontuais recorrendo a um controlador de humidade, que atue no ambiente, minimizando as flutuações. A implementação destas medidas requer a utilização de termo-higrómetros para verificar a sua eficiência. Em casos especiais pode recorrer-se à colocação de molduras microclimáticas ou backingboards em algumas pinturas.

Considerações finais

A aplicação da metodologia proposta pelo CCI permitiu identificar quais os principais riscos que afetam a coleção de pintura a óleo exposta na Casa dos Patudos. O manuseamento incorreto, a exposição de pinturas com destacamentos ativos, as elevadas flutuações de humidade relativa, a excessiva exposição à radiação UV e a ocorrência de pragas de insetos são os riscos mais graves detetados para esta coleção. Daí que se tenha proposto a realização de uma ação de formação sobre conservação preventiva, um maior controlo e monitorização da HR e da T, a exclusão da luz solar direta e/ou colocação de filtros UV e a implementação de um programa de controlo integrado de pragas, como as medidas mais urgentes a serem tomadas. Não esquecendo que as pinturas com destacamento ou afetadas por pragas devem ser imediatamente retiradas de exposição.

Muitos dos riscos encontrados estão associados ao facto da coleção se encontrar no interior de um edifício histórico que não foi originalmente concebido para funcionar como um museu, o que acaba por ter repercussões no estado de conservação da coleção.

A implementação de medidas de conservação preventiva em casas históricas deve estar direcionada para o edifício e para a coleção como um todo. Nenhuma das medidas implementadas pode alterar esteticamente o edifício, nem comprometer o seu estado de conservação, o que dificulta a tomada de decisão e faz com que muitos dos problemas de degradação detetados na coleção passem a ser considerados aceitáveis, sempre que as medidas necessárias à eliminação do problema comprometam a integridade do edifício. Preservar uma coleção em

exibição numa casa histórica, regra geral, não passa por seguir as diretrizes tipicamente discutidas para museus, uma vez que nesses espaços as condições são unicamente pensadas para a preservação da coleção.

Agradecimentos

Os autores gostariam de expressar o seu agradecimento à Câmara Municipal de Alpiarça pelo apoio na pesquisa de documentação, ao Centre of Environmental and Sustainability Research (CENSE) da FCT/UNL pelo acesso a dados de qualidade do ar e à Professora Leslie Carlyle pela sua ajuda na discussão dos resultados. Os autores agradecem também todo o apoio dado pela Unidade de Investigação VICARTE (UID/EAT/00729/2013) na realização deste trabalho.

Referências

- 1 'Preventive conservation and agents of deterioration' (2015), Canadian Conservation Institute, <https://www.cci-icc.gc.ca/resources-ressources/agentsofdeterioration-agentsdedeterioration/index-eng.aspx> (acesso em 2015-03-19).
- 2 Michalski, S., 'An overall framework for preventive conservation and remedial conservation', in *ICOM Committee for Conservation 9th Triennial Meeting Preprints*, ed. K. Grimstad, ICOM Committee for Conservation, Paris (1990) 589-591.
- 3 'Chamusca', in *Qualar Base de dados Online Sobre a Qualidade do Ar*, Agência Portuguesa do Ambiente, <http://qualar.apambiente.pt/index.php?page=6&subpage=> (acesso em 2015-06-05).
- 4 Tétreault, J., *Airborne Pollutants in Museum, Galleries and Archives: Risk Assessment, Control Strategies and Preservation Management*, Canadian Conservation Institute, Ottawa (2003).
- 5 Thomson, G., *The Museum Environment*, 2nd ed., Butterworth-Heinemann, London (1986).
- 6 Pinniger, D., *Controlo Integrado de Pragas em Museus, Arquivos e Casas Históricas*, Biblioteca Nacional de Portugal, Lisboa (2008).
- 7 Pinniger, D.; Xavier-Rowe, A.; Lauder D., *A Helpful Airborne Pollutants in Museum, Galleries and Archives: Risk Assessment, Control Strategies and Preservation Management*, The English Heritage, London (2009).
- 8 Maekawa, S.; Elert, K., *The Use of Oxygen-Free Environment in the Control of Museum Insect Pests*, Getty Conservation Institute, Los Angeles (2003).
- 9 Michalski, S., 'Guidelines for humidity and temperature in Canadian Archives', *Technical Bulletin – Canadian Conservation Institute* **23** (2000).
- 10 Bullock, L.; Lloyd, H., 'Light as an agent of deterioration', in *The National Trust of Housekeeping. Care and Conservation of collections in Historic Houses*, The National Trust, London (2011) 65-78.
- 11 'Environmental and display guidelines for paintings', *CCI Notes* **10**(4) (1993), https://www.cci-icc.gc.ca/resources-ressources/ccinotesicc/10-4_e.pdf (acesso em 2015-02-06).

Recebido: 2015-12-14

Aceite: 2016-06-25

Online: 2016-06-28



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>

Processo metodológico para leitura cromática de elementos arquitetônicos tradicionais

Andrea Costa Romão Silva

Departamento de Arquitetura e Urbanismo, Centro Universitário Maurício de Nassau (UNINASSAU), Recife-Pernambuco, Brasil
dearomao@yahoo.com.br

Resumo

Este artigo propõe a investigação do complexo fenômeno da cor no meio arquitetônico, a partir da apresentação de uma metodologia específica, baseada na investigação histórico-documental e técnico-arquitetônica desenvolvida para o caso particular de seis monumentos religiosos do Centro Histórico de São Cristóvão, em Sergipe – Brasil. A implementação desse tipo de pesquisa torna-se relevante devido ao fato de a cor estar inserida na fisionomia espacial como fator cultural, relacionado com questões históricas de associações simbólicas, ainda que, em função da sua heterogeneidade, seja passível de alterações constantes em seu aspecto. Assim, a documentação torna-se importante ferramenta para organização e registro da memória cromática remanescente, salvaguardando-a, ao mesmo tempo em que pode auxiliar trabalhos de restauração que porventura venham a ocorrer.

Palavras-chave

Cor
Documentação
Prospecção
Mensuração
Microscopia
Registro

Methodological process for chromatic reading of traditional architectural elements

Abstract

This article proposes to research the complex phenomenon of color in an architectural environment from the presentation of a specific methodology, based on historical-document research and technical-architectural developed for the particular case of six religious monuments of the Historical Center of São Cristóvão, in Sergipe – Brazil. The implementation of this type of research becomes relevant due to the fact the color is inserted in the space physiognomy as a cultural factor, related to historical issues of symbolic associations, although, due to its heterogeneity, is subject to constant changes in their appearance. Therefore, the documentation becomes an important tool for organization and registration of renascent color memory, safeguarding it at the same time can help restoration work that may occur.

Keywords

Color
Documentation
Prospection
Measurement
Microscopy
Survey

ISSN 2182-9942

Introdução

A cor é um fenômeno primordial e onipresente, capaz de imprimir significado à fisionomia espacial, seja ela pertencente ao ambiente natural ou construído. Como resultado, produz, juntamente com o espaço e forma, uma unidade visual ordenada de imagens, fruto da interação entre as condições biológicas, geológicas e climáticas, materiais de construção, tradições culturais e o trabalho humano de determinada localidade [1]. Por estar associada a essa conformação espacial, insere-se como fator absolutamente cultural.

Partindo desse pressuposto e de que a arquitetura é uma das expressões físicas deste artefato cultural [2], não temos como dissociá-la da cor, por essa última ser característica marcante de comunicação arquitetônica na formação da imagem urbana.

Mais especificamente, quando se trata da abordagem cromática de elementos arquitetônicos tradicionais, a natureza cultural do fenômeno está inteiramente relacionada à sua significação estético-visual, proveniente da construção de uma linguagem tipicamente simbólica que o cerca. Porém, tal linguagem constitui vínculo continuamente construído e modificado ao longo do tempo pelas civilizações e que se reflete, diretamente, na forma de percepção da cor arquitetônica. Ou seja, os valores de cromaticidade são evolutivos no tempo e no espaço e tendem a suscetíveis mudanças, de acordo

com o modo de pensar de determinada sociedade em determinada época.

Constata-se, portanto, que mesmo quando usada simbolicamente na arquitetura, a cor não deixa de ser temporal, o que gera eterno confronto perante tal dicotomia: ao mesmo tempo que é essencialmente dinâmica – de natureza efêmera, pelo processo natural de renovação pictórica – é também simbólica – pelos valores de identidade construídos no processo de significação espacial.

Vale salientar que os próprios valores de identidade são evolutivos, suscetíveis a mudanças no tempo, já que cada época possuiu uma cultura arquitetônica à qual correspondeu uma específica cultura cromática, ainda que a sua ausência possa conduzir à negligência, descontinuidade de suas referências, e ser passível, até mesmo, da destruição do patrimônio urbano [3].

Nessa conjuntura, a documentação passa a ser importante ferramenta de registro, caracterização e estudo do organismo cromático, a partir do momento em que salvaguarda múltiplas memórias autênticas de cor, fruto de distintos momentos de intervenção histórica, que definem a identidade arquitetônica e, conseqüentemente, urbana de determinado lugar em determinada época.

Metodologicamente, o procedimento para a documentação deve ser o mais rigoroso possível, recorrendo a informações e dados objetivos e



Figura 1. Vista aérea de São Cristóvão, com destaque para os monumentos religiosos. Adaptado de Marcel Nawer, 2006.

demonstráveis, especialmente aqueles obtidos das provas materiais dos antigos revestimentos e acabamentos subsistentes, por serem mais seguros e eficazes no estudo [3].

Para este presente artigo, apresenta-se o processo metodológico desenvolvido para a dissertação de Mestrado em Conservação e Restauro pela Universidade Federal da Bahia que trata da leitura cromática de elementos arquitetônicos tradicionais de seis monumentos religiosos considerados agentes modeladores do núcleo urbano da cidade colonial histórica de São Cristóvão, no Estado de Sergipe – Brasil [4].

Tais monumentos são agentes a partir do momento em que os modos de ocupação territorial e assentamentos implantados em São Cristóvão guardam, ainda da fase colonial, a ordenação de um traçado urbano fortemente marcado pelo conjunto monumental de construções religiosas, que interferiram, decisivamente, na ordenação da cidade. Um primeiro exemplo é a Igreja Matriz de Nossa Senhora da Vitória, criada com esta categoria em 1608, que consolidou a marcha inicial da cidade. A Santa Casa de Misericórdia, cuja capela já existia no ano de 1627, juntamente com a ordem franciscana, que chegou a São Cristóvão em 1657 e legaria a Sergipe o mais expressivo conjunto arquitetônico, abrangendo a Igreja, o Convento e a Ordem Terceira de São Francisco, conformaram o segundo grande eixo da composição urbana, hoje reconhecido como Patrimônio Mundial pela UNESCO. Mais um importante eixo foi criado com a chegada dos carmelitas, registrada ainda entre 1618 e 1619, que culminou com o início da construção do Conjunto do Carmo (também composto por Igreja, Convento e Ordem Terceira), em fins desse mesmo século. No mesmo período, sucedeu o lançamento da pedra fundamental da Igreja de Nossa Senhora do Amparo e, em 1746, o início da construção pelos jesuítas da Igreja de Nossa Senhora do Rosário dos Homens Pretos, em prolongamentos que constituíram novos eixos de expansão pelo núcleo histórico (Figura 1). Portanto, na morfologia de redes primárias de ordenação da malha urbana, as igrejas constituem marcos de sua ocupação e, por essa razão, são importantes referências da imagem da cidade, o que se reflete diretamente na linguagem cromática de sua arquitetura [4].

