

2010
Número Issue 11 | Junho June | 2010

Semestral *Biannual* | 8€

Número *Issue* 11 | Junho *June* | 2010

| Conservar Património |

ARP | Associação Profissional de Conservadores-Restauradores de Portugal



Ficha Técnica *Journal Information*

Edição, propriedade e redacção *Publisher and editorial office*
Associação Profissional de Conservadores-
-Restauradores de Portugal (ARP)
Praça das Amoreiras, nº8, R/C, 1250-020 Lisboa

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

Periodicidade *Published*
Semestral *Biannual*

Contribuinte *Tax identification number*
503 602 981

Registo no ICS *ICS register number*
124638

Depósito Legal *Legal deposit*
219614/04

ISSN *ISSN*
1646-043X

Director *Editor*
António João Cruz

Sub-Directoras *Associate Editors*
Francisca Figueira
Maria João Revez

Marketing e Circulação *Marketing*
Rita Horta e Costa, Andreia Ribeiro

Design Gráfico *Graphic design*
Maria da Graça Campelo

Impressão *Print*
ImpreJornal Sociedade de Impressão, S.A.
EN115 ao km80, Quinta Velha, St. Antão do Tojal

Tiragem *Circulation*
500 exemplares

Preço geral *Public* : 8€
Preço para instituições *Institutional* : 40€
Preço para sócios da ARP *Associate Members* : 5€

As opiniões manifestadas na revista são da exclusiva
responsabilidade dos seus autores e não traduzem necessaria-
mente a opinião da ARP ou da Comissão Editorial.

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

Contactos para o envio de colaborações
Addresses for sending collaborations
António João Cruz
ajcruz@ipt.pt

Francisca Figueira
Instituto dos Museus e da Conservação
Rua das Janelas Verdes, 37
1249-018 Lisboa

Apoio

FCT Fundação para a Ciência e a Tecnologia

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E DO ENSINO SUPERIOR

Artigos e Intervenções I

Articles and Interventions

3

Caracterização da densidade das lacunas em
superfícies pictóricas com recurso a Sistemas de
Informação Geográfica (SIG)

*Characterization of lacunae density in pictorial
surfaces using GIS software*

Frederico Henriques, Alexandre Gonçalves,
Ana Calvo

13

O início da radiografia de obras de arte em Portugal
e a relação entre a radiografia, a conservação e a
política

*The first radiographs of works of art in Portugal and
the relationship between radiography, conservation
and politics*

António João Cruz

33

Sobre a autenticidade de um achado: O caso da
“gravura rupestre” da Praia do Pedrógão, Leiria,
Portugal

*About authenticity of a finding: The case study of the
“rock engraving” from Pedrógão Beach, Leiria, Portugal*

Anabela Gomes Carvalho, Diego E. Angelucci, Mário
Varela Gomes, João Paulo Pereira de Freitas
Coroado, Maria Amélia Alves Rangel Dionísio

49

Evolução do sistema construtivo de adobe na
Fábrica de Porcelanas da Vista Alegre (1937-1945)

*Evolution of the constructive adobe system in the
Porcelain Industrial Unit of Vista Alegre (1937-1945)*

Alice Ruano, Aníbal Costa, Humberto Varum

Notas | Notes

71

Avaliação e Gestão de Riscos, reflexão: nova lógica
conservativa e enquadramento nos modelos de
Gestão das Organizações

*Assessment and Risk Management: Reflections on
new conservative logic and role in the management
models of organizations*

Luís Filipe Raposo Pereira

77

Normas | Author Guidelines

Conselho Editorial / Editorial Board

Ana CALVO

Professora Associada Convidada, Escola das Artes, Universidade Católica Portuguesa, Porto, Portugal

António CANDEIAS

Professor Auxiliar, Departamento de Química, Universidade de Évora, Portugal

Mark CLARKE

Academic Researcher, Universiteit van Amsterdam, Holanda

João COROADO

Professor Coordenador, Departamento de Arte, Conservação e Restauro, Instituto Politécnico de Tomar, Portugal

Christian DEGRIGNY

Conservation Scientist, Haute Ecole de Conservation-Restauration Arc, La Chaux-de-Fonds, Suíça

Ester FERREIRA

Head of the Analytical Research Laboratory of the Art Technology, Schweizerisches Institut für Kunstwissenschaft, Zürich, Suíça

M.ª José GONZÁLEZ LÓPEZ

Professora Titular, Departamento de Pintura, Facultad de Bellas Artes, Universidad de Sevilla, Espanha

René LARSON

Rector of School of Conservation, The Royal Danish Academy of Fine Arts, Copenhagen; Presidente da rede ENCoRE, European Network for Conservation-Restoration Education, Dinamarca

Ana MARTINS

Associate Research Scientist, Conservation Department, Museum of Modern Art, New York, USA

Edson MOTTA

Professor, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Brasil

Salvador MUÑOZ VIÑAS

Professor, Universidad Politécnica de Valencia, Espanha

Mário Mendonça de OLIVEIRA

Professor, Universidade Federal da Bahia, Brasil

Vítor SERRÃO

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

Rosário VEIGA

Investigadora Principal com Habilitação para Coordenação Científica, Laboratório Nacional de Engenharia Civil, Lisboa, Portugal

Material adicional dos artigos está livremente disponível no site da revista

Additional material is freely available at the journal website

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

Normas de colaboração e instruções para os autores

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

Author guidelines

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

Fotografia da capa

Cover photography

Frederico Henriques, Alexandre Gonçalves, Ana Calvo

A revista está indexada em

The journal is indexed in

>AATA - Art and Archaeology Technical Abstracts, Getty Conservation Institute

>Chemical Abstracts, American Chemical Society

>BCIN - The Bibliographic Database of the Conservation Information Network

A revista está referenciada em

The journal is referenced in

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

Caracterização da densidade das lacunas em superfícies pictóricas com recurso a Sistemas de Informação Geográfica (SIG)

Characterization of lacunae density in pictorial surfaces using GIS software

Frederico Henriques
UCP - E.Artes / CITAR
frederico.painting.conservator@gmail.com

Alexandre Gonçalves
IST - Dep. Eng. Civil e Arquitectura
alexg@civil.ist.utl.pt

Ana Calvo
UCP - E.Artes / CITAR
acalvo@porto.ucp.pt

Resumo

Este estudo trata da aplicação de técnicas simples de processamento de imagens, em ambiente de sistemas de informação geográfica (SIG), tendo por base uma fotografia digital de pormenor de uma pintura retabular. O objectivo consiste em documentar, de modo semi-automático, a densidade de lacunas, através de reclassificação e da estimação de densidade de pontos. A imagem fotográfica que se usa no exercício diz respeito ao painel da “Ressurreição de Lázaro”, obra do século XVI, pertencente à Charola do Convento de Cristo, em Tomar. O resultado final é um mapa temático das patologias do tipo de lacunas.

Palavras-chave

Conservação; Pintura retabular; Caracterização de lacunas; Estimação de densidade; Sistemas de informação geográfica; Mapa temático de patologias.

Abstract

This study deals with the application of simple image-processing techniques, in a geographic information system (GIS) environment, on a detailed digital photography of a retabular painting. The aim is to register semi-automatically the lacunae density, through reclassification, and point density estimation. The digital photography image used on the exercise displays a detail of a 16th century panel painting named “Resurrection of Lazarus”, from the Rotunda of Christ Convent, in Tomar, Portugal. The final result is a thematic pathology map of lacunae type.

Keywords

Conservation; Altarpiece painting; Lacunae characterization; Density estimation; Geographic information systems; Thematic pathology map.

Introdução

No trabalho aqui descrito utilizou-se como caso de estudo uma imagem de um pormenor de uma pintura sobre madeira, do século XVI, com lacunas evidentes. A obra, alusiva ao tema da “Ressurreição de Lázaro”, atribuída pela fortuna crítica à oficina quincentista portuguesa do Mestre Jorge Afonso [1], pertence à Charola do Convento de Cristo, em Tomar (Figura 1).

O objectivo é extrair e caracterizar as lacunas presentes na obra explorando a estimação de densidade, uma das ferramentas de análise espacial presentes num Sistema de Informação Geográfica (SIG). Essa caracterização, segundo a metodologia apresentada, poder-se-á constituir como uma proposta para a apreciação das regiões da pintura que apontam para um maior risco ao destacamento. Neste trabalho, as operações aplicadas foram a reclassificação e os estimadores de densidade disponíveis no *software* utilizado. A imagem fotográfica utilizada no exercício tem representado o panejamento

azul, numa das figuras do lado esquerdo da composição (Figura 2). O registo fotográfico digital foi produzido no decurso de um programa de trabalhos conduzido pelo Ministério da Cultura [2]. A imagem fotográfica digital utilizada no exercício foi obtida durante uma fase intermédia da intervenção, após aplicação de massas de preenchimento brancas (*Modostuc*®) e antes da primeira fase da reintegração cromática. Esta fase da intervenção configura o melhor momento para apreciar o objecto artístico original ou o que tem de adição de anteriores restauros. Numa fase intermédia, após a aplicação de massas de preenchimento, pelo facto de serem brancas, estas constituem um elemento chave no processo da identificação semi-automática das lacunas. De seguida, anotam-se os procedimentos efectuados na caracterização.