Vale frisar, ainda, que tais monumentos, pelo seu referencial de valor para a história da nação brasileira, fazem parte do rol de bens que, no contexto do projeto de unidade nacional, estabelecido pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN) – organismo federal designado legalmente para identificar e promover a proteção dos bens culturais brasileiros –, foram historicamente consagrados como patrimônio da nação.

Como forma de exemplificar o procedimento metodológico adotado, foram selecionados, para este artigo, alguns dos exemplares mais relevantes dentre o rol de elementos arquitetônicos analisados para cada uma das igrejas.

Leitura cromática de elementos arquitetônicos tradicionais

Tomando como referência a pesquisa supracitada, a metodologia desenvolvida balizou-se no estudo empreendido por José Aguiar, que consiste em cruzar dados resultantes da investigação histórico-documental aliada à investigação técnico-arquitetônica (estratigráfica e de amostragem), no intuito de analisá-las em conjunto para obtenção de um panorama tipológico geral de cromaticidade de monumentos [3].

Mais especificadamente, são três os parâmetros cromáticos referenciais utilizados: *i*) o parâmetro histórico-documental de ações empreendidas em elementos arquitetônicos, que contribuem para o entendimento quanto a políticas de intervenção dotadas de cromaticidade historicamente efetuadas; *ii*) o parâmetro técnico-arquitetônico proveniente de vestígios subsistentes nas estruturas, tanto no seu aspecto atual quanto nos estratos cromáticos, no intuito de registrar dados relevantes do imóvel acerca do número e tipo de camadas cromáticas detectadas; *iii*) e, por fim, o parâmetro de amostragem referente às características dos pigmentos e/ou cargas e materiais constituintes nos estratos das pinturas, apreciadas através da averiguação em laboratório de amostras cromáticas, com possível identificação quantitativa e qualitativa das substâncias encontradas [3].

Parâmetro histórico-documental

No contexto do estudo cromático, a primeira fase consiste no levantamento de fontes documentais, tanto escritas quanto iconográficas, no intuito de obter informações pertinentes acerca da história cromática dos edifícios avaliados.

Como não há fontes primárias relativas a esse tipo de registro nas igrejas estudadas em São Cristóvão, a opção foi consultar documentos históricos produzidos pelo IPHAN, na sua unidade em Sergipe, em função da riqueza de informações arquivísticas, além daquelas pertencentes ao Arquivo Noronha Santos (ANS), situado no Rio de Janeiro, responsável pela guarda e preservação da documentação de valor permanente produzida no âmbito da instituição.

Assim, foi possível averiguar um apanhado de informações armazenadas ao longo de anos de ação da instituição nos monumentos sancristovenses, o que de fato sucedeu passados poucos anos após a fundação do órgão, em 1937, pois, já no início da década de 40, cinco dos seis monumentos religiosos citados já se encontravam sob a proteção do chamado tombamento, que é o ato administrativo realizado pelo Poder Público, com o objetivo de preservar bens de valor histórico, cultural, arquitetônico, ambiental e afetivo para a população, impedindo que venham a ser destruídos ou descaracterizados [5].

Dentre os tipos de documentos pesquisados, destacam-se: relatórios de obras realizadas nos bens tombados,

solicitação de autorização para execução de novas obras, correspondências minutadas entre técnicos e a diretoria geral do órgão, ofícios, informações técnicas, pareceres, vistorias, fotografias, projetos, relatórios e congêneres.

Para a Igreja Matriz Nossa Senhora da Vitória, o exemplo a ser apresentado trata-se de uma ilustração obtida no ANS, datada de 1939, onde pode ser observada a existência de elementos decorativos que se estendiam por toda a parede e forro da nave. Mais tarde, a mudança de postura – arrematada pelo bojo do movimento modernista e o tombamento federal da igreja em 1943 – pode ter colaborado para a sua remoção, pois em fotografia de 1976 observa-se que a pintura parietal é lisa, ressaltando-se apenas a barra no embasamento, que foi objeto de estudo desta pesquisa (Figura 2).

No caso da Santa Casa de Misericórdia, constatou-se caso bastante semelhante ao relatado para a Igreja Matriz, pois em duas imagens (não datadas) do ANS observa-se a existência de uma faixa no embasamento da parede da nave da igreja (Figura 3).

No mesmo arquivo, encontrou-se relevante documentação, escrita e iconográfica, referente à Igreja da Ordem Primeira do Conjunto São Francisco. Trata-se de uma solicitação de autorização para realizar obras de restauração na edificação, datada de 30 de janeiro de 1945, na qual Godofredo Filho, então Chefe do 2.º Distrito do órgão, descreve, com riqueza de detalhes, características

cromáticas da Igreja, dentre elas as do guarda-corpo do coro. Ele explica que as cores parecem ser as primitivas, ou reprodução destas, e que, apesar de variadas, estão bem dosadas e combinam-se admiravelmente. Seus tons são, em geral, suaves. Ao se comparar a descrição das cores de um croqui da época com a composição cromática atual da estrutura, conclui-se que, de maneira geral, mantiveram as mesmas características de outrora [6] (Figura 4).

No Conjunto do Carmo, destacam-se os critérios adotados nas práticas restaurativas, amplamente discutidos em troca de correspondências entre funcionários do IPHAN, especialmente no que se refere às cantarias. Em ofício de 2 de março de 1948, o mesmo Godofredo Filho atesta para Rodrigo Melo Franco de Andrade (Diretor Geral do órgão) considerações sobre as obras que estavam sendo realizadas na época, entre as quais raspar a cal que recobria os ornatos externos e internos, arcos, cornijas, molduras de vãos, arco cruzeiro, taças de púlpitos, pias e mais elementos de pedra, deixando-os ao natural [7]. Já em 1956, outras obras a cargo do engenheiro Lauro Fontes foram executadas na Igreja da Ordem Terceira do Carmo. É o que apresenta a informação trocada entre o arquiteto Paulo Thedim Barreto e Renato Soeiro sobre o andamento das mesmas, em que se evidencia a tentativa e a dificuldade de se retirar a tinta que recobre elementos em pedra da igreja, por ser ela pouco resistente e frágil e a tinta forte [8]. Percebe-se, portanto, a intenção constante



Figura 2. Igreja Matriz Nossa Senhora da Vitória: a) vista da fachada em 2016; b) vista da nave em 1939; c) vista da nave em 1976; d) vista da nave em 2016. Fontes: Andrea Romão e Arquivo Noronha Santos.



Figura 3. Igreja da Santa Casa de Misericórdia: *a)* vista da fachada em 2016; *b)* e *c)* vistas da nave (sem data); *d)* vista da nave em 2016. Fontes: Andrea Romão e Arquivo Noronha Santos.

de se raspar qualquer tipo de vestígio de recobrimento em pedra, para deixá-la em seu estado natural. A pesquisa em questão direcionou-se para um desses elementos em pedra, a cercadura da portada do coro da Ordem Terceira, ainda detentora de pequenos vestígios de pintura (Figura 5).

Já para a Igreja de Nossa Senhora do Amparo, são visíveis as lacunas na documentação acerca das intervenções sofridas pelo imóvel. Alia-se a isso o fato de o monumento ter passado quase meio século desativado, em decorrência do seu péssimo estado de conservação, o que acarretou a perda de possíveis referências de sobreposição estratigráfica de pinturas, quase inexistentes na análise empreendida. Pequenos indicativos de variação da tonalidade cromática existente na cercadura da portada principal da igreja induziram ao aprofundamento do estudo no local (Figura 6).

Assim como sucedeu no Conjunto do Carmo, os elementos em pedra da Igreja de Nossa Senhora do Rosário dos Homens Pretos também foram alvos de ações visando retirar qualquer vestígio de pintura. É o que indica o plano de obras de restauração de 1942 (documento pertencente à Superintendência Regional do IPHAN em Sergipe), elaborado por Godofredo Filho, seguindo as indicações do engenheiro Airton Carvalho [9]. Nele, é apontado que, para os elementos em pedra – portada cercaduras, cornijas, cunhais da parte externa e taça do púlpito, soco

e degraus de acesso ao altar-mor, que adornam o interior –, a indicação é para raspar e deixar ao natural. Tomando como referência esse aspecto, foi selecionado o lavabo em pedra da sacristia para estudo mais aprofundado, em função de serem visíveis remanescentes de pintura colorida em sua estrutura (Figura 7).

Parâmetro técnico-arquitetônico

Após a primeira triagem documental e de maneira a complementá-la, procede-se, então, ao levantamento cromático no próprio objeto arquitetônico, por ser uma prova material eficaz e demonstrável da cronologia histórica das cores aplicadas em cada edificação.

Identificação de vestígios subsistentes

Esta fase de identificação, cuja técnica é denominada “prospecção estratigráfica”, consiste no sistema de decapagem manual, com o auxílio de bisturis cirúrgicos, deixando à mostra todos os níveis subsequentes de pintura sobre o substrato, enquadrados no que se convencionou chamar de “janelas de prospecção”, para posterior identificação e registro dos estratos de cor encontrados.

Tomando como referência os elementos arquitetônicos apontados nos registros histórico-documentais das

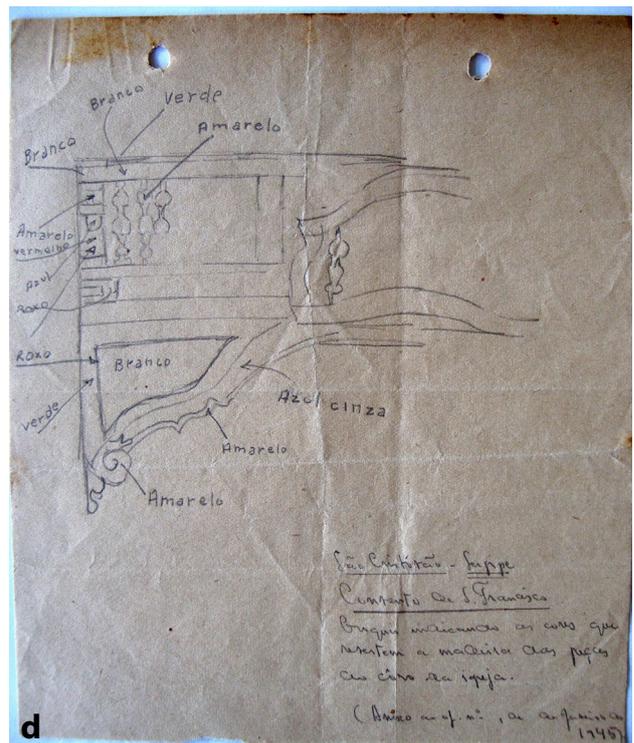


Figura 4. Conjunto São Francisco: a) vista da fachada; b) e c) vistas do coro da Igreja da Ordem Primeira (sem data e em 2010); d) croqui indicando as cores que revestiam o coro da Igreja em 1945. Fontes: Andrea Romão e Arquivo Noronha Santos.

igrejas sancristovenses, foram empreendidas prospecções nos locais para a obtenção de referências de vestígios cromáticos no próprio objeto.

A concretização da investigação cromática revelou, nos vestígios de camadas de pintura, aliado às fontes documentais pesquisadas sobre os mesmos, certa policromia que se mostra bastante diversa do quase monocromatismo que predominou nos acabamentos de pintura, principalmente no período do pós-tombamento das igrejas, o que contribuiu para que muitas referências anteriores fossem removidas, em determinadas intervenções, e sem qualquer registro.

Mensuração por análise comparativa com padrões de referência

Para a documentação das informações cromáticas obtidas via prospecção, a metodologia passível de ser efetuada é através de comparações visuais com amostras-padrão, em tradicionais catálogos cromáticos, aliada à tecnologia de investigação por espectrocolorímetro. A dupla averiguação é importante, pois permite certificar se as cores referenciais do padrão correspondem àquelas analisadas nos elementos arquitetônicos.

Comparações visuais com amostras-padrão

Baseado nas tradicionais tabelas cromáticas manuais, o modelo de amostragem visual é composto por um padrão capaz de organizar, sistematicamente, determinada gama do universo cromático. A avaliação é, então, efetuada por meio de comparações visuais diretas entre a cor padronizada na cartela e a cor do revestimento arquitetônico mensurado.

A Pantone, empresa especializada em sistemas de comunicação para a produção de cores específicas, possui uma biblioteca de guias denominada *Formula Guide*, fundamentada no sistema de correspondência das suas cores padrão (*Pantone Matching System*). Esse catálogo apresenta paleta com total de 1114 amostras impressas na forma de tiras de papel cartão, com tamanho de 15x5 cm aproximadamente, que podem variar quanto ao revestimento: brilhante (*solid coated*), fosco (*solid*



Figura 5. Conjunto do Carmo: *a)* vista da fachada da Igreja da Ordem Terceira, em 2016; *b)* vista da portada do coro em 2016, um dos objetos de prospeção da pesquisa. Fonte: Andrea Romão.

matte) ou natural (*solid uncoated*). O resultado constitui amostras com nomenclatura específica em código numérico, sucedida pelas letras C (*coated*), M (*matte*) e U (*uncoated*), usadas para distinguir os diferentes tipos de papéis, facilitando, assim, a identificação das cores nos mesmos [10].

Apesar da facilidade de utilização no procedimento das comparações visuais, os catálogos possuem limitações, ponderadas por Aguiar [3], que facilmente induzem ao erro no processo avaliativo. São os equívocos na observação visual, afetados pelo tamanho ou pelas cores envolventes de uma superfície, alterações na luminosidade, posição do

Figura 6. Igreja de Nossa Senhora do Amparo: *a)* vista da fachada em 2016; *b)* detalhe da portada principal, um dos objetos de prospeção da pesquisa, em 2016. Fonte: Andrea Romão.



Figura 7. Igreja de Nossa Senhora do Rosário dos Homens Pretos: *a)* Vista da fachada em 2016; *b)* Vista do púlpito da sacristia, em 2016, um dos objetos de prospecção da pesquisa. Fonte: Andrea Romão.

observador, além da deterioração dos padrões de cor com o tempo, que dificultam a concordância idêntica da cor examinada com o padrão da cartela.

Processo científico de amostragem por aparelho

Na interface entre a percepção visual notadamente subjetiva para o levantamento e a reprodução para o padrão de determinada cor existem meios instrumentais de medição automática, os espectrocolorímetros portáteis, capazes de registrar, em poucos segundos, a cor observada e imediatamente convertê-la para a escala cromática de referência do dispositivo.

Um exemplar desse aparelho é o espectrocolorímetro da Pantone, designado *Pantone Color Cue*, encarregado de capturar cores previamente desconhecidas e fazer a referência direta entre a mesma e uma das cores catalogadas em seu banco de dados (Figura 8).

Toda a gama cromática, especificada na tabela cromática manual pela sua nomenclatura, é encontrada no sistema de bibliotecas do espectrocolorímetro com a mesma designação. Além do valor numérico capturado na reprodução da amostra cromática aferida, o aparelho disponibiliza parâmetros complementares alusivos a esse mesmo valor, segundo modelos de cores baseados em diagramas indicados pela Comissão Internacional de Iluminação (*Commission Internationale de l'Éclairage – CIE*). São os referenciais de distintas escalas cromáticas, dentre elas o CIELAB, cujo espaço cromático é definido por valores L^* , a^* e b^* em lugar da combinação das três cores primárias RGB – vermelho (*Red*, em inglês), verde (*Green*, em inglês) e azul (*Blue*, em inglês). Os três parâmetros no modelo representam a luminosidade de cor (L^*) que quando é igual a 0 indica o negro e igual a 100 indica o branco; sua posição entre o vermelho e o verde (a^*), em que os valores negativos indicam o verde e os positivos o vermelho; e sua posição entre amarelo e azul (b^*), com os valores positivos indicativos de amarelo e os negativos de azul. O espaço cromático resultante do modelo contém todas as cores percebidas pelo olho humano [11].



Figura 8. Mensuração em superfície arquitetônica utilizando o espectrocolorímetro Pantone Color Cue. Fonte: Rejane Romão, 2010.

O resultado da medição com o espectrocolorímetro original, por conseguinte, valores dos parâmetros L^* (entre o preto e o branco), a^* (entre o vermelho e o verde) e b^* (entre o amarelo e o azul), que foram inseridos nas fichas produzidas para a pesquisa, como poderá ser observado adiante.

Parâmetro de amostragem em laboratório

Até então, a abordagem metodológica apresentada de identificação e mensuração dos vestígios de cor não abordou acerca do destrincho de partículas constituintes da amostragem cromática, notadamente sua composição e estrutura. No entanto, essa última análise eminentemente científica de testes em laboratório, com microscópios de alta ampliação e resolução de detalhes imperceptíveis ao olhar humano, é apropriada para fornecer informações fundamentais para atestar as especificidades da linguagem cromática.

Basicamente, consiste primeiramente na coleta (extração, acondicionamento e identificação) de amostras *in situ* – selecionadas segundo a sua representatividade e subsistência – a fim de subsidiar a segunda etapa, que é o procedimento, em laboratório, do estudo com recursos microscópicos específicos.

Coleta de amostras

A delimitação das zonas operacionais para a extração de amostras pode ser correspondente às áreas das prospecções para o estudo da estratigrafia. Assim, são recolhidas minúsculas partículas de matéria cromática, retiradas juntamente com parte da base da matéria estrutural da pintura, requisito considerado necessário para a execução das análises laboratoriais. Porém, tratando-se de ensaio invasivo e de degradação, por descamar a superfície, deve-se optar por empregar o método em locais de menor visibilidade e/ou com fácil descamação para não danificar o revestimento. Para tal procedimento, a principal ferramenta é o bisturi cirúrgico, semelhante ao empregado para a execução das prospecções estratigráficas.

Análise em laboratório

Após a seleção da amostragem, é possível estudar cada composição cromática através de procedimentos experimentais com o uso da microscopia, conforme indicado por Luiz Souza [12], a saber:

- Cortes estratigráficos: são pequenos blocos sólidos utilizados para imobilizar fragmentos de pintura, permitindo que a mesma seja posteriormente manipulada em microscópios para a visualização da real sequência de camadas de pintura.
- Microscopia de luz polarizada (PLM): permite não só caracterizar camadas de tinta através da identificação de seus pigmentos, como também medir a espessura de cada camada, confirmar a presença de repinturas, determinar o tamanho

das partículas dos pigmentos e, até certo ponto, identificar tais pigmentos (modelo utilizado na pesquisa: microscópio Olympus BX50).

- Testes microquímicos: são ensaios analíticos, realizados em microamostras, para a caracterização de espécies químicas através de reações de precipitação, complexação e formação de compostos. São reações químicas características, efetuadas com quantidades ínfimas de material (inferiores a 0,1 mg).
- Espectrometria de fluorescência de raios X (XRF): permite determinar a concentração de elementos químicos da amostra, simultaneamente e em ampla faixa, utilizando as intensidades dos raios X característicos emitidos (modelo utilizado na pesquisa: espectrômetro portátil modelo KeyMaster XRF TRACER III-V da Bruker).

Tais experimentos permitem verificar a complexidade de estrutura e composição das micropartículas cromáticas, identificando, porventura, pigmentos específicos, assim como estratigrafia de camadas de cor geralmente mais detalhada do que as observadas por meio de prospecção estratigráfica manual. São informações relevantes quando se pretende documentar características cromáticas de elementos arquitetônicos tradicionais.

Dessa maneira, dando continuidade à exemplificação da pesquisa, algumas amostras identificadas nas prospecções foram selecionadas para análise em laboratório, no intuito de demonstrar a avaliação de suas composições cromáticas. Para a Igreja Matriz de Nossa Senhora da Vitória, destaca-se a mesma amostra utilizada na prospecção estratigráfica, extraída da base da parede da nave. Nela foram realizados os seguintes procedimentos de análises laboratoriais (Figura 9):

- Corte estratigráfico: O fragmento constitui relevante exemplo de conservação de vestígios de acabamento pictórico, em diversas tonalidades, já que foram encontradas quatorze camadas no corte estratigráfico (da primeira à última): base branca/ argamassa, vermelho, verde, marrom, branco, marrom claro, branco, impregnação, branco, branco, branco, marrom e branco cinza. Tal cadeia de cores representa número acima daquele resultante das prospecções estratigráficas com o bisturi.
- Testes microquímicos: Foi selecionado o estrato vermelho para ser avaliado por teste microquímico em função dessa mesma tonalidade de pintura ter sido observada em outras amostras. Nele identificou-se a presença de óxido de ferro.
- XRF: A análise desenvolvida indicou a presença de zinco e titânio em grande proporção no quinto estrato indicado no corte estratigráfico. A presença de titânio na composição dá a indicação de ser o pigmento branco de titânio, que só começou a ser produzido com êxito em qualidade de branco puro, a partir de 1919, no continente americano e na Noruega [13]. Da mesma maneira, a presença do zinco indica ser branco de zinco, pigmento que

surgiu na 1.ª metade do século XIX. Normalmente, adota-se a mistura do branco de zinco e de titânio para a produção de tonalidades brancas.

Outro caso estudado reporta-se à investigação cromática sobre o rodapé da parede da nave da Santa Casa de Misericórdia. Sobre a amostra retirada no local, foram registradas as seguintes análises:

- Corte estratigráfico: A estratigrafia desenvolvida no fragmento apontou camadas de argamassa, seguida de base de preparação branca e estrato vermelho acima.
- PLM: O exame na base de preparação branca do fragmento, separada para tal análise, resultou na identificação de carbonato de cálcio na composição, que é um pigmento inerte de pedra calcária, mármore ou conchas marinhas, de considerável volume, usado em pintura somente como adulterante e para avolumar a tinta, ou seja, funcionando como carga na mesma. Também é conhecido como branco-de-paris, branco-de-espanha, greda e cré [13].
- Testes microquímicos: Para os testes microquímicos, efetuados sobre microamostras do estrato vermelho, muito semelhante ao da Igreja Matriz, foi reconhecido, mais uma vez, o óxido de ferro como pigmento.

- XRF: O espectro sobre esse mesmo pigmento vermelho detectou intensos picos de ferro, seguido de baixa concentração de zinco, o que, mais uma vez, comprova a caracterização do pigmento como o óxido de ferro vermelho.

A balaustrada do gradil do coro da Igreja da Ordem Primeira da Igreja São Francisco possui as seguintes características na amostragem microscópica coletada (Figura 10):

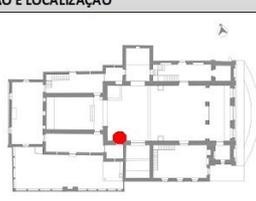
- Corte estratigráfico: Possui camadas de base de preparação branca, verde, impregnação, rosa, amarelo e laranja.
- PLM: A análise da dispersão da camada rosa por PLM identificou a presença de óxido de ferro e o óxido de chumbo.
- Testes microquímicos: Ensaaios analíticos sobre a mesma amostra serviram para confirmar a presença dos óxidos de ferro e de chumbo no estrato rosa do fragmento avaliado.