No presente texto utiliza-se a designação “lacuna” quando está em causa uma zona de perda do material pictórico original [3]. Essa ausência de material pode ser de pequenas dimensões, frequentemente visível à vista desarmada. A mesma não deverá confundir-se com a rede de fissuras (*craquelures*).



Fig. 1 Vista geral do painel da “Ressurreição de Lázaro” durante a intervenção de conservação e restauro.



Fig. 2 Pormenor da região de lacunas.

Para fazer uma avaliação do potencial de destacamento do extracto cromático ponderam-se vários factores: as condições de conservação do suporte, a técnica de pintura, a qualidade da adesão entre estratos cromáticos, a coesão das partículas constituintes da camada cromática, o meio ambiente e, em geral, as condições de comportamento mecânico dos materiais [4]. Apesar de não ser fácil associar as lacunas e o seu potencial de risco aos preenchimentos lacunares presentes nas pinturas, infere-se na presente investigação que quanto maior for a área de lacuna exposta ou preenchida, maior será a possibilidade de ocorrerem destacamentos. Isto, no caso de uma falta de material, ou na situação onde exista preenchimento de massas, revela maior susceptibilidade no surgimento de processos de instabilidade material, como resposta a fenómenos de contracção e dilatação dos materiais não originais.

O processo de documentação em Conservação e Restauro (C&R) envolve, no sentido lato, um conjunto diverso de formas de registo e aquisição de informação, o uso dos dados obtidos e a respectiva interpretação [5, 6]. Como tal, é comum serem efectuados registos fotográficos e gráficos [7], sendo o método fotográfico o mais corrente na documentação do Património, antes, durante e depois das intervenções, acompanhando relatórios técnicos do estado de conservação das obras. Actualmente, por via da emergência dos sistemas digitais, caiu em desuso a utilização da fotografia de película e sua posterior impressão. Apesar de o processo digital apresentar em algumas situações certas desvantagens, associadas sobretudo à qualidade das imagens, por se tratar de um método económico e acessível generalizou-se a sua aplicação no acompanhamento das intervenções. No entanto, a vantagem da utilização de modelos digitais permite produzir arquivos gráficos versáteis. Algumas das vantagens no uso de *software* para a caracterização de superfícies pictóricas dizem respeito à possibilidade de obter informação destas sem contacto físico, por via da interpretação da imagem utilizada correntemente em C&R. Neste contexto, a documentação gráfica das intervenções, na forma de mapa temático, é essencial no projecto, no acompanhamento das acções conservativas e no final das acções. Para tal, o modelo corrente do cadastro das patologias faz-se com desenhos a mão livre, por decalque ou, recentemente, com o recurso a programas de imagem, por exemplo, do tipo do *Photoshop™*,

Gimp™, *Paintshop Pro™*, *Ulead Photo Impact™*, *Photo Paint™*, a fim de trabalhar sobre os registos fotográficos.

Existe ainda disponível no mercado diverso *software* orientado para o processamento de imagens que opera com cálculo numérico ou é adaptável através de linguagens de programação. Estes programas podem estender as capacidades de documentação através da aplicação de medidas estatísticas e de análise a outros domínios como a detecção de padrões, e a classificação de zonas que apresentem características homogéneas na imagem. Embora por esta via seja possível registar as alterações do material numa pintura, o ensaio apresentado enquadra-se no âmbito da extracção e interpretação de informação mediante a aplicação de análise espacial com recurso a Sistemas de Informação Geográfica (SIG). Constate-se que, de forma complementar, apesar de não ser focado no presente estudo, também se enquadram no contexto do cadastro documental as aplicações de *computer-aided design and drafting (CAD)*, modelação tridimensional e a elaboração de bases de dados com capacidade de registo e de conhecimento do espaço físico das obras.

As técnicas de análise espacial são um campo de investigação dos SIG relacionado com a manipulação de dados geográficos. Servem para colocar questões analíticas sobre os fenómenos e contribuem para a descrição das propriedades e das relações espaciais (por exemplo, a distância, a adjacência e parâmetros de forma) dos diversos elementos constituintes do espaço. Apesar de não ser frequente a sua aplicação na C&R de Bens Culturais móveis, podem servir na caracterização e optimização da qualidade dos diagnósticos do estado de conservação das pinturas. Para além da sua aplicação num SIG, a informação adquirida tem a particularidade de ser facilmente estruturada e manipulada do ponto de vista informático e partilhada entre os diversos intervenientes na Preservação do Património.

■ Documentação e análise com o SIG

Um SIG é uma combinação de sistemas de *hardware*, *software*, informação espacial e de procedimentos computacionais que permitem e facilitam a análise, gestão ou representação do espaço e dos fenómenos geográficos. No sistema temos vários arquétipos operáveis: as bases

de dados com informação georreferenciável do tipo alfanumérico, os modelos matricial (*raster*) e vectorial. O modelo matricial centra-se nas propriedades do espaço, compartimentando-o em células regulares (correspondentes aos pixels de uma imagem digital) organizadas por linhas e colunas, onde cada uma tem um valor numérico próprio. No modelo vectorial, a representação dos elementos espaciais utiliza três formas: ponto, linha e polígono. Constate-se que é possível efectuar a conversão entre os dados em formato matricial e vectorial. Um SIG tem também a possibilidade de separar os dados por camadas temáticas (*layers*), armazenando-as de modo independente, de efectuar operações de análise distintas das presentes nos programas de tratamento de imagem, combinando, num mesmo programa, a informação gráfica ou espacial com a alfanumérica, esta última mantida em tabelas designadas *de atributos*.

A capacidade de, recorrendo a um SIG, se poder associar texto em tabelas acerca do estado de conservação da obra potencia o mapeamento temático dos locais associados aos fenómenos a documentar, revelando-se vantajosa quando comparada com os programas correntes de processamento de imagens digitais. Outra interessante característica é a rápida e fácil visualização da informação no ecrã. Se bem que exista *software* dedicado de detecção remota para análise de imagem, o facto de o SIG dispor na sua biblioteca de ferramentas de alguns algoritmos de análise de imagem permite ao utilizador de C&R congregar no mesmo programa a informação alfanumérica e a análise de imagem. Por fim, o facto de os registos serem normalmente feitos com imagem digital pode potenciar o uso de técnicas de análise espacial em SIG matricial.

Para os conservadores-restauradores a principal desvantagem deste recurso é a sua elevada dependência da tecnologia computacional disponível, quer seja o *hardware* ou o *software*. Porém, apesar de não ser imprescindível a utilização de um SIG no processamento da informação, poderá constituir uma alternativa aos programas de processamento de imagem, ou aos programas orientados para o cálculo numérico. A especificidade teórica da terminologia dos SIG implica, no entanto, algum conhecimento particular das ciências de informação geográfica, impondo-se na prática uma formação especializada.

Na caracterização de obras pictóricas, investigações pontuais têm sido feitas em casos de pinturas sobre tela, madeira ou mural, focadas na classificação e/ou

segmentação. Entre as técnicas abordadas, encontram-se a utilização da análise de componentes principais (ACP) na identificação de zonas de repinte [8], de classificadores Bayesianos combinados com segmentação da imagem por *graph cuts* na detecção de lacunas [9], na classificação supervisionada por máxima verosimilhança de pigmentos, óxidos e material pétreo em pintura rupestre [10], de diversos algoritmos de classificação espectral da reflectância e fluorescência em obras de El Greco [11], na aplicação da ACP para destacar regiões de diferente resposta espectral em pintura mural [12], na combinação de ACP e classificação de máxima verosimilhança para caracterizar lacunas e fenómenos de superfície [13] e na aplicação de funções de análise espacial que permitam a caracterização da forma para a extracção de orifícios de insectos xilófagos [14].

■ Metodologia geral

No presente estudo, a análise tem como objectivo a interpretação da densidade de lacunas. Considera-se que essas faltas pictóricas estarão relacionadas frequentemente com zonas de maior risco de destacamento, uma constatação empírica e regular dos conservadores-restauradores, tomando por base o princípio de que este risco de destacamento e perda de camada cromática é proporcional à proximidade e número de lacunas existentes. Para ter uma percepção do estado de integridade da pintura, a investigação centra-se na apreciação das faltas, especificamente as que estão preenchidas com massas brancas. Utilizou-se um *software* de SIG (*ArcGIS 9.3TM*), com a extensão *Spatial AnalystTM*, e as operações de reclassificação e de estimação de densidade.

A reclassificação permite distinguir classes de células em função de intervalos definidos pelo utilizador e tem a vantagem de após a sua aplicação ficar de imediato quantificado o número de células em cada classe.