A amostra referente à pintura sobreposta à cercadura em pedra na portada do coro da Igreja da Ordem Terceira de Nossa Senhora do Carmo revelou as seguintes características:

- Corte estratigráfico: A estratigrafia desenvolvida evidenciou a presença dos tons branco, azul, branco e branco.

FICHA DE ESTRATOS CROMÁTICOS	
UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ARQUITETURA E URBANISMO	
	FICHA
Monumento	Igreja Matriz Nossa Senhora da Vitória
Sítio Urbano	São Cristóvão – SE
Endereço	Praça da Matriz
IM-02	

FICHA DE IDENTIFICAÇÃO E LOCALIZAÇÃO	
Elemento	Base da parede da nave
Autor	-
Época	-
Técnica	Pintura sobre argamassa
Dimensões	Largura – 1927 cm Altura – 1024 cm Profundidade – 87 cm
Localização	Primeiro pavimento
Quantidade	01 unidade
Inventário	-



FICHA FOTOGRÁFICA	
Câmera	Sony DSC-W210
Resolução	12.1 mega pixels
Formato	35 mm
Edição	Corel Photo Paint X3

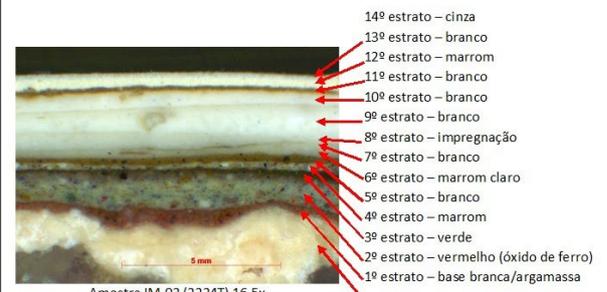


Fragmento IM-02 (2224T) frente 20x

Fragmento IM-02 (2224T) verso 20x

FICHA DE PROSPECÇÃO			
Aparelho	PANTONE Color Cue 2.1	Data	28/01/2010
Biblioteca	Formula Guide solid uncoated	Horário	09h30min
Fonte luz	N. Daylight (D65)	Tempo	Nublado

1º Estrato	Número	Pantone 7517 U	
	L*a*b*	44.77 / 15.13 / 16.73	
2º Estrato	Número	Pantone 451 U	
	L*a*b*	59.79 / -5.25 / 15.36	
3º Estrato	Número	Pantone 454 U	
	L*a*b*	80.79 / -5.01 / 15.86	
4º Estrato	Número	Pantone 7537 U	
	L*a*b*	74.09 / -2.80 / 2.74	

FICHA DE AMOSTRAGEM MICROSCÓPICA	
	<p>14º estrato – cinza</p> <p>13º estrato – branco</p> <p>12º estrato – marrom</p> <p>11º estrato – branco</p> <p>10º estrato – branco</p> <p>9º estrato – branco</p> <p>8º estrato – impregnação</p> <p>7º estrato – branco</p> <p>6º estrato – marrom claro</p> <p>5º estrato – branco</p> <p>4º estrato – marrom</p> <p>3º estrato – verde</p> <p>2º estrato – vermelho (óxido de ferro)</p> <p>1º estrato – base branca/argamassa</p>
Amostra IM-02 (2224T) 16,5x	

OBSERVAÇÕES
A identificação dos estratos em laboratório, através da metodologia analítica de corte estratigráfico, incluiu na obtenção de número maior de camadas do que aquelas resultantes da prospecção manual com bisturi.

Figura 9. Ficha de estratos cromáticos da Igreja Matriz de Nossa Senhora da Vitória: a) ficha de identificação e localização e ficha fotográfica; b) Fichas de prospecção, amostragem microscópica e observações. Fonte: Andrea Romão, 2010.

FICHA DE ESTRATOS CROMÁTICOS	
UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ARQUITETURA E URBANISMO	
Monumento	Igreja São Francisco (Ordem 1ª)
Sítio Urbano	São Cristóvão – SE
Endereço	Praça São Francisco
FICHA ISF-03	

FICHA DE IDENTIFICAÇÃO E LOCALIZAÇÃO	
Elemento	Balaustrada do gradil do coro
Autor	-
Época	Século XVIII/XIX
Técnica	Pintura sobre madeira
Dimensões	Comprimento – 886 cm Altura – 199 cm Profundidade – 55 cm
Localização	Segundo pavimento
Quantidade	01 unidade
Inventário	SE/00-0001.0038

FICHA FOTOGRÁFICA	
Câmera	Sony DSC-W210
Resolução	12.1 mega pixels
Formato	35 mm
Edição	Corel Photo Paint X3



Gradil do coro



Prospecção



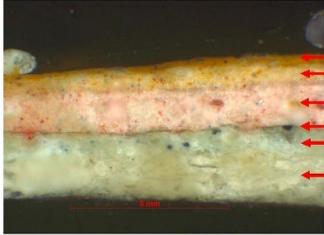
Fragmento ISF-03 (2239T) frente 40x



Fragmento ISF-03 (2239T) verso 40x

FICHA DE PROSPECÇÃO			
Aparelho	PANTONE Color Cue 2.1	Data	26/02/2010
Biblioteca	Formula Guide solid uncoated	Horário	13h15min
Fonte luz	N. Daylight (D65)	Tempo	Sol com pouca nebulosidade

1º Estrato	Número	Pantone 5527 U	
	L*a*b*	81.31 / -4.92 / 0.78	
2º Estrato	Número	Pantone 468 U	
	L*a*b*	82.41 / -0.91 / 21.99	
3º Estrato	Número	Pantone 482 U	
	L*a*b*	81.55 / 4.60 / 12.78	
4º Estrato	Número	Pantone 1245 U	
	L*a*b*	62.47 / 8.86 / 45.39	

FICHA DE AMOSTRAGEM MICROSCÓPICA	
 <p>6º estrato – laranja 5º estrato – amarelo 4º estrato – rosa 3º estrato – impregnação 2º estrato – verde 1º estrato – base de preparação branca</p> <p>Amostra ISF-03 (2239T) 33x</p>	

OBSERVAÇÕES
A identificação dos estratos em laboratório, através da metodologia analítica de corte estratigráfico, incidiu na obtenção de número maior de camadas do que aquelas resultantes da prospecção manual com bisturi.

Figura 10. Ficha de estratos cromáticos da Igreja da Ordem Primeira de São Francisco: a) Ficha de identificação e localização e ficha fotográfica; b) Fichas de prospecção, amostragem microscópica e observações. Fonte: Andrea Romão, 2010.

- Testes microquímicos: Considerando os vestígios de azul no acabamento da pedra, foram efetuados testes microquímicos sobre os mesmos que resultaram na confirmação do pigmento azul ultramar, que é sintético inorgânico, produzido comercialmente pela primeira vez na França, em 1828 (por essa razão, também é conhecido como ultramar-francês). Sua fabricação foi resultado de intensa pesquisa química para a substituição do pigmento originalmente obtido do lápis-lazúli, raro e dispendioso que, até ao princípio do século XIX era a única fonte desse tipo de azul. Também chamado de ultramar artificial, o azul ultramarino é aveludado e resistente, tal como se apresenta na amostra estudada [13].

Para a amostra retirada da cercadura da portada principal da Igreja do Amparo, tem-se:

- Microscopia estereoscópica: A observação em microscópio estereoscópico (não seguindo a metodologia analítica de corte estratigráfico para a identificação dos estratos em laboratório) permitiu identificar a seguinte sequência estratigráfica: argamassa, amarelo, branco e amarelo.
- Testes microquímicos: Microamostras da primeira camada amarela de tinta foram separadas para avaliação por testes microquímicos, que

identificaram a presença de óxido de ferro. Oliveira [14] o define como “alvaiade nativo ou mesmo um óxido de ferro misturado a materiais terrosos”.

- XRF: Ainda no fragmento amarelo, o espectro revelou intensos picos de ferro, o que confirma ser um pigmento do tipo óxido de ferro.

No lavabo, em pedra, da sacristia da Igreja de Nossa Senhora do Rosário, foram encontrados alguns resquícios de pintura, devidamente separados para análise em laboratório, que revelou as seguintes características (Figura 11):

- Corte estratigráfico: O corte estratigráfico efetuado, na amostra avermelhada, identificou a presença de base de preparação amarela, seguida de pintura vermelha.
- PLM: O exame incidiu sobre o estrato verde e revelou o verde de cromo, que é uma mistura dos pigmentos azul da Prússia com amarelo de cromo. Esse pigmento é conhecido desde 1809, mas só foi introduzido comercialmente como pigmento artístico em 1862. Apesar da sua baixa força tintorial e efeito limitado, é bastante apreciado pelo seu agradável matiz [13].
- Testes microquímicos: Sobre o estrato vermelho, os testes microscópicos revelaram ser óxido de

FICHA DE ESTRATOS CROMÁTICOS	
UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ARQUITETURA E URBANISMO	
Monumento	Igreja de Nossa Senhora do Rosário dos Homens Pretos
Sítio Urbano	São Cristóvão – SE
Endereço	Rua Erundino Prado
FICHA	
IR-03	

FICHA DE IDENTIFICAÇÃO E LOCALIZAÇÃO	
Elemento	Lavabo da sacristia
Autor	-
Época	Século XVIII
Técnica	Pintura sobre pedra
Dimensões	Largura – 96 cm Altura – 144 cm Profundidade – 32 cm
Localização	Primeiro pavimento
Quantidade	01 unidade
Inventário	SE/00-0007.0013

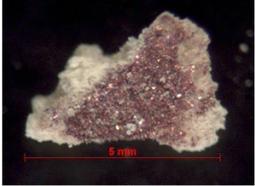
FICHA FOTOGRÁFICA	
Câmera	Sony DSC-W210
Resolução	12.1 mega pixels
Formato	35 mm
Edição	Corel Photo Paint X3



Lavabo da sacristia



Prospecção



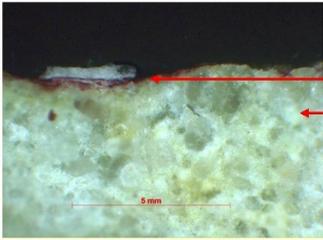
Fragmento IR-03 (2246T) frente 80x



Fragmento IR-03 (2246T) verso 80x

FICHA DE PROSPECÇÃO			
Aparelho	PANTONE Color Cue 2.1	Data	15/06/2010
Biblioteca	Formula Guide solid uncoated	Horário	11h53min
Fonte luz	N. Daylight (D65)	Tempo	Sol com muita nebulosidade

1º Estrato	Número	Pantone 174 U	
	L*a*b*	45.58 / 25.16 / 19.17	

FICHA DE AMOSTRAGEM MICROSCÓPICA	
 <p>Amostra IR-03 (2246T) 33x</p>	
2º estrato – vermelho	←
1º estrato – base de preparação amarela	←

OBSERVAÇÕES
A identificação dos estratos em laboratório, através da metodologia analítica de corte estratigráfico, incidiu na obtenção do mesmo número de cores e camadas do que aquelas resultantes da prospecção manual com bisturi.

Figura 11. Ficha de estratos cromáticos da Igreja de Nossa Senhora do Rosário dos Homens Pretos (amostra vermelha): a) Ficha de identificação e localização e ficha fotográfica; b) Fichas de prospecção, amostragem microscópica e observações. Fonte: Andrea Romão, 2010.

ferro, o que evidencia que tal pigmento foi bastante empregado nas composições cromáticas, não só nesta igreja, mas também em outros casos já apresentados;

- XRF: Picos elevadíssimos de cálcio e menor proporção de ferro foram identificados nos espectros da frente e do fundo da amostra vermelha. No entanto, a concentração de ferro é menor no fundo, provavelmente em função da influência da base de preparação. A análise do pigmento verde originou espectro com intensos picos de cálcio, seguidos de picos menores de ferro, chumbo e cromo. A presença do cromo na composição sugere ser pintura com pigmento verde de cromo.