Um estimador de densidade é uma operação de análise espacial que detecta e avalia padrões da dispersão de pontos sobre uma superfície. Mediante o emprego dessa operação é possível conceber uma carta temática em formato matricial, onde é apresentada a estimativa da densidade de eventos pontuais. O *software* utilizado dispõe de dois métodos de cálculo da densidade, designados *densidade de pontos* e *densidade Kernel*:

O primeiro método tem em conta uma circunferência de raio fixo centrada em cada célula. A *densidade* (d) corresponde à contagem do número de pontos inscritos nesse círculo.

O segundo aplica uma função de distribuição ajustada em cada ponto de tal forma que o volume sob a sua curva equivale a um atributo associado a esse ponto. A curva tem máximo no ponto e decai em função da distância, atingindo zero ao chegar a uma distância ao ponto previamente indicada [15]. A função de distribuição é baseada na função quadrática descrita por Silverman [16]. A *densidade* é então tomada célula a célula como a soma de todos os volumes que ocupem essa célula. O aumento do raio não altera significativamente os valores de densidade, uma vez que a maior inclusão de pontos no dividendo também corresponderá a um aumento da área no divisor; no entanto, resulta num mapa temático mais generalizado e suavizado [17].

Aplicando ao caso dos padrões de lacunas, é necessário dispor de uma *layer* de pontos que defina as zonas classificadas como lacuna. Para o cálculo da *densidade de pontos*, utilizam-se os centróides das células inscritas nas regiões lacunares que recaiam num raio de procura centrado em cada uma dessas células (equação 1):

Para o cálculo da *densidade Kernel* a densidade é obtida com base nos mesmos centróides:

$$d = \frac{n.^{\circ} \text{centróides nas lacunas}}{\pi \cdot r^2} \quad (1)$$

onde $f_j(i)$ representa o valor da função de distribuição do ponto j em cada célula i .

$$d = \sum_i f_j(i) \quad (2)$$

■ ■ Procedimentos aplicados no caso de estudo

1. Os procedimentos iniciaram-se através da obtenção de uma imagem digital da obra. Esta imagem não foi rectificadas, mas foi capturada com o eixo da objectiva fotográfica de modo perpendicular em relação à superfície pictórica, a fim de manter o mais possível as proporções reais e manter um valor de distorção considerado razoável. Deve-se ainda verificar se a imagem não está desfocada, nem apresenta reflexos de luz.

2. Adicionou-se o registo fotográfico digital ao *software* de SIG. A imagem utilizada, no formato TIFF, continha uma matriz de 3 980 340 células, com 1701 colunas e 2340 linhas.

3. Fez-se o ajuste da imagem a um sistema de coordenadas cartesianas genérico, sem escolha de projecção cartográfica. No caso de estudo, ao se tratar de um pormenor de um painel de pintura, utilizou-se como unidade métrica o centímetro.

4. Aplicou-se uma função focal de vizinhança para promover a suavização da matriz e homogeneizar os valores correspondentes às lacunas. A operação aplicada demonstrou resultados aceitáveis numa janela de 3×3 com estatística de vizinhança média.

5. Sobre a imagem que resultou da aplicação do filtro focal, foi utilizada a função local de reclassificação (alteração de valor) em duas classes. Após vários ensaios encontrou-se empiricamente um valor de corte (*break value*) de 195. Este procedimento permitiu identificar as zonas de lacunas e não-lacunas (Figura 3). Veja-se que a



Fig. 3 Após operação de reclassificação a duas classes.

representação de fundo não corresponde à imagem na qual se aplicou o filtro focal de vizinhança. Diz respeito a uma imagem original, de falsa cor, alterada de RGB para escala de cinzas no *software*, adicionada neste caso para melhor visualização. Como se trata da camada de fundo – uma vez que o SIG disponibiliza a visualização independente de camadas – pode ser substituída ou apresentada com outra simbologia, consoante o critério do operador, que define também a escolha do valor de corte, calculado entre 0 e 255 (Figura 4). No exercício atribuiu-se ao intervalo de 0 a 195 a classe “No Data” (sem informação) e ao intervalo 195 a 255 a classe 1, correspondente às lacunas. Nessa classe 1 verificaram-se 127 795 células.

6. Com uma ferramenta do módulo *ArcTool-Box®* converteu-se a matriz obtida para formato vectorial. Os pontos produzidos, associados à classe 1, são posicionados no centro das células da grelha. As que se caracterizam por “No Data” não são associadas a lacunas.

7. Porque nem todos os pontos produzidos na reclassificação coincidem precisamente com regiões de lacunas é necessário editar parte destes. Esta operação, de critério definido pelo operador, serve para eliminar os pontos que não interessará correlacionar (Figura 5). Neste processo excluíram-se 72 074 pontos. Num pormenor da região junto ao olho direito da figura feminina é observável a associação, a cada célula da classe 1, de um ponto no seu centro (Figura 6). Na tabela de atributos contabilizaram-se 55 721 pontos, tendo sido excluídos no processo 56,3% do total. O número elevado de

pontos excluídos ocorreu porque as áreas de lacunas brancas apresentam valores muito semelhantes ao de algumas zonas de panejamentos brancos e, como tal, o classificador não as conseguiu distinguir.

8. A conversão dos pontos sobre as lacunas para formato matricial permite produzir um mapa temático (Figura 7).

9. Através da aplicação da função *Kernel* produziu-se uma matriz da densidade de pontos em lacunas (figura 8), com 252 colunas e 351 linhas (88 452 células). Para facilitar a interpretação fez-se uma classificação, tendo sido escolhidas cinco classes (figura 9). Esta simbologia poderá ser um indicador das regiões onde o risco ao destacamento é maior, tanto pela dimensão, concentração ou forma geométrica das lacunas que lhes são vizinhas.

Para melhor compreensão da metodologia apresenta-se a sinopse dos procedimentos aplicados:

- Adição da imagem em ficheiro *TIFF* ao *ArcMap™*;
- Atribuição da unidade métrica (unidade escolhida = cm);
- Uso de função de vizinhança, estatística média, com uma janela de convolução de 3×3 células;

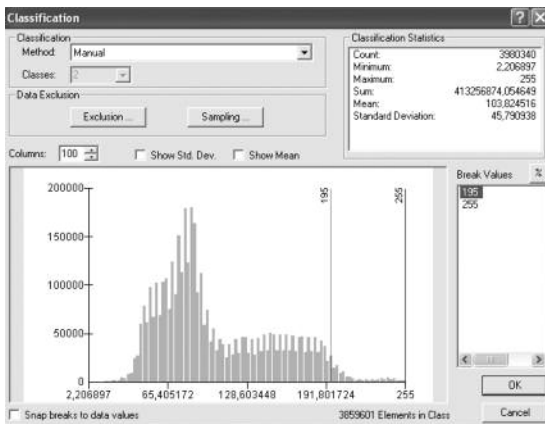


Fig. 4 Janela de diálogo do histograma da reclassificação no SIG.



Fig. 5 Mapa das lacunas segmentadas após edição de pontos.

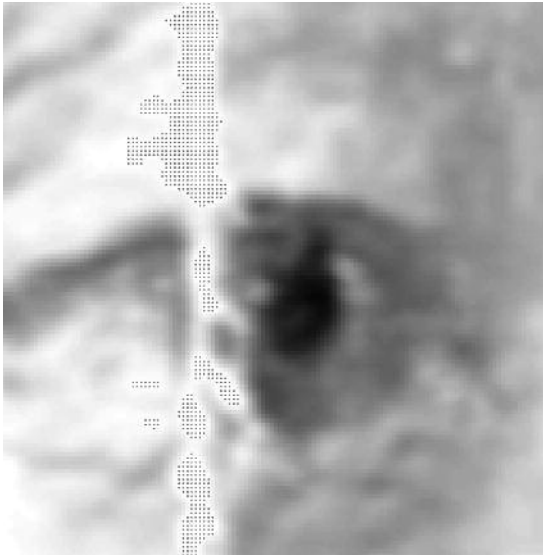


Fig. 6 Pormenor das lacunas em torno do olho da figura feminina e pontos no centro das células.

- Aplicação de uma reclassificação, a fim de obter duas classes (lacuna e não-lacuna) por aplicação de um valor de corte;
- Conversão no *ArcToolBox™* das células das lacunas em pontos;
- Edição de pontos, a fim de excluir os não associados às faltas;
- Aplicação da função *Kernel*;
- Classificação por categorias e obtenção de um mapa temático do risco ao destacamento.

Resultados

A aplicabilidade de um SIG no tipo de caracterização descrito permite a quantificação da extensão e risco associados a fenómenos que ocorrem na superfície das obras. A classe 1 (lacunas), calculada após as operações de reclassificação e edição da informação obtida a partir da matriz inicial de 3 980 340 células, veio a apresentar 55 721 células. O exercício demonstra um território lacunar na imagem de aproximadamente 1,40 % da superfície total.