Os indicativos ressaltam a importância das análises microscópicas para a execução desse tipo de pesquisa, notadamente para a identificação de dados mais precisos sobre a cromaticidade de elementos arquitetônicos. Tal afirmação pode ser comprovada, por exemplo, na efetuação dos cortes estratigráficos que, de maneira geral, consubstanciaram maior número de camadas do que aquelas resultantes da investigação técnico-arquitetônica, por meio de prospecção estratigráfica manual.

Registro sistemático em fichas

Por fim, de posse dos dados obtidos nas investigações histórico-documental e técnico-

arquitetônica, é possível sistematizá-los por meio de fichas elaboradas especificamente para cada elemento arquitetônico avaliado nas construções selecionadas para tal objetivo, documentando todo o universo cromático em questão. Os dados podem, inclusive, ser nomeados por um código de identificação em cada ficha, como, por exemplo, com as letras iniciais do monumento e o número correspondente do estrato cromático.

O modelo desenvolvido para a ficha de estratos cromáticos ficou assim subdividida na pesquisa (Figuras 9 a 11):

- Ficha de identificação e localização: Apresentação do elemento arquitetônico analisado, incluindo a sua época de construção, a técnica de pintura, dimensões, localização, quantidade e o número do Inventário Nacional de Bens Móveis e Integrados do IPHAN, que é uma ferramenta de pesquisa desenvolvida pela instituição, que tem como objetivo identificar bens móveis e integrados, isolados e/ou componentes de edificações e logradouros com valor cultural em todo território brasileiro, além da ilustração da planta do edifício com a indicação do local da prospecção.
- Ficha fotográfica: Ilustrações do elemento arquitetônico, da prospecção e da amostragem, além das referências do modelo da câmara fotográfica utilizada.

- Ficha de prospecção: Dados do espectrocolorímetro utilizado na pesquisa, identificação do número e dados do estrato cromático e ilustração da cor Pantone correspondente.
- Ficha de amostragem microscópica: Dados, imagem e aspectos característicos da amostra, analisados em microscópio.
- Observações: Notas pertinentes sobre o estudo cromático.

Considerações finais

Os parâmetros metodológicos desta pesquisa visaram exemplificar procedimentos de trabalho e métodos adotados no estudo de caso específico de seis monumentos religiosos de São Cristóvão, o que trouxe à tona não só a historicidade cromática de tais monumentos, mas, principalmente, os reflexos da organização das prioridades, que consubstanciaram as práticas restaurativas de pintura e, mais ainda, os efeitos mais evidentes dessas ações, expressos na configuração cromática dos espaços, na forma em que se encontram atualmente.

Para a Igreja Matriz Nossa Senhora da Vitória, o estudo de cromaticidade revelou aspecto diverso do quase monocromatismo presente nas paredes da nave da igreja antes da sua última restauração, em 2010. Tal fato pode ser observado através da investigação histórica, especialmente iconográfica, que evidenciou a existência de pintura parietal já em 1939 e pode ser comprovado na pesquisa técnico-arquitetônica empreendida, associada à investigação em laboratório, que diagnosticou a presença do óxido de ferro vermelho na base da parede, provavelmente parte dessa antiga composição pictórica. No acompanhamento dessa última obra de restauração, observou-se que a solução adotada para o restauro seguiu a linha baseada na recomposição cromática, na qual toda a pintura da base da parede foi restabelecida na tonalidade vermelha, a partir das descobertas reveladas na investigação.

Muito semelhante à Igreja Matriz foi a análise na parede da nave da Santa Casa de Misericórdia, pois a investigação revelada na pesquisa iconográfica através da fotografia do ANS que ilustrou a pintura na base da parede e, aliada à análise técnico-arquitetônica e de amostragem, identificou o mesmo pigmento vermelho de óxido de ferro.

Em situação diversa, encontra-se a igreja franciscana de São Cristóvão, pois, de todas as edificações estudadas, é o melhor exemplar no que diz respeito à série de descrições pormenorizadas sobre técnicas de pintura e procedimentos adotados. Na prática, isso refletiu, diretamente, na assimilação do panorama da composição cromática na arquitetura, a partir do tombamento do imóvel, em 1941, que configura a valorização da riqueza cromática do estilo barroco, na profusão de multicores que tomavam (e ainda tomam) conta dos elementos

arquitetônicos. Por isso é que, na comparação entre a descrição das cores que revestiam o monumento em 1945 e a configuração do seu estado atual, observa-se que foram conservadas suas principais características pictóricas. A análise apresentada sobre a balaustrada do gradil do coro permitiu, ainda, identificar remanescentes de outras pinturas com diferentes tonalidades, dentre elas, na cor rosa, a tinta caracterizada pela presença dos óxidos de ferro e de chumbo na sua composição.

No Conjunto do Carmo, destaca-se o fato preponderante e amplamente discutido entre funcionários do IPHAN, ao longo da trajetória de atuação do órgão, acerca da pintura em cantaria, segundo o qual se deveria raspar qualquer tipo de vestígio que recobrisse elementos em pedra, tais como arcos, cornijas, molduras de vãos, arco-cruzeiro, taças de púlpito, dentre outros. O que se observa, atualmente, é que as constantes recomendações para remoção desse tipo de pinturas, como também de repinturas encontradas nos demais elementos arquitetônicos, culminou com a ausência quase total de referências possíveis de cores sobrepostas, confirmado pela pesquisa investigativa *in loco*. Das raras informações de cor ainda existentes, a cercadura da portada do coro da Ordem Terceira ainda contém vestígios de uma tonalidade azul, identificada em laboratório como sendo o pigmento azul ultramar.

Já a pesquisa sobre as informações estratigráficas na estrutura arquitetônica da Igreja de Nossa Senhora do Amparo identificou que praticamente todas as possíveis camadas de repintura foram raspadas ou perdidas, pois quase não existe menção da existência de tais referências no local. Acrescenta-se a isso o longo período em que o monumento ficou abandonado e bastante degradado, com prejuízo de caráter patológico para as pinturas existentes. Ainda assim, na avaliação empreendida sobre a estrutura, foi identificada pigmentação amarela na prospecção efetuada na cercadura da porta principal da igreja, correspondente a óxido de ferro.

Finalmente, na Igreja de Nossa Senhora do Rosário dos Homens Pretos encontrou-se indicações de obras de 1942 para novamente raspar os elementos em pedra, a fim de deixá-los no seu estado natural. Porém, na investigação prospectiva, foram encontrados indícios de pintura no lavabo, revelando tonalidades nas cores vermelha (pigmento óxido de ferro) e verde (pigmento verde de cromo).

Por fim, há que se ressaltar que, somando-se todos os dados passíveis de serem levantados sobre a cor na arquitetura tradicional, constata-se a riqueza de fontes que podem ser reveladas com o desenvolvimento de estudos desta natureza. Tal fato demonstra a importância da documentação do ponto de vista da memória cromática, imprescindível para a execução de qualquer investigação sobre o assunto, principalmente no caso de uma intervenção, na medida em que se estuda como a história cromática foi desenvolvida, o contexto em que estavam inseridos os autores e os métodos os quais se basearam.

Referências

- 1 França, R. A., *As Cores do Bonfim*, Governo da Bahia, Secretaria de Cultura e Turismo, Salvador (2003).
- 2 Ribeiro, C., *A Dimensão Simbólica da Arquitetura: Parâmetros Intangíveis do Espaço Concreto*, FUMEC-FACE, C/ Arte, Belo Horizonte (2003).
- 3 Aguiar, J., *Cor e Cidade Histórica. Estudos Cromáticos e Conservação do Patrimônio*, Edições FAUP, Porto (2002).
- 4 Silva, A. C. R., 'A análise da cor enquanto expressão arquitetônica: o caso da arquitetura religiosa do Centro Histórico de São Cristóvão (SE)', dissertação de mestrado em arquitetura e urbanismo, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal da Bahia, Salvador (2011).
- 5 Althoff, F.; Prudêncio, M., *Tombamento: Uma Iniciativa Para Proteger*, Fundação Catarinense de Cultura, Santa Catarina (2002).
- 6 Filho, G., 'Ofício n.º10 – Envio de requerimento do guardião do Convento de São Francisco, de São Cristóvão, em Sergipe', documento, IPHAN, ANS, Rio de Janeiro, Série Obras, móvel 128, caixa 441, pasta 1940 (1945-01-30).
- 7 Filho, G., 'Ofício n.º 28 – Obras efetuadas na Igreja do Convento do Carmo de São Cristóvão, em Sergipe', documento, IPHAN, ANS, Rio de Janeiro, Série Obras, móvel 128, caixa 441, pasta 1938 (1948-03-02).
- 8 Barreto, P., 'Informação n.º 18 – Andamento das obras a cargo do Dr. Lauro Fontes', documento, IPHAN, ANS, Rio de Janeiro, Série Obras, móvel 128, caixa 442, pasta 1943 (1956-02-09).
- 9 Filho, G., 'Plano de obras de restauração da Igreja do Rosário', documento, IPHAN, ADT/SE, Aracaju, Série Documental, caixa 176 (1942-06-12).
- 10 'Pantone formula guide' (2004), in *Huber Group*, <http://www.hubergroup.info/lang/en/tipdf/10217E.PDF> (acesso em 2010-07-03).
- 11 Hoffmann, G., 'CIELab color space', <http://docs-hoffmann.de/cielab03022003.pdf> (acesso em 2010-05-12).
- 12 Souza, L. A. C., 'Evolução da tecnologia de policromia nas esculturas em Minas Gerais no século XVIII: o interior inacabado da Igreja Matriz de Nossa Senhora da Conceição, em Catas Altas do Mato Dentro, um monumento exemplar', tese de doutorado em Química, Instituto de Ciências Exatas, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte (1996).
- 13 Mayer, R., *Manual do Artista de Técnicas e Materiais*, 2.ª ed., Martins Fontes, São Paulo (1999).
- 14 Oliveira, M., 'Dos pigmentos corantes para a arquitetura segundo Vitruvius', *Universitas* **8-9**(1) (1971) 93-107.

Recebido: 2015-12-28

Aceite: 2016-07-14

Online: 2016-07-26



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>

Fornos de cal em Beja e atividades associadas: para além da matéria na conservação do Património Cultural

Lime kilns in Beja and associated activities:
beyond materials in the conservation of cultural heritage

Marluci Menezes^{1,*}

Maria do Rosário Veiga¹

Maria Goreti Margalha²

¹ Laboratório Nacional de Engenharia Civil, Av. do Brasil, 101, 1700-066 Lisboa, Portugal

² Câmara Municipal de Beja, Praça da República, 7800-427 Beja, Portugal

* marluci@lnec.pt

Resumo: O Laboratório Nacional de Engenharia Civil e a Câmara Municipal de Beja iniciaram uma colaboração técnico-científica com o objetivo de contribuir para a inventariação e a salvaguarda dos fornos de cal – e atividades associadas – como Património Imaterial. Em linhas gerais, discutem-se os principais objetivos desta cooperação e os avanços já conseguidos. Tendo presentes as políticas de conservação do Património Cultural, assinala-se o interesse de uma perspetiva de trabalho na interface entre o tangível e o intangível.