No que respeita à análise de densidade, o mapa temático que resultou do exercício, feito com base numa classificação em cinco classes, permitiu distribuir as células em função da estimação de um risco ao destacamento

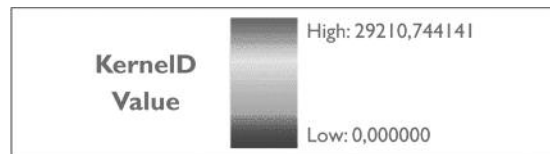
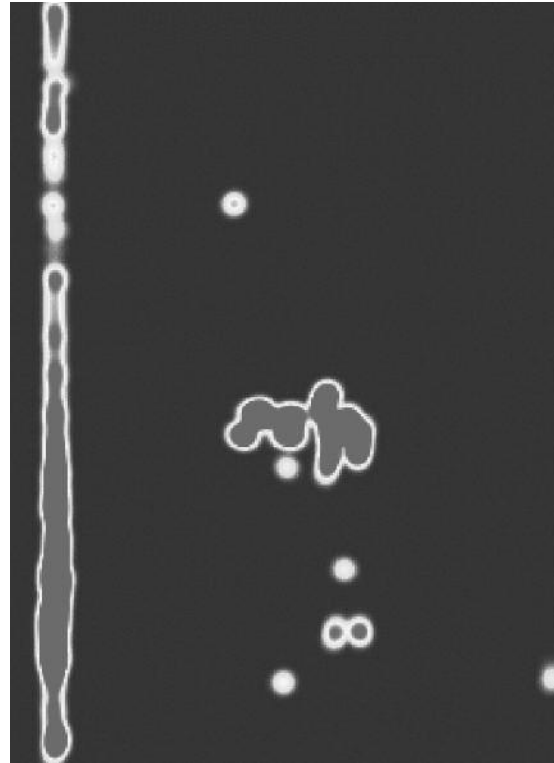


Fig. 7 Mapa temático das lacunas a duas classes, após remoção dos pontos sobre as zonas de panejamento branco e carnção clara.

da camada cromática original, o qual se supôs influenciado pela forma e concentração das lacunas. Este exercício poder-se-á estender para determinar a fracção do espaço total que pode estar incluída em cada classe de risco ao destacamento, uma vez definidos os limites das classes de forma consistente.

Conclusão

As técnicas de análise espacial utilizadas permitiram ter uma noção mensurável da superfície, passível de ser



Fig. 8 Resultado na forma de mapa temático da aplicação de densidade Kernel.

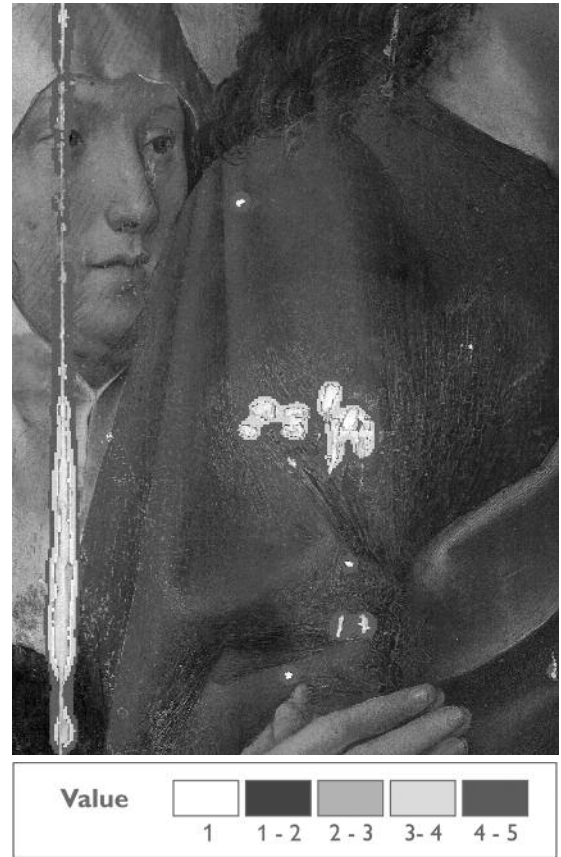


Fig. 9 Anotação de regiões de lacunas e áreas de maior risco ao destacamento e perda de camada cromática.

interpretada pelos conservadores-restauradores e de ser usada no relatório de uma intervenção.

A experiência adquirida durante o exercício levou a concluir que o uso da operação de reclassificação, por escolha subjectiva de valores de corte, não é uma operação directa na segmentação de lacunas da camada cromática. As áreas da pintura onde as cores são semelhantes, ou, mais especificamente, onde se verificam os preenchimentos a massas brancas e o extracto cromático de cor análogo na zona do panejamento, ou ainda, os indesejáveis reflexos de luz, evidenciam as dificuldades referidas. Isto leva-nos a inferir que, através deste método, dificilmente se poderá obter resultados de classificação automática, sem a participação directa dos operadores especializados e uma avaliação criteriosa de cada caso. Para o efeito, é necessário testar algumas funções, a fim de opti-

mizar a edição de células ou pontos. Isso será muito corrente nas actividades de conservação e restauro porque a maioria dos registos fotográficos feitos nas intervenções não se produzem no estúdio fotográfico, nem com condições de luz ideais, nem são feitos por fotógrafos profissionais.

Apesar dos limites e problemas de reclassificação no exercício, resolvidos pela edição de pontos, a utilização do estimador *Kernel* permite documentar zonas de maior ou menor densidade de lacunas na camada pictórica. Do processo resultou um mapa temático, validado através de observação à vista desarmada.

A produção de cartas temáticas onde estejam presentes os parâmetros referidos pode demonstrar-se uma mais-valia na qualidade do cadastro gráfico, aquando da documentação do estado de conservação das obras,

tanto na fase de projecto, como durante e no final das intervenções. Saliente-se ainda que o SIG pode também conter informações provenientes de outras tipologias de estudos técnicos, de outros métodos de exame e análise, como sejam, por exemplo, as informações altimétricas da superfície, obtidas por varrimento *laser*, possibilitando, eventualmente, posteriores aplicações de análise espacial com desenvolvimento tridimensional.

■ Agradecimentos

Artigo elaborado com o apoio do Programa Operacional Ciência e Inovação 2010 (POCI 2010), co-financiado pelo Governo Português e pela União Europeia, através do Fundo Europeu para o Desenvolvimento Regional (FEDER), da Fundação para a Ciência e a Tecnologia (FCT) e da bolsa de estudos SFRH / BD / 42488 / 2007.

■ Referências

- Santos, R., *Os primitivos portugueses, 1450-1550*, Academia Nacional de Belas Artes, Lisboa (1940) 25.
- Seruya, A.; Pereira, M. (dir.), *As Tábuas da Charola*, IPCR, Lisboa (2005).
- Calvo, A., *Conservación y restauración. Materiales, técnicas y procedimientos De la A a la Z*, Serbal, Barcelona (1997) 130.
- Knut, N., *Manual de Restauración de Cuadros*, Könemann Verlagsgesellschaft, Köln (1998).
- Eppich, R.; Chabbi, A., *Recording, Documentation, and Information Management for the Conservation of Heritage Places – Illustrated Examples*, http://www.getty.edu/conservation/publications/pdf_publications/illustrated_examples1.pdf (acesso em 8-6-2009)
- Letellier, R., *Recording, Documentation, and Information Management for the Conservation of Heritage Places – Guiding principles*, http://www.getty.edu/conservation/publications/pdf_publications/guiding_principles.pdf (acesso em 8-6-2009)
- Bortolotti, I., *Grafica al computer per il restaurator*, Il prato, Padova (2005).
- Pires, H.; Marques, P.; Henriques, F.; Oliveira, R., 'Integrating laser scanning, multispectral imagery and GIS in C&R documentation practices: a first approach using two XVI the century wood paintings from Convento de Cristo, in Tomar', in *XXI International CIPA Symposium, 01-06 October 2007, Athens, Greece*, <http://cipa.icomos.org/fileadmin/papers/Athens2007/FP118.pdf> (acesso em 4-4-2009)
- Liu, J.; Lu, D., 'Knowledge Based Lacunas Detection and Segmentation for Ancient Paintings', in *VSMM 2007*, LNCS, ed. Wyeld, T. G.; Kenderdine, S.; Docherty, M., Springer-Verlag, Berlin (2008), 121–131.
- Lerma, J. L., 'Documentation and Recovery of Rupestrian paintings: An automatic approach', *CIPA International Symposium, Potsdam, September 18-21, 2001*, <http://cipa.icomos.org/fileadmin/papers/potsdam/2001-09-ijl02.pdf> (acesso em 4-4-2009)
- Balas, C.; Antonopoulos, G.; Epitropou, G.; Tsairis, G.; Argyriadou, K.; Georgakilas, A.; Hadjinicolaou, N., 'Hyper-spectral imaging system with embedded spectral segmentation and classification algorithms for the non-destructive analysis of artworks and manuscripts an application in paintings by El Greco', in *9th International Conference on NDT of Art, Jerusalem, Israel, 25-30 May 2008*, <http://www.ndt.net/article/art2008/papers/111Balas.pdf> (acesso em 4-4-2009)
- Comelli, D.; Nevin, A.; Gulotta, D.; Toniolo, L.; Valentini, G.; Cubeddu, R., 'Integrated Hyper spectral and time resolved fluorescence imaging combined with statistical data analysis: diagnostic investigations of wall paintings', in *9th International Conference on NDT of Art, Jerusalem, Israel, 25-30 May 2008*, <http://www.ndt.net/article/art2008/papers/184Comelli.pdf> (acesso em 4-4-2009)
- Henriques, F.; Gonçalves, A.; Bailão, A.; Calvo, A., 'A lacuna pictórica: metodologias de interpretação e análise', *Pedra & Cal*, **42** (2009) 13-15
- Henriques, F.; Gonçalves, A.; Calvo, A.; Bailão, A., 'Application of spatial analysis operations for the characterization of wood painting features: furniture beetle holes, shellac coverage, graphite inscription and radiography', in *COST IE0601 "Wood Science for Conservation of Cultural Heritage", International Conference on Wooden Cultural Heritage: Evaluation of Deterioration and Management of Change*, Hamburg, 7th to 10th of October 2009, <http://www.woodculther.com/?cat=4> (acesso a 4-12-2009)
- Longley, P. A.; Goodchild, M. F.; Maguire, D. J.; Rhind, D. V., *Geographic Information Systems and Science*, John Wiley & Sons, Ltd, Chichester (2001) 299-301.
- Silverman, B.W., *Density Estimation for Statistics and Data Analysis*, Chapman and Hall, New York (1986) 76.
- ESRI, *ArcGIS Desktop Help 9.3*, <http://webhelp.esri.com/arcgisdesktop/9.3/index.cfm?TopicName=How%20Kernel%20Density%20works> (acesso em 22-6-2009).