Palavras-chave: Fornos de cal; Património Imaterial; Salvaguarda.

Abstract: The Laboratório Nacional de Engenharia Civil and the Municipality of Beja started a technical and scientific collaboration in order to contribute to inventorying and safeguarding the lime ovens – and associated activities – as intangible heritage. The aim of this cooperation and the progress already achieved are presented in broad lines. Considering Cultural Heritage conservation policies, the interest of a work perspective in the interface between material and immaterial is highlighted.

Keywords: Lime kilns; Intangible Heritage; Safeguarding.

Âmbito e objetivos

No âmbito do projeto “Conservação e durabilidade de revestimentos históricos: compatibilidade, técnicas e materiais – LIMECONTECH” (2009-2013), desenvolvido no Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC)



Figura 1. Explicação do funcionamento do forno, Trigaches.



Figura 2. Forno tradicional, Trigaches.



Figura 3. Visita a forno tradicional, Trigaches (outubro de 2014).



Figura 4. Pedreira de Trigaches.

e co-financiado pela FCT – Fundação para a Ciência e Tecnologia, um dos estudos desenvolvidos foi a recolha da memória socio-técnica dos artesãos da cal no Distrito de Beja [1], contando para o efeito com a colaboração da Câmara Municipal de Beja (CMB). Finalizado o projeto, considerou-se continuar esta relação através de um mútuo acordo entre ambas as instituições. Para o efeito, foi central o objetivo de contribuir para a conservação do Património a partir da interface entre material e imaterial, tendo como pretexto a inventariação dos

fornos de cal e as atividades associadas (ex. saber técnico tradicional). Assim, a relação entre o LNEC e a CMB foi protocolizada. O objetivo geral foi potenciar atividades de colaboração técnico-científica que contribuíssem com uma dinâmica de inventário e de classificação dos fornos de cal e atividades associadas da Região de Beja. Em linhas gerais, este artigo apresenta o caminho que orienta esta cooperação técnico-científica. De forma sintética, salientam-se ainda os principais avanços no processo de recolha de informação, procurando-se, por fim, realçar o contributo que uma perspectiva de trabalho situada na interface entre tangível e intangível pode ter para as políticas de conservação do Património Cultural.

A referida cooperação técnico-científica tem como objetivos principais contribuir para:

- a classificação dos fornos de cal e atividades associadas na lista portuguesa do Património Cultural Imaterial;
- o reforço da ligação sociocultural ao património de conhecimento associado às atividades relacionadas com a cal;
- a salvaguarda dos fornos de cal e atividades associadas.

Sendo os objetivos específicos contribuir para:

- a inventariação das atividades relacionadas com o uso da cal associadas aos fornos de cal artesanal, designadamente as atividades de utilização atual da cal artesanal na manutenção do edificado urbano-rural;
- a promoção de um levantamento dos contextos locais (aldeias, vilas e cidade) cujo uso da cal nos edifícios seja prática corrente;
- a continuidade e o aumento do interesse no uso da cal no tecido edificado por parte das pessoas.

Prevê-se realizar, em termos gerais, as seguintes atividades:

- levantamento documental e empírico sobre os fornos ainda existentes no concelho de Beja (bibliografia existente, mapeamento, fotografia, etc.) e sobre o saber técnico-tradicional associado ao uso da cal;



Figura 5. Fornos abandonados, São Brissos, Beja.



Figura 6. Museu da Cal de Mórón (maio de 2015).

- elaboração de fichas de recolha de informação dos fornos de cal e do património associado (fornos, saber técnico-tradicional, ferramentas, edifícios com cal, etc.) realização de visitas técnicas e de entrevistas (sobre o uso da cal, conhecimento artesanal, produção da cal, etc.);
- mapeamento dos contextos locais cujos edifícios sejam caiados.

Os principais resultados indiretos previstos são contribuir para:

- a realização de encontros e seminários técnico-científicos sobre as atividades associadas ao uso da cal no património construído;
- a realização de workshops e seminários de sensibilização e educação patrimonial;
- a criação de um site de divulgação do património associado a esta iniciativa;
- a produção de publicações técnico-científicas e de sensibilização patrimonial.

Atividades realizadas e resultados

De entre as atividades já realizadas e os resultados produzidos destacam-se os seguintes:

- *Campanha de entrevistas com caleiros da zona de Trigaches* – Na aldeia de Trigaches ainda moram antigos caleiros. Foram contactados o senhor João Galhana, de 67 anos e o senhor Jacinto Figueira, de 70 anos. Na companhia deles foram realizadas visitas aos fornos, conversas informais e entrevistas abertas que permitiram perceber melhor o modo de preparação e de cozedura da cal e o escoamento da mesma, clarificar aspetos mal conhecidos ou mesmo contraditórios desses processos, assim como perceber a forte marca dessa atividade na vida das pessoas que a desenvolviam. Nestas conversas foi-se conhecendo também a terminologia que era



Figura 7. Partindo a pedra para o forno, Mórón.



Figura 8. Montagem do forno em Mórón.

utilizada, sendo que alguma desta é desconhecida da comunidade científica (Figuras 1-5).

- **Visita ao Museu da Cal** – A visita ao Museu da Cal de Móron (Espanha), com o propósito de conhecer de perto uma lógica de produção de cal artesanal que ainda se mantém em funcionamento. Esta região de fornos, e onde se enquadra o museu, foi classificada em 2011 como Património Cultural Imaterial da Humanidade. Estes fornos encontram-se datados do séc. XIX, sendo que a produção da cal é utilizada, essencialmente, em obras de conservação e restauro, tendo ainda uma forte componente cultural e de transmissão de conhecimentos. No âmbito da inventariação e salvaguarda dos fornos de cal de Trigaches – e atividades associadas – como Património Imaterial, a visita realizada abriu uma porta de possível colaboração entre as instituições afetas ao projeto e a Associação Cultural de Fornos de Cal de Morón (Figuras 6-8).
- **Inscrição da atividade na Estratégia de Investigação 2013-2020 do LNEC** – Da parte do LNEC, as atividades de colaboração técnico-científica enquadram-se no Projeto PRESERVE – Preservação de revestimentos do património construído com valor cultural: identificação de riscos, contributo do saber tradicional e novos materiais para conservação e proteção.
- **Realização de uma Conferência sobre Património Industrial** – No âmbito das Jornadas Europeias do Património que, no ano de 2015, protagonizaram o Património Industrial, realizou-se uma conferência no LNEC dedicada a esta temática, onde o tema da cal foi central em três das exposições realizadas [2-4].

Como resultados indiretos, são ainda de sublinhar as seguintes iniciativas:

- **Rota cultural da cal** – Na sequência do trabalho que tem vindo a ser desenvolvido sobre a temática da cal, o Município de Beja tem manifestado o interesse em integrar os fornos de cal de Trigaches, cujo estado de conservação ainda permita a visita. Encontra-se, assim, em curso o projeto “Os Caminhos da Cal” cujo objetivo é definir percursos pedonais, devidamente sinalizados, que levem as pessoas a conhecer de uma forma lúdica o património da região (projeto em desenvolvimento por Maria João Macedo) (Figura 9).
- **Monografia associada ao tema da cal** – No âmbito da temática dos fornos de cal, o aluno Paulo Custódio encontra-se a desenvolver uma dissertação de mestrado integrado no Curso de Arquitetura da Escola de Artes da Universidade de Évora com o tema “Os fornos de cal do Baixo Guadiana. Contributos para um estudo arquitetónico”, orientação de João Rocha e coorientação de Sofia Salema e Maria Goreti Margalha. Este trabalho revela-se de grande interesse científico para o tema em estudo, porque integra a localização e o

levantamento arquitetónico dos fornos e diversas entrevistas a antigos caleiros, entre os quais os de Trigaches.

Notas finais

Em Portugal, os fornos tradicionais de cal têm uma origem familiar de exploração por múltiplas gerações. A cal produzida nestes fornos exigia um grande esforço físico e as novas gerações não têm continuado esta produção que, atualmente, foi substituída pelos fornos industriais. Assim, a recolha do testemunho oral dos caleiros é um importante contributo para a compreensão do processo de obtenção e produção da cal, e de preservação das estruturas existentes. Por outro lado, os artesãos que conhecem as técnicas de uso e aplicação da cal também estão em desaparecimento, são poucos e já idosos, mas guardam, todavia, um conhecimento único cujo registo também somente se faz possível através do recurso ao seu testemunho oral. Como Património Imaterial, o levantamento e a salvaguarda destes saberes técnicos são fundamentais para a conservação do Património Material.

A cooperação técnico-científica aqui relatada prevê contribuir para a implementação de processos de salvaguarda. Destacam-se assim:

- a inventariação dos fornos de cal e do património associado (imaterial, material – móvel e imóvel) relativamente à produção e aplicação da cal no edificado;



Figura 9. Divulgação Rota da Cal, Beja.

- o levantamento dos contextos locais onde ainda se aplica a cal em edifícios, com vista a contribuir para o desenvolvimento, implementação e reprodução intercalar da inventariação das aldeias;
- contribuir para estimular o interesse de jovens investigadores na matéria de estudo;
- a captação de recursos para apoiar as atividades previstas pela cooperação, potenciando a constituição de uma rede de investigadores, técnicos e instituições que colaborem na elaboração e submissão de propostas de projeto.

Referências

- 1 Menezes, M.; Veiga, M. R.; Santos, A. R., 'Técnicas tradicionais de revestimentos históricos exteriores. Relato de entrevistas com artífices sobre as técnicas tradicionais de revestimentos de cal', relatório, LNEC, Lisboa, Relatório 223/2012 - DED-NESO/NRI (2012).
- 2 Cardoso, Inês L., 'Geografias da cal: matérias-primas, produção e repercussão', comunicação, Jornadas Europeias

do Património, conferência *Património Industrial: Tradição, Inovação, Conservação*, Lisboa (2015).

- 3 Menezes, M., 'Histórias da cal: o que contam os caleiros acerca da produção da cal artesanal', comunicação, Jornadas Europeias do Património, conferência *Património Industrial: Tradição, Inovação, Conservação*, Lisboa (2015).
- 4 Veiga, M. R., 'Cal artesanal versus cal industrial: reflexos da tecnologia de produção na sua construção e aplicação', comunicação, Jornadas Europeias do Património, conferência *Património Industrial: Tradição, Inovação, Conservação*, Lisboa (2015).

Recebido: 2015-12-28

Aceite: 2016-3-18

Online: 2016-4-3



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>.

Normas de colaboração e instruções para os autores

Norms for collaboration and author guidelines

Âmbito da revista

A revista *Conservar Património* é uma revista científica que pretende publicar semestralmente estudos relacionados com a conservação e restauro, nas suas várias modalidades e perspectivas, e estudos sobre as múltiplas dimensões das obras que constituem o património cultural provenientes de disciplinas como a história da arte, a arqueologia, a museologia, a química, a física, a biologia ou outras.

A revista é publicada pela Associação Profissional de Conservadores-Restauradores de Portugal (ARP), mas os autores não têm que ter qualquer ligação a esta associação. A revista agradece todas as colaborações que espontaneamente lhe sejam enviadas desde que se enquadrem nos seus interesses e estejam de acordo com os padrões de qualidade que pretende manter. Embora estas colaborações não solicitadas constituam o essencial de cada número, a direcção da revista pode dirigir convites de colaboração a autores com excepcional currículo nas áreas de interesse da revista.

Princípios éticos

As colaborações submetidas para publicação devem ser inéditas e, portanto, não devem ter sido previamente publicadas ou estar a aguardar publicação ou terem sido submetidas noutra local.

Considera-se que as colaborações submetidas para publicação são efectivamente da autoria dos autores indicados, dão conta dos trabalhos desenvolvidos por

About the journal

Conservar Património is a scientific journal that aims to biannually publish research papers related to conservation-restoration in its various modalities and perspectives. It is also interested in papers from other fields of knowledge, such as history of art, archaeology, museum studies, chemistry, physics and biology or others, about the multiple dimensions of cultural heritage works.

The journal is published by the Associação Profissional de Conservadores-Restauradores de Portugal (ARP), although the authors are not obliged to a relationship with ARP. The journal is glad to receive any paper submissions that reflect its editing policy and quality standards. Although spontaneously submitted papers constitute the essence of each volume, the editors may invite collaborations from authors with relevant knowledge within the universe of interest of the journal.

Ethics

The papers submitted for publication must be original, i.e. they should not have been previously published, nor submitted or pending publication elsewhere.

It is assumed that the contributions submitted for publication were actually authored by the designated authors; that they constitute accounts of the authors' work and research; and that they do not pose any falsification

estes e não colocam qualquer problema de falsificação ou de plágio – algo que a revista considera inadmissível.

Nos casos em que isso seja relevante, os autores devem declarar de forma clara eventuais conflitos de interesse. As colaborações submetidas que, directa ou indirectamente, tiveram o suporte económico de terceiros, devem claramente declarar essas fontes de financiamento.

Tipos de colaboração

A revista tem diversas secções, conforme a natureza e o fôlego das contribuições, designadamente as seguintes:

— *Artigos*, para as contribuições mais importantes, que podem dar conta de tratamentos de conservação efectuados com recurso a estudos envolvendo outras disciplinas, apresentar estudos em património, mesmo que sem qualquer relação com intervenções de conservação e restauro ou constituir artigos de revisão sobre os materiais, as técnicas, a história ou as intervenções de conservação;

— *Intervenções*, onde são apresentadas intervenções de conservação realizadas sem o recurso a estudos laboratoriais ou outros;

— *Notas*, secção dedicada à divulgação de textos de temática semelhante à dos artigos e das intervenções, mas com menor dimensão;

— *Notícias*, para a apresentação, mais ou menos detalhada, de projectos e investigações em curso;

— *Opiniões*, onde são divulgadas opiniões pessoais, devidamente justificadas, sobre os diversos aspectos envolvidos na conservação, bem como notícias ou resenhas sobre outras publicações ou acontecimentos relevantes. São incluídas aqui contribuições recebidas na forma de carta, bem como comentários a outras contribuições publicadas na revista.

Avaliação

Todas as colaborações não convidadas submetidas para publicação são alvo de uma primeira avaliação de natureza geral por parte da Direcção com vista à determinação do seu interesse e da sua adequação à revista. Após parecer favorável, são sujeitas a avaliação anónima por pares (*peer reviewing*). Sempre que possível, nessa avaliação participarão membros do Conselho Editorial. As colaborações convidadas não estão sujeitas a este processo. As colaborações destinadas à secção de *Opiniões* podem passar apenas pela avaliação da Direcção.

Em qualquer caso, a opinião dos autores não traduz necessariamente a opinião da ARP ou da Direcção ou do Conselho Editorial da revista e são os autores os únicos responsáveis pelas opiniões manifestadas, mesmo nas situações em que são sugeridas modificações aos textos inicialmente submetidos.

Idiomas

Embora a revista privilegie a utilização da língua portuguesa, poderão igualmente ser publicadas contribuições

or plagiarism problems – something the journal deems inadmissible.

Where applicable, authors should clearly declare any conflicts of interest. Submitted contributions that, directly or indirectly, had the economic support of third parties, should clearly state these sources of funding.

Types of collaboration

The journal has different section headings according to the content nature and breadth of the submitted papers. The available sections are listed below:

— *Articles*, for the main contributions. The papers may present conservation treatments done with the support of other fields of knowledge, heritage studies not directly connected to conservation-restoration interventions, or reviews about subjects related to materials, techniques, history and intervention methodologies;

— *Interventions*, for contributions reporting on conservation interventions without the support of laboratory studies or others;

— *Notes*, for contributions similar to those included in articles and interventions, but smaller in size;

— *News*, for the presentation, more or less detailed, of projects and ongoing investigations;

— *Opinions*, for personal but relevant opinions on different conservation aspects and for reports on relevant occurrences or reviews of published materials. Letters and comments about published contributions are also included here.

Review

All the contributions submitted for publication are subject to a first general review from the Editors to ascertain whether they are within the journal scope and objectives. After passing this first stage, the papers are subjected to peer reviewing. The Editorial Board will participate as often as possible in this stage of review. Invited contributions are not subjected to this type of reviewing. Contributions to the *Opinions* section may be reviewed solely by the Editors.

Whichever the case may be, the authors' opinion does not necessarily coincide with that of ARP or of the journal's Editors or Editorial Board. The authors are solely responsible for their opinions, even when modifications to their texts are suggested in the review process.

Languages

Although the Portuguese language is privileged, other languages may be accepted for publishing, namely

noutros idiomas, designadamente, inglês, francês, espanhol ou italiano. Ainda que a Direcção da revista use a variante do português europeu anterior ao acordo ortográfico de 1990, são igualmente aceites colaborações noutras variantes do português, como a variante do acordo ortográfico ou a variante brasileira. Nestes casos, como em qualquer outro idioma em que também existam variantes, de forma coerente deverá ser usada uma só variante em todo o texto.

Os textos destinados às secções de *Artigos*, *Intervenções* e *Notas* devem ter título e resumo em português e inglês e, se forem escritos noutro idioma, também devem ser acompanhados de título e resumo nesse mesmo idioma.

Organização dos textos

Excepto os textos destinados à secção de *Opiniões*, a organização de qualquer contribuição deve obedecer à seguinte estrutura geral: título no idioma do texto, em português e em inglês, nomes dos autores e instituição, organização ou empresa a que pertencem e respectivos contactos, resumo, palavras-chave, texto, agradecimentos, referências bibliográficas, tabelas e figuras. Os textos destinados à secção de *Opiniões*, além do título no idioma do texto, deverão ter o título em português e em inglês.

Cada resumo não deve ultrapassar as 150 palavras e deve funcionar como um pequeno texto autónomo sem remeter para o texto principal. Deve haver resumos em português, em inglês e no idioma original do texto, se o mesmo for diferente daqueles. As palavras-chave, até um máximo de seis, devem ser apresentadas da mesma forma, isto é, em português, em inglês e no idioma original do texto. As palavras-chave devem ajudar a enquadrar o texto no seu contexto geral e devem complementar as palavras usadas no título, portanto, sem as repetir.

No caso de autores estrangeiros, as versões em português do título, do resumo e das palavras-chave são facultativas. Nessa situação, a direcção da revista fará a tradução a partir das versões em inglês.

Os textos, sobretudo os de maiores dimensões, devem estar divididos em secções e subsecções, de acordo com o seu conteúdo.

Os textos devem ser cuidadosamente revistos tendo em atenção a correcção ortográfica e gramatical. As notas de rodapé devem ser evitadas e as referências à bibliografia devem ser feitas através de números entre parêntesis rectos.

Podem ser utilizadas tabelas e figuras, devendo usar-se esta última designação e não as de imagem, foto, fotografia, ilustração, esquema ou outra. Todas as tabelas e figuras devem estar referenciadas no texto através dos respectivos números. Devem ser colocadas no final, cada uma numa folha diferente, e ser acompanhadas das respectivas legendas. Os autores devem obter as permissões necessárias para a utilização de figuras ou outros materiais sujeitos a *copyright*.

A bibliografia referenciada deve ser apresentada no final do texto através de lista numerada de acordo com o local de citação no texto e com o formato adiante apresentado.

English, French, Spanish or Italian. While the Editors will continue to use the European Portuguese spelling prior to the 1990 Orthographic Agreement, collaborations in other spellings will be accepted, such as the variant spelling of the Orthographic Agreement or the Brazilian variant. In such cases, however, there must be consistence throughout the texts; the same holds true for other languages with spelling variants.

The papers destined to the *Articles*, *Interventions* and *Notes* sections must contain a Portuguese and an English title and abstract and, if written in another language, must also incorporate the title and abstract in that language.

Text organization

All papers except those destined to the *Opinions* section must obey the following structure: Title written in the original language, as well as in Portuguese and English, authors' names and affiliation, respective contacts, abstract, keywords, text, acknowledgements, references, tables and figures. The texts destined to the *Opinions* section shall have the title written in the original language, as well as in Portuguese and English.

The abstracts must not surpass 150 words and must function as a separate text without referring to the main text. The abstracts should be written in Portuguese, English and in the original language if different from the former two. A maximum of six keywords should also be presented in Portuguese, English and the original language. The keywords should help to frame the text in its general context and should complement the words in the title without repetition.

In the case of foreign authors, the Portuguese versions of the title, the abstract and the keywords are optional. In this situation, the editors will make the translation from the English versions.

The texts should be divided in sections and subsections in accordance with their content.

The orthographic and grammatical review should be done carefully. Footnotes should be avoided and reference marks should be numbered between straight brackets.

Tables and figures may be used, and should be thus designated — and not as images, photos, photographs, illustrations, schemes or other. All tables and figures must be referenced in the text by their respective numbers. They should be placed at the end of the text, each with its respective legend on a separate sheet. The authors must gain the necessary permission to use the figures or other copyright materials.

References should be listed at the end of the text, numbered in accordance with the text citations and the following styles.

Referências bibliográficas

A lista final das referências bibliográficas citadas (e apenas estas) deve ser apresentada segundo a ordem de citação. Como modelo, sugere-se a consulta de artigos já publicados na revista.

No caso das referências bibliográficas que têm um Identificador de Objecto Digital (DOI), o mesmo deve ser indicado no final da referência.

Para as situações mais comuns, o formato das referências é o seguinte:

Livro

Formato:

Apelido, Iniciais dos nomes próprios; Apelido, Iniciais dos nomes próprios, *Título em Itálico e Maiúsculas*, vol. [se houver mais do que um volume], edição [se não for a 1.^a], Editora, Local (data), doi:doi ou url (data de acesso no formato ano-mês-dia – no caso de endereços não permanentes).

Exemplos:

Bomford, D.; Dunkerton, J.; Gordon, D.; Roy, A., *Art in the Making. Italian Painting Before 1400*, National Gallery, London (1989).

Douglas, J., *Building Surveys and Reports*, 4th ed., Wiley-Blackwell, Chichester (2011), doi:10.1002/9781444391091.

Berrie, B. H. (ed.), *Artists' Pigments. A Handbook of their History and Characteristics*, vol. 4, National Gallery of Art – Archetype Publications, Washington – London (2007).

Deneffe, D.; Fransen, B.; Henderiks, V.; Mund, H., *Early Netherlandish Painting. A Bibliography. 1999-2009*, Centre d'Étude des Primitifs Flamands (2011), <http://xv.kikirpa.be/fr/publication.htm#Bijdragen> (acesso em 2013-06-17).

Capítulo de livro ou comunicação em volume de actas

Formato:

Apelido, Iniciais dos nomes próprios, 'Título do capítulo ou da comunicação em minúsculas', in *Título do Livro em Itálico e Maiúsculas*, ed. Iniciais dos nomes próprios e apelido do autor ou organizador do livro, vol. [se houver mais do que um volume], edição [se não for a 1.^a], Editora, Local (data) 1.^a página-última página, doi:doi ou url.