Recebido: 9 de Julho de 2009

Versão revista: 22 de Abril de 2010

Aceite: 27 de Maio de 2010

O início da radiografia de obras de arte em Portugal e a relação entre a radiografia, a conservação e a política

The first radiographs of works of art in Portugal and the relationship between radiography, conservation and politics

António João Cruz

Departamento de Arte, Conservação e Restauro, Escola Superior de Tecnologia de Tomar, Estrada da Serra, 2300-313 Tomar;
Centro de Investigação em Ciências e Tecnologias das Artes (CITAR), R. Diogo Botelho, 1327, 4169-005 Porto;
ajccruz@gmail.com

Resumo

A primeira radiografia de pinturas em Portugal foi efectuada em 1923, por solicitação de Carlos Bonvalot, numa ocasião em que iniciativas semelhantes ocorriam noutros países. Tratou-se de um caso isolado que só teve continuidade em 1928 quando Roberto de Carvalho e Pedro Vitorino, também às próprias custas, iniciaram um projecto sistemático que deu origem a um número muito significativo de radiografias. De acordo com as interpretações feitas pelos seus autores e por Luís Reis Santos, algumas das radiografias punham em evidência significativos problemas de restauro e de autenticidade das obras. Entre 1934 e inícios de 1936, Carvalho e Vitorino foram proibidos de radiografar obras de museus do Estado, aparentemente a pretexto de os raios X poderem danificar as pinturas, mas mais ou menos na mesma ocasião foi adquirido equipamento de radiografia para o Museu Nacional de Arte Antiga, num processo, também pioneiro, em que esteve envolvido o conservador João Couto e o físico Manuel Valadares. Considerando a coincidência cronológica das duas iniciativas e o ambiente sócio-cultural da ditadura do Estado Novo que então vigorava em Portugal, a situação aparentemente contraditória é interpretada como uma forma de evitar a situação incómoda gerada pelas fortes críticas resultantes da interpretação das radiografias e controlar o surgimento de novos problemas a esse respeito.

Palavras-chave

Radiografia; História; Portugal; Pintura; Obras de Arte; Laboratórios de museus.

Abstract

In Portugal, the first paintings radiographs were taken in 1923, at the request of Carlos Bonvalot, contemporarily to similar initiatives occurring in other countries. It was an isolated case that would be continued only in 1928, when Roberto de Carvalho and Pedro Vitorino, also at their own expenses, started a systematic project that yielded a significant number of radiographs. According to the interpretations of these authors, together with Luís Reis Santos, some of the radiographs brought to light significant restoration and authenticity problems affecting the paintings. Between 1934 and early 1936, Carvalho and Vitorino were forbidden to make radiographs from state museums' artworks, apparently on the pretext that X-rays might damage the paintings. However, around this date, the Museu Nacional de Arte Antiga (National Fine Art Museum) acquired radiographic equipment, in an identically pioneering process involving the curator João Couto and the physicist Manuel Valadares. Considering the chronological coincidence of these two initiatives and the totalitarian social-cultural governmental atmosphere of the *Estado Novo* regime in Portugal, this apparently contradictory situation is interpreted as a form of avoiding the inconvenient situation created by the strong criticism arising from radiographs' interpretations and controlling the future occurrence of alike problems.

Key words

Radiography; Radiographs; History; Portugal; Paintings; Works of art; Museum laboratories.

■ Introdução

A descoberta dos raios X por Wilhelm Conrad Röntgen, em 1895, esteve na origem de diversos métodos de exame e análise que profundamente modificaram o estudo das obras de arte [1-3]. Entre esses métodos, a radiografia foi um dos que teve maior importância e maiores consequências na conservação e restauro e nos estudos museológicos, sobretudo na área da pintura.

De uma forma simples, uma radiografia obtém-se colocando a pintura a radiografar entre uma fonte de raios X e uma película fotográfica. A intensidade dos raios X que atingem a película depende da composição e da espessura do material que faz parte da pintura e, assim, conforme localmente variam a composição e a espessura do material atravessado, assim varia a sensibilização da película e, conseqüentemente, a imagem formada nesta. Assim torna-se possível obter informações sobre a estrutura interna das obras e sobre determinados aspectos relacionados com os materiais e a sua forma de aplicação, mesmo a respeito das camadas superficiais, que dificilmente se conseguem de outros modos [4].

Os primeiros casos de uso da radiografia para o estudo de pinturas em Portugal surgiram, na década de 1920, precisamente quando nos outros países ocidentais se faziam os primeiros estudos mais ou menos sistemáticos baseados na radiografia e os primeiros equipamentos começaram a fazer parte dos laboratórios dos museus. Esses estudos pioneiros resultaram de iniciativas particulares – em que estiveram envolvidos, primeiro, de forma pontual, Carlos Bonvalot e depois, de forma mais sistemática, Roberto de Carvalho e Pedro Vitorino – e só posteriormente decorreram da actividade de instituições oficiais, nomeadamente do Museu Nacional de Arte Antiga, em Lisboa. Aquilo que poderia ser um processo normal de estabelecimento de um novo método, idêntico ao que aconteceu noutros países, no entanto, parece que não foi assim tão simples. Por um lado, as radiografias obtidas por Carvalho e Vitorino foram usadas para criticar o trabalho e a política de conservação e restauro das instituições públicas; por outro lado, Carvalho e Vitorino foram proibidos de radiografar obras nos museus do Estado, a pretexto de os raios X poderem danificar as pinturas, quando na mesma ocasião, em meados da década de 1930, foi adquirido equipamento de radiografia para o Museu.

Tentar compreender esta situação aparentemente contraditória é o principal objectivo deste texto. No entanto, isto pressupõe uma reconstituição segura e pormenorizada dos acontecimentos que a precederam, ou seja, dos primórdios do uso da radiografia para o estudo das obras de arte em Portugal. Ainda que essa história não seja desconhecida [5-12], encontra-se apresentada de modo sumário e dispersa por textos com outros objectivos, em certos casos com algumas imprecisões, noutros sem perspectiva integradora. Por isso, este texto também tem como objectivo traçar a história inicial da radiografia de obras de arte em Portugal – inserida, contudo, no seu contexto internacional.

A reconstituição baseia-se na análise crítica de publicações da autoria de alguns dos intervenientes, publicações geralmente citadas mas nem sempre claras a respeito de alguns dos acontecimentos, bem como noutras fontes menos conhecidas, algumas das quais inéditas. São aqui reaproveitados alguns dados, pouco divulgados, já há alguns anos apresentados numa comunicação [13].

■ Da descoberta de Röntgen ao uso generalizado da radiografia nos laboratórios dos museus

As possibilidades trazidas pela radiografia para o estudo das pinturas já eram evidentes poucos meses após a descoberta dos raios X. Com efeito, as pesquisas efectuadas em 1896 por W. König, em Frankfurt, e A. Töpler, em Dresden, permitiram concluir que as radiografias proporcionam imagens da estrutura das pinturas essenciais quer para o diagnóstico do estado de conservação, quer para os estudos relacionados com a autoria e a autenticidade [14-16]. Isso mesmo foi divulgado, em 1897 e nos anos imediatos, através de notícias publicadas em várias revistas dirigidas a um público geral [15], aparentemente muito curioso acerca dos usos dos raios X [16]. Porém, o interesse por esses estudos relacionados com as pinturas parece ter rapidamente diminuído de forma significativa, mesmo na Alemanha, onde precisamente estiveram concentrados os primeiros estudos. Por isso, Alexander Faber, de Weimar, que iniciou estudos sistemáticos a esse respeito em 1913, afirmou no ano seguinte que “quase parece estranho que os raios X ainda não tenham sido aplicados no domínio da pintura artística” e registou uma patente para a “determinação de repintes

em pinturas e objectos similares” através da radiografia [15]. Salvo algumas situações particulares, esta patente impediu a realização de radiografias de pinturas na Alemanha até ao início da década de 1930 [15].

Entretanto surgiram diversas iniciativas noutros países europeus. Em 1916 foram realizadas algumas radiografias de pinturas no Kunsthistorisches Museum, em Viena, sob orientação do historiador Max Dvořák [17, p. 12]. Mais ou menos na mesma ocasião, durante a I Guerra Mundial, René Ledoux-Lebart, Gabriel Goulinat, Alex Dauvilliers e M. Cailleux, usando equipamento móvel de radiografia pertencente ao exército, realizaram a primeira radiografia de uma pintura em França [18, pp. 161-162]. Esses estudos foram retomados, depois de terminada a Guerra, especialmente por Heilbron, em Amsterdão, e André Chéron, em Paris [19]. Em 1920, Chéron radiografou diversas pinturas do Museu do Louvre, entre outras [18, p. 162], e o texto de uma das comunicações em que apresentou os seus resultados, durante alguns anos, foi a obra de referência sobre o assunto e esteve na origem de diversos estudos iniciados noutros países [20].

Como foi dito pouco depois, estes estudos pioneiros foram muito fascinantes, mas, devido à sua natureza experimental, não exploraram totalmente as possibilidades proporcionadas pelas radiografias, os seus resultados não foram apresentados de modo a poderem ser úteis noutros estudos, não alcançaram os historiadores de arte e não dissiparam as dúvidas de quem receava os danos que poderiam advir para as obras de arte [21].

Por outro lado, até esta ocasião, as radiografias de pinturas tinham sido obtidas apenas com recurso a equipamento destinado a outros usos, nomeadamente uso médico. O interesse suscitado pelos resultados obtidos, no entanto, levou à aquisição de equipamento para uso exclusivo dos museus. Isso aconteceu em primeiro lugar no Bayerische Staatsgemäldesammlungen, de Munique, em 1924, ainda que alguns historiadores de relevo de forma categórica rejeitassem a utilidade das radiografias para a história da arte [22, p. 30]. Esse equipamento, contudo, deixou de ser usado logo de seguida devido às limitações resultantes da patente de Faber [17, p. 12]. Em 1926 foi adquirido equipamento de radiografia para o Museu do Louvre, o Museo Nazionali di Capodimonte, de Nápoles, e o Fogg Art Museum, de Harvard [23, pp. 63-64]. No Louvre, no entanto, só foi formalizado o laboratório em Outubro de 1931, com a criação do Instituto Mainini,

graças ao apoio de Carlos Mainini e Fernando Pérez, ambos argentinos, tornando-se Pérez o seu director até 1935 [24].

Um pouco antes da aquisição dos primeiros equipamentos de radiografia para museus, tinham sido obtidas, em 1923, as primeiras radiografias de pinturas nos Estados Unidos, por Alan Burroughs, no Minneapolis Institute of Arts [25, 26]. No seguimento dessa iniciativa, foi desenvolvido um ambicioso projecto pelo Fogg Art Museum que tinha como objectivo, entre outros, a constituição de um arquivo de radiografias das mais significativas pinturas antigas que pudesse ser útil para a história da arte. No âmbito desse projecto, Burroughs deslocou-se a alguns dos mais importantes museus europeus em 1926 e em 1927-1928, tendo obtido algumas centenas de radiografias de pinturas [25, 27]. Nesse projecto colaboraram A. Martin de Wild, da Holanda, Johannes Wilde, de Viena, Walter Gräff, de Munique, e Kurt Wehlte, de Berlim, que nessa época já tinham realizado algumas radiografias nos respectivos países [14, 28]. Um dos resultados desse projecto foi o livro de Burroughs, publicado em 1938, onde, a partir das radiografias, são discutidos vários problemas colocados pela história da arte [14]. Baseado em radiografias cedidas por Wehlte e Wilde, nesse mesmo ano surgiu um outro livro com idêntica perspectiva, correspondente à dissertação de doutoramento de Christian Wolters [29], que, no entanto, por ter sido publicado em alemão e não ter sido traduzido, acabou por ter menor impacto do que a obra de Burroughs.

Entre o início desse projecto e a saída destes dois marcantes e incontornáveis livros, houve alguns acontecimentos igualmente relevantes.

Um desses acontecimentos foi a *Conferência Internacional para o Estudo dos Métodos Científicos Aplicados ao Exame e à Conservação das Obras de Arte* que se realizou em Roma, em 1930, organizada pelo Office International des Musées, antecessor do actual ICOM, International Council of Museums. Esta conferência, onde foram apresentados estudos por alguns dos mais reputados conservadores de então e cientistas empenhados no estudo das obras de arte, marcou decisivamente quer a conservação [30, p. 55], quer o estudo laboratorial da pintura antiga. As comunicações dedicadas aos vários métodos de exame e análise disponíveis para o estudo das pinturas e o seu interesse para a conservação constituíram

um forte incentivo para a instalação de laboratórios em museus de arte e o número duplo da revista *Mouseion* onde as comunicações foram publicadas na forma de artigo, nomeadamente a dedicada à radiografia [31], rapidamente se constituiu como obra de referência nesse domínio.

Um outro acontecimento importante, parcialmente ligado ao anterior, foi o aumento significativo, durante a década de 1930, do número de museus com equipamento dedicado de radiografia. Com efeito, adquiriram equipamento radiográfico, entre outros, o Kunsthistorisches Museum, em Viena, em 1930 [28], o Staatliche Kunstsammlungen, em Kassel, em 1931 [17, p. 11], a National Gallery, em Londres, em 1934 [32], e, como se verá com mais detalhe, o Museu Nacional de Arte Antiga, em Lisboa, em 1936. Na mesma ocasião também foram montados laboratórios particulares igualmente com equipamento de radiografia [33]. Certamente como resposta à criação de laboratórios em museus e à procura de equipamento para os mesmos, em 1931 surgiu no comércio, por iniciativa da Siemens, o primeiro equipamento de radiografia pensado especificamente para esse uso [17, pp. 11-12].

A grande actividade que se desenvolveu na segunda metade da década de 1920 levou à discussão de algumas questões relacionadas com a radiografia de pinturas. Entre essas foi especialmente importante a discussão sobre os eventuais malefícios resultantes da radiografia. Aliás, no início da década de 1930 a radiografia foi proibida nalguns museus com o argumento de não estar provado a inexistência de danos para as obras em resultado da sua exposição aos raios X [34]. Um desses museus foi o Staatlichen Museen, de Berlim [35].

Anteriormente, a questão já tinha sido abordada, mas, pelo menos nas publicações, somente de um modo mais ou menos marginal [21]. Porém, na década de 1930, a questão tornou-se objecto de artigos exclusivamente dedicados ao assunto, entre os quais um artigo publicado na revista *Mouseion* em 1933 [34] e diversos artigos publicados em alemão, um em 1934 (numa revista da área da química) e os outros em 1936 [30, pp. 477-478]. Estes estudos permitiram concluir que as doses de raios X a que é necessário expor as obras para que estas apresentem danos detectáveis são muito superiores às doses de radiação resultantes de uma radiografia e, portanto, nas condições habituais, a radiografia de obras de arte não danifica as mesmas.

A partir de finais da década de 1930, a radiografia tornou-se um método de exame comum no estudo material de pinturas e o respectivo equipamento tornou-se indispensável nos laboratórios de museus que continuaram a ser criados. Até 1982, quando surgiu a radiografia digital no estudo de pinturas [36], não houve desenvolvimentos técnicos nesta área com consequências relevantes nos laboratórios dos museus.

■ Carlos Bonvalot e as primeiras radiografias de pinturas em Portugal

Em Portugal, o primeiro estudo de obras de arte realizado com o recurso à radiografia, pelo menos entre os estudos que estão publicamente documentados, foi efectuado pelo pintor e restaurador Carlos Bonvalot (1893-1934) em 1923 [37, p. 20], ou seja, um pouco antes de os equipamentos de radiografia começarem a fazer parte dos laboratórios dos museus e quando experiências semelhantes eram feitas noutros países europeus. Surgiu no contexto de um tratamento de restauro e incidiu sobre quatro pinturas do século XVI da Igreja de Nossa Senhora da Assunção, ou Igreja Matriz, de Cascais, actualmente atribuídas ao Mestre da Lourinhã – *Virgem da Anunciação, Anjo da Anunciação, Natividade e Adoração dos Magos* [38, n.6/1 a 6/4]. Por solicitação de Bonvalot, esse estudo envolveu a obtenção de radiografias pelo médico radiologista Luís Quintela e a identificação dos materiais, nomeadamente pigmentos, por Herculano de Carvalho, do Instituto Superior Técnico. Para o painel da *Adoração dos Magos* foram obtidas quatro radiografias, três das quais aproximadamente para a mesma área [10], as quais permitiram observar uma série de modificações em relação à composição inicial da obra, o principal objectivo, bem como pôr em evidência alguns aspectos da execução, como os relacionados com o tipo de pinceladas [37]. As radiografias parece terem sido interpretadas como uma imagem visível, apenas com base na observação directa, sem mais considerações, dos motivos registados na película radiográfica, sem qualquer recurso aos princípios físicos que estão na origem das imagens criadas pelos raios X.