Exemplos:

McManus, N. C.; Townsend, J. H., 'Watercolour methods, and materials use in context', in *William Blake. The Painter at Work*, ed. J. H. Townsend, Tate Publishing, London (2003) 61-79.

Chastang, Y., 'The conservation of two pietre dure and gilt-bronze-mounted cabinets made by Domenico Cucci for Louis XIV', in *The Decorative: Conservation and the Applied Arts*, ed. S. Cather, A. Nevin, J. H. Townsend, M.

References

The list of references (cited references only) at the end of the paper should follow the citation sequence of the text. As a template, the consultation of papers formerly published by the journal is suggested.

All cited works with a Digital Object Identifier (DOI) must include the latter at the end of the respective bibliographic reference listing.

For the most common situations, the reference format is as follows:

Book

Format:

Author Surname, First Names Initials; Author Surname, First Names Initials, *Title in Italics and Uppercase*, vol. [if there is more than one volume], edition [if not the first], Publisher, Place of publication (year of publication), doi:doi or url (access date in year-month-day format – in the case of a non-stable url).

Examples:

Bomford, D.; Dunkerton, J.; Gordon, D.; Roy, A., *Art in the Making. Italian Painting Before 1400*, National Gallery, London (1989).

Douglas, J., *Building Surveys and Reports*, 4.th ed., Wiley-Blackwell, Chichester (2011), doi:10.1002/9781444391091.

Berrie, B. H. (ed.), *Artists' Pigments. A Handbook of their History and Characteristics*, vol. 4, National Gallery of Art – Archetype Publications, Washington – London (2007).

Deneffe, D.; Fransen, B.; Henderiks, V.; Mund, H., *Early Netherlandish Painting. A Bibliography. 1999-2009*, Centre d'Étude des Primitifs Flamands (2011), <http://xv.kikirpa.be/fr/publication.htm#Bijdragen> (accessed 2013-06-17).

Chapter in a book or paper in conference proceedings

Format:

Author Surname, First Names Initials, 'Title of chapter or paper in lowercase', in *Book or Proceedings Title in Italics and Uppercase*, ed. First Names Initials and Surname of editor of publication, vol. [if there is more than one volume], edition [if not the first], Publisher, Place of publication (year of publication) first page-last page, doi:doi ou url.

Examples:

McManus, N. C.; Townsend, J. H., 'Watercolour methods, and materials use in context', in *William Blake. The Painter at Work*, ed. J. H. Townsend, Tate Publishing, London (2003) 61-79.

Chastang, Y., 'The conservation of two pietre dure and gilt-bronze-mounted cabinets made by Domenico Cucci for Louis XIV', in *The Decorative: Conservation and the Applied Arts*, ed. S. Cather, A. Nevin, J. H. Townsend, M.

Spring, J. K. Atkinson & D. Eastop, IIC, London (2012) 73-79, doi:10.1179/2047058412Y.0000000016.

Spring, J. K. Atkinson & D. Eastop, IIC, London (2012) 73-79, doi:10.1179/2047058412Y.0000000016.

Artigo de revista

Formato:

Apelido, Iniciais dos nomes próprios, ‘Título do artigo em minúsculas’, *Revista em Itálico e Maiúsculas* **volume em negrito**(Fascículo) (data) 1.^a página-última página, doi:doi ou url.

Exemplos:

Carr, D. J.; Young, C. R. T.; Phenix, A.; Hibberd, R. D., ‘Development of a physical model of a typical nineteenth-century English canvas painting’, *Studies in Conservation* **48**(3) (2003) 145-154, doi:10.1179/sic.2003.48.3.145.

Cultrone, G.; Madkour, F., ‘Evaluation of the effectiveness of treatment products in improving the quality of ceramics used in new and historical buildings’, *Journal of Cultural Heritage* **14**(4) (2013) 304-310, doi:10.1016/j.culher.2012.08.001.

Le Gac, A.; Seruya, A. I.; Lefftz, M.; Alarcão, A., ‘The main altarpiece of the Old Cathedral of Coimbra (Portugal): Characterization of gold alloys used for gilding from 1500 to 1900’, *ArcheoSciences* **33** (2009) 423-432, <http://archeosciences.revues.org/2562>.

Internet (documentos com conteúdo que pode ser alterado)

Formato:

Apelido, Iniciais dos nomes próprios, ‘Título do documento em minúsculas’ (data do documento), in *Nome do Site em Itálico e Maiúsculas*, Instituição, url (data de acesso no formato ano-mês-dia).

Exemplos:

‘Azurite’, in *Cameo*, Museum of Fine Arts, Boston, <http://cameo.mfa.org/wiki/Azurite> (acesso em 2013-06-17).

Tracing Bosch and Bruegel: Four Paintings Magnified, <http://www.bosch-bruegel.com/index.php> (acesso em 2013-06-17).

Material não publicado

Formato:

Apelido, Iniciais dos nomes próprios, ‘Título em minúsculas’, tipo de documento, Instituição, Local, Dados de acesso (data).

Exemplos:

Varley, A. J., ‘Statistical image analysis methods for line detection’, tese de doutoramento, University of Cambridge, Cambridge (1999).

Holanda, F., ‘Do tirar pelo natural’, manuscrito, Academia das Ciências de Lisboa, Lisboa, Ms. Azul 650 (1790).

Paper in a journal

Format:

Author Surname, First Names Initials, ‘Paper title in lowercase’, *Journal in Italics and Uppercase* **volume in bold**(issue) (year of publication) first page-last page, doi:doi or url.

Examples:

Carr, D. J.; Young, C. R. T.; Phenix, A.; Hibberd, R. D., ‘Development of a physical model of a typical nineteenth-century English canvas painting’, *Studies in Conservation* **48**(3) (2003) 145-154, doi:10.1179/sic.2003.48.3.145.

Cultrone, G.; Madkour, F., ‘Evaluation of the effectiveness of treatment products in improving the quality of ceramics used in new and historical buildings’, *Journal of Cultural Heritage* **14**(4) (2013) 304-310, doi:10.1016/j.culher.2012.08.001.

Le Gac, A.; Seruya, A. I.; Lefftz, M.; Alarcão, A., ‘The main altarpiece of the Old Cathedral of Coimbra (Portugal): Characterization of gold alloys used for gilding from 1500 to 1900’, *ArcheoSciences* **33** (2009) 423-432, <http://archeosciences.revues.org/2562>.

Internet (documents with content that can be changed)

Format:

Author Surname, First Names Initials, ‘Document title in lowercase’ (documents’ date), in *Site Name in Italics and Uppercase*, Institution, url (access date in year-month-day format).

Examples:

‘Azurite’, in *Cameo*, Museum of Fine Arts, Boston, <http://cameo.mfa.org/wiki/Azurite> (accessed 2013-06-17).

Tracing Bosch and Bruegel: Four Paintings Magnified, <http://www.bosch-bruegel.com/index.php> (accessed 2013-06-17).

Unpublished material

Format:

Author Surname, First Names Initials, ‘Title in lowercase’, type of document, Institution or other issuing body, Local, accession number (year).

Examples:

Varley, A. J., ‘Statistical image analysis methods for line detection’, PhD dissertation, University of Cambridge, Cambridge (1999).

Holanda, F., ‘Do tirar pelo natural’, manuscript, Academia das Ciências de Lisboa, Lisboa, Ms. Azul 650 (1790).

‘Folhas da obra da Igreja e o mais que ficou arruinado por cauza do terramoto que houve em dia de todos-os-santos do ano de 1755’, manuscrito, Arquivo Histórico da Misericórdia, Almada, Maço 6, n.º 15, L.º 25–A (1757).

Figuras

Cada figura deve ser enviada separadamente num ficheiro gráfico (tiff, jpeg, psd, pdf, entre outros). O nome de cada ficheiro deverá ser o número da figura. No caso de figuras compostas por diferentes partes (a, b, c, etc.), cada parte deverá corresponder a um ficheiro diferente. Os ficheiros gráficos devem ter resolução apropriada (em princípio, 300 dpi).

No caso de figuras que são montagens ou esquemas, estes devem ser feitos pelos autores e devem ser enviados na forma de um só ficheiro gráfico. Não são adequadas montagens feitas no Microsoft Word. No caso de gráficos e de esquemas, as cores e os símbolos devem ser empregues coerentemente. Como fonte de caracteres a usar nessas figuras, é sugerido o uso da fonte Arial ou semelhante.

A lista com as legendas das figuras deve ser colocada no final do documento principal.

Submissão das colaborações

Para o texto deve ser utilizado um ficheiro do Microsoft Word e, embora não seja obrigatório, é vivamente recomendada a utilização de um modelo de documento que pode ser obtido no web site da revista (<http://revista.arp.org.pt>). As figuras, como já foi explicado, devem ser enviadas em ficheiros gráficos.

As colaborações devem ser enviadas para o Director da revista através do e-mail ajcruz@ipt.pt. No caso de ficheiros de grande dimensão, o ficheiro de texto e os ficheiros das figuras deverão ser colocados num ficheiro zip e este deve ser enviado através de um serviço de envio de ficheiros (de que há vários exemplos gratuitos).

A revista não cobra taxas de submissão nem de processamento ou publicação de artigos.

Direitos

A revista e os artigos são publicados sob uma Licença Creative Commons Atribuição-NãoComercial-SemDerivações 4.0 Internacional, que pode ser consultada em <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.pt>.

Além disso, os autores podem disponibilizar livremente os ficheiros pdf dos respectivos artigos pelos meios que entenderem e usar livremente (no todo ou em parte) o conteúdo dos seus artigos (texto e figuras), inclusivamente com adaptações, devendo fazer referência, no entanto, à sua publicação original na *Conservar Património*.

‘Folhas da obra da Igreja e o mais que ficou arruinado por cauza do terramoto que houve em dia de todos-os-santos do ano de 1755’, manuscript, Arquivo Histórico da Misericórdia, Almada, Maço 6, n.º 15, L.º 25–A (1757).

Figures

Each figure should be sent as an individual graphic file (tiff, jpeg, psd, pdf or other). The name of each file should be the respective figure number. When the figure is composed of different parts (a, b, c, etc.), each part should correspond to a different file. The graphic files should have an appropriate resolution (normally 300 dpi).

When the figures are constructed images or schemes, they should be made by the author and sent as one individual graphic file. Microsoft Word constructed images are not adequate. When designing graphics and schemes, care should be taken to use colours and symbols coherently. Arial or similar is suggested as the font to be used in those figures.

The figure captions list should be placed at the end of the main document.

Submission

Papers should be submitted as Microsoft Word files and, although not strictly obligatory, it is vividly recommended to use the template document that is available on the website of the journal (<http://revista.arp.org.pt>). The figures should be sent as separate graphic files, as previously specified.

Collaborations should be sent to the Editor to the following email address: ajcruz@ipt.pt. When sending large files, the text file and the figure files should be zipped and sent through an online file sharing service (many free services are available).

The journal does not charge submission, article processing or publication fees.

Rights

The journal and papers are published under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License which may be consulted in <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.en>.

Authors are free to make the pdf files of their own articles available as deemed necessary and to freely use all or part of their content (text and figures), including edits and adaptations; nevertheless, the original publication in *Conservar Património* should always be referenced.

The authors authorize ARP to freely republish their articles in any further publications it may promote (e.g. a

Os autores autorizam a ARP a livremente republicar os respectivos artigos em qualquer outra eventual publicação que venha a promover (por exemplo, recolha de artigos seleccionados), independentemente do suporte que a mesma venha a ter e de eventual alteração gráfica.

Revisto em 26 de Julho de 2016.

collection of selected papers), regardless of any change in medium or in graphic layout.

Last revised on July 26th, 2016.