Bonvalot tinha curso de pintura da Escola de Belas Artes de Lisboa (concluído em 1916) e tinha sido pensionista no estrangeiro entre 1919 e 1923, tendo estado em França, na Suíça e em Itália [39].

A investigação que realizou sobre as pinturas da Igreja Matriz de Cascais esteve na origem de um relatório, datado de 1933, que Bonvalot preparou para um concurso para a Escola de Belas Artes de Lisboa, mas que também enviou ao director do Museu Nacional de Arte Antiga, José de Figueiredo, por solicitação deste [39, 40]. Na continuação desse interesse, José de Figueiredo convidou Bonvalot para chefe da oficina de restauro do Museu Nacional de Arte Antiga, em substituição de Luciano Freire. Bonvalot aceitou, mas, no entanto, morreu, com 40 anos, em consequência de doença súbita de que foi acometido quando se dirigia para o museu para tomar posse do lugar [39]. O relatório sobre as pinturas de Cascais e as respectivas radiografias permaneceram inéditos até 1981 [37].

Neste relatório, a propósito das técnicas de pintura e de conservação, Bonvalot menciona vários tratados antigos (Teófilo, Cennini, Vasari, Lomazzo e “Livro-Secreto” publicado em Dordrech em 1609) e cita vários autores mais recentes (José de Figueiredo e Afonso Lopes Vieira, entre os portugueses, e Eastlake, Viollet-le-Duc, Secco-Suardo, Pettenkofer e Gillet, entre os estrangeiros), mas relacionado com o estudo laboratorial das obras de arte refere apenas, em geral, a Conferência de Roma, de 1930, e, mais especificamente, alguns dos estudos aí apresentados e de seguida publicados na revista *Mouseion* (estudos de Walter Gräff, F. E.C. Scheffer, P.Tudor-Hart e A. Martin de Wild). Sendo estes estudos posteriores à data em que foram efectuadas as radiografias (e as análises químicas), fica por esclarecer, por isso, quais as bases da componente laboratorial da pesquisa de Bonvalot, além, evidentemente, do seu interesse, curiosidade, iniciativa e pioneirismo.

■ O projecto de radiografia de pinturas de Roberto de Carvalho e Pedro Vitorino

O estudo de Bonvalot, de 1923, foi um caso isolado no panorama português e, no que diz respeito às radiografias, apenas teve continuidade em 1928 quando, aparentemente sem conhecimento da investigação de Bonvalot, Roberto de Carvalho e Pedro Vitorino nesse ano iniciaram no Porto um programa de estudo de pinturas de colecções nacionais através de métodos físicos, onde a radiografia tinha um papel preponderante [41].

Pedro Vitorino, médico de formação, era chefe do Laboratório de Radiologia e Fotografia da Faculdade de Medicina do Porto, mas simultaneamente era conservador do Museu Municipal do Porto, onde teve uma intensa actividade [42]. A este gosto pelas artes, que também se manifestou de outros modos, não era por certo estranho o ambiente familiar em que crescera, sendo seu pai, o pintor Joaquim Vitorino Ribeiro, um apaixonado colecionador de arte. Roberto de Carvalho, que tinha idêntica formação, não obstante os seus múltiplos interesses, dedicava-se especialmente à radiologia, de que era professor na mesma faculdade. Tinha um excelente equipamento e teve um importante papel no desenvolvimento dessa disciplina em Portugal, particularmente no norte do País [43].

Como relataram [44], os dois foram alertados para o interesse da aplicação dos raios X ao exame das obras de arte sobretudo através do já citado artigo de Chéron [20]. Tendo achado essas experiências muito interessantes, Carvalho e Vitorino deslocaram-se a Paris e visitaram o laboratório em embrião no Louvre [41] e pouco depois, “à própria custa” [44], começaram o seu trabalho de radiografia de pinturas, primeiro de particulares, de seguida do Museu Municipal do Porto [44] e depois dos museus de Lamego e de Aveiro [45]. Com as palavras de Chéron, Roberto de Carvalho e Pedro Vitorino afirmavam: “Através da radiografia pode-se esperar encontrar um indicador da idade de um quadro e, por consequência, da sua autenticidade. Um outro resultado é a possibilidade de pôr em evidência as transformações de um quadro ao longo dos séculos. Não obstante as mais hábeis restaurações, podem ser reveladas as modificações efectuadas pelo artista e as adições” [44]. Como explicaram mais tarde, isso é possível devido aos significativos contrastes existentes numa radiografia em resultado de os pigmentos empregues nas tintas usadas no passado serem constituídos por vários elementos químicos que apresentam significativas diferenças de número atómico e de massa atómica [45].

Cada uma das radiografias obtidas por Carvalho e Vitorino foi efectuada com objectivos muito gerais, como o da “verificação da antiguidade e estado da pintura” [41], mas as surpresas rapidamente ultrapassaram as expectativas.

Com efeito, logo numa das primeiras obras examinadas, a *Santíssima Trindade*, atribuída a Cristóvão de Figueiredo (Quadro 1, n.º 2), os raios X permitiram observar que o

Quadro 1 Pinturas radiografadas por Pedro Vitorino e Roberto de Carvalho mencionadas em publicações.

N.º	Referência	Identificação	Identificação actual
1	[41, 46]	Francisco Clouet, <i>Retrato de Margarida de França / Princesa Margarida de Valois</i> , MMP	Francisco Clouet, <i>Retrato da Princesa Margarida de Valois</i> , MNSR (inv. 3 Pin CMP)
2	[44, 46]	Cristóvão de Figueiredo, <i>A Trindade / Santíssima Trindade</i> , MMP	Cristóvão de Figueiredo, <i>Santíssima Trindade</i> , MNSR (inv. 59 Pin CMP)
3	[45]	Vasco Fernandes, <i>A Anunciação</i> , ML	Vasco Fernandes, <i>Anunciação</i> , ML (inv. 15).
4	[45]	<i>Triptico com Três Apóstolos</i> , MA	Mestre Hilário, <i>Triptico de S. Simão</i> , MA (inv. 4/A)
5	[46]	Vasco Fernandes, <i>Anunciação</i> , MMP	Gaspar Vaz, <i>Anunciação</i> , MNSR (inv. 54 Pin CMP)
6	[46]	Frei Carlos, “encanta dora pequena tábua”, MMP	Frei Carlos, <i>Virgem com o Menino</i> , MNSR (inv. 56 Pin CMP)
7	[46]	“Deliciosa pequena tábua flamenga no género de Jan Provost”, MMP	Virgem do Leite, MNSR
8	[46]	S. João Evangelista, MA	S. João Evangelista, MA (inv. 91/A)
9	[46]	S. Jerónimo, MNSR	Mestre da Lourinhã, <i>S. Jerónimo</i> , MNSR (inv. 52 Pin)
10	[46]	Santa Joana, MA	<i>Retrato da Princesa Santa Joana</i> , MA (inv. 1/A)
11	[46]	Vasco Fernandes, <i>Circuncisão</i> , ML	Vasco Fernandes, <i>Circuncisão</i> , ML (inv. 17)
12	[46]	Vasco Fernandes, <i>Visitação</i> , ML	Vasco Fernandes, <i>Visitação</i> , ML (inv. 16)
13	[46]	Cópia antiga de <i>S. João Evangelista e Santo André</i> de Vasco Fernandes, Col. Particular; Porto	

Abreviaturas das colecções: MA = Museu de Aveiro; ML = Museu de Lamego; MMP = Museu Municipal do Porto; MNSR = Museu Nacional de Soares dos Reis.

rosto do Pai estava completamente danificado (Figura 1) [44]. De acordo com o artigo que publicaram poucos anos depois, em grande parte dessa zona da pintura, “não existem sequer vestígios da pintura original; o enorme espaço que lhe corresponde, sem delineamento apreciável, apresenta zonas de densidades diversas, bem reveladoras do grau que atingiu a destruição da pintura, invadindo mesmo o aparelho da tábua. As manchas mais visíveis denunciam erosões e a sua reparação. Uma perfeita ruína, talvez intencionalmente levada a cabo por pessoas malfazejas. Verdadeiramente desolador” [44]. Essa “falsa imagem”, de acordo a interpretação feita, era devida a dois restauradores que tinham intervenido no quadro – João Correia, em 1858, e Luciano Freire, em 1915. “Os mesmos sentimentos de patriotismo” perante “a perda de um primitivo” são apontados como a origem do que, segundo Carvalho e Vitorino, aconteceu: “um refez, o outro conservou” [44].

Outras radiografias, por seu lado, revelaram “misteriosas sobreposições de pinturas cuja descoberta, por

imprevista, constitui sempre um sucesso”. Foi o caso das radiografias do painel da *Anunciação*, executado por Vasco Fernandes para o retábulo da capela-mor da Sé de Lamego (Quadro 1, n.º 3) que mostraram que a cabeça do anjo, representado em posição frontal, tinha sido inicialmente pintada a três quartos, voltada na direcção da Virgem [45]. Outro caso foi o das radiografias de um tríptico, igualmente quincentista, proveniente do convento de Jesus, em Aveiro (Quadro 1, n.º 4), que permitiram confirmar o encobrimento de uma série de monjas, de pequena dimensão, em oração ao redor da figura central [45].

O projecto desenvolvido pelos dois portuenses, certamente nas horas vagas de outros afazeres, foi divulgado pelos seus autores em três breves notas, já citadas, duas com data de 1934 e a outra de 1937, insertas em revistas nortenhas (*Portucale* e *Revista de Guimarães*) [41, 44, 45]. O conjunto de radiografias que puderam acumular, no entanto, é muito mais significativo do que estas três breves publicações sugerem, onde apenas são referidas as

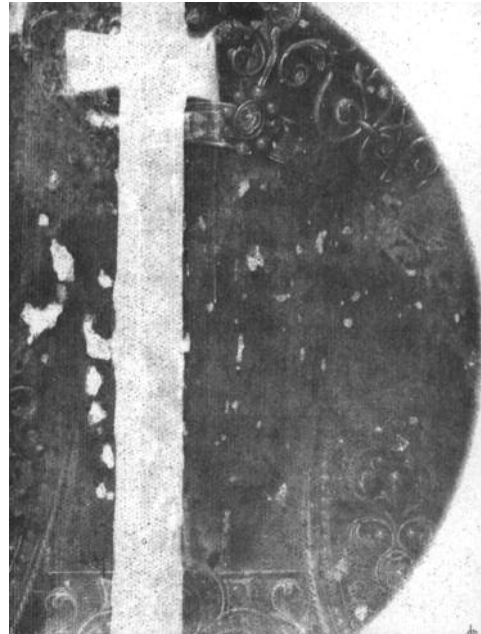


Fig. 1 Pintura Santíssima Trindade, actualmente atribuída a Cristóvão de Figueiredo, e radiografia obtida para a mesma (em data indeterminada entre 1928 e 1934) por Roberto de Carvalho e Pedro Vitorino [44]. A radiografia é aqui apresentada na forma hoje habitual e não na forma de "prova positiva", com a luminosidade invertida, como foi publicada em 1934. Fotografia da pintura: Museu Nacional de Soares dos Reis, Instituto dos Museus e da Conservação, I.P. / Ministério da Cultura, fotógrafo José Pessoa.

radiografias de quatro pinturas. De facto, o historiador Luís Reis Santos, em duas conferências sobre *Os Processos Científicos no Estudo e na Conservação da Pintura Antiga*, que proferiu no Porto, no início de 1936, e que depois foram publicadas, apresentou ou mencionou várias outras radiografias da autoria de Roberto de Carvalho e Pedro Vitorino (Quadro 1) [46].

O projecto de Roberto de Carvalho e Pedro Vitorino iniciado em 1928 terminou, contra a sua vontade, antes do início de 1936. Como Luís Reis Santos informou nas mencionadas conferências, é de "lamentar que os seus trabalhos não possam ter a continuidade desejada. Contra o seu valor, a sua iniciativa e as suas provas, opõe-se uma resistência oculta que os não deixa prosseguir nestes estudos. De uma forma geral aqueles distintos homens de ciência não estão autorizados a radiografar quadros existentes nos museus do Estado" [46].

Desta proibição de radiografar as obras das colecções públicas não se encontra qualquer testemunho explícito nos textos de Carvalho e Vitorino, nomeadamente no artigo publicado em 1937, embora a referência que neste

se encontra a "algumas contrariedades" possa ser interpretada como uma alusão à situação [45].

■ Luís Reis Santos e os problemas dos estudos artísticos em Portugal

Luís Reis Santos teve um importante papel na promoção do projecto de Carvalho e Vitorino. Por um lado, divulgou publicamente um considerável número de radiografias obtidas por Roberto de Carvalho e Pedro Vitorino que estes ainda não tinham publicado. Por outro lado, a divulgação desses estudos também ganhou com o maior relevo de Luís Reis Santos na área da história da arte em Portugal e com a sua insistência no assunto num significativo número de comunicações, conferências e publicações.

Luís Reis Santos era historiador de arte, mas claramente reconhecia as limitações de algumas metodologias da sua disciplina e, concomitantemente, a importância do contributo que os estudos laboratoriais lhe podiam dar. Como disse numa das citadas conferências de 1936,

“sendo como são absolutamente indispensáveis, na apreciação e classificação da pintura antiga, as qualidades visuais, a vocação e a preparação dentro desta especialidade, o que é facto é que elas não podem de forma alguma substituir, em muitos casos, os processos científicos, que tão importante contribuição estão dando a estes estudos. Esses processos fornecem elementos utilísimos para as identificações, ajudando a rectificá-las quando sujeitas a novos exames, provas e confrontos” [46, p. 266].

Foi certamente esta perspectiva que em 1934 o levou ao Instituto Mainini do Museu do Louvre onde, como afirmou, recebeu lições sobre a aplicação de métodos laboratoriais ao estudo das obras de arte, especialmente sobre o uso da luz rasante e a colorimetria [46, p. 267].

Após esse estágio, realizou diversas intervenções públicas onde divulgou esses métodos laboratoriais, repetidamente sublinhando a sua importância para os estudos de história da arte, e, simultaneamente, descreveu a grave situação em que, na sua perspectiva, se encontrava a história da arte e a museologia em Portugal. Como responsável dessa situação, acusava José de Figueiredo. Figueiredo era então director do Museu Nacional de Arte Antiga mas era também, “desde o advento da República, o homem que tem mexido os cordelinhos de tudo o que se prende com o nosso património artístico, não pelo seu próprio valor, mas pelas combinações políticas e particulares, não pelo significado de qualquer obra que mereça insofismavelmente louvores, mas pelas adulações, pelos processos que todos conhecemos”. E acrescentava: “José de Figueiredo tem-se preocupado em servir, através da sua carreira oficial, não os interesses do património artístico, mas tão-somente os da sua vaidade” [47].

Esta postura frontal e fortemente crítica manifestou-se especialmente num texto precisamente intitulado *Acuso José de Figueiredo!*, inicialmente publicado a 28 de Outubro de 1934 no semanário lisboeta *O Diabo*, mas que também circulou na forma de separata [47]. Numa época em que existia censura prévia [48] é de estranhar a publicação de críticas tão violentas dirigidas ao responsável de uma instituição pública. A explicação para essa liberdade de Luís Reis Santos provavelmente residirá, pelo menos parcialmente, na sua pública adesão ao ideário nacionalista do regime de Oliveira Salazar [49].

Mais discreta foi a sua comunicação efectuada em 25 de Novembro no Instituto Português de Arqueologia,

História e Etnografia, em Lisboa, onde, de acordo com a acta da respectiva sessão, apenas manifestou a sua mágoa fundamentada, “em especial, na série de identificações que entre nós se fazem erradamente, e sobretudo no êxodo de obras de arte de elevadíssimo mérito, que têm sido exportadas, contra o preceituado na lei” [50]. No entanto, essa comunicação levou a que o director do Museu Nacional de Arte Antiga, José de Figueiredo, dirigisse um ofício ao Director-Geral do Ensino Superior e das Belas Artes onde se queixava de “ter sido atacado”. Na sessão do Instituto em que foi apreciada essa queixa, além de a mesma ter sido considerada sem fundamento, foi notado que “há ainda no ofício do Director do Museu Nacional de Arte Antiga palavras de condenável ataque, e imerecida acrimónia, para várias pessoas e colectividades, porventura explicáveis – mas absolutamente injustificáveis! – pelo manifesto nervosismo com que foi redigido, o qual levou o seu signatário a usar de tão pouco castigada linguagem e a esmaltá-lo de variadas considerações não pertinentes ao assunto que se pretendeu versar” [50].

Cerca de um ano depois, em 29 de Fevereiro e 1 de Março de 1936, Luís Reis Santos, concluiu as já citadas conferências no Porto sobre *Os Processos Científicos no Estudo e na Conservação da Pintura Antiga* afirmando: “As coisas de arte não caminham muito bem entre nós. É necessário rever à luz de uma nova orientação a história e a crítica da arte em Portugal; é conveniente organizar noutras bases a defesa, a conservação e o restauro desta especialidade do nosso património artístico; é preciso, é urgente modificar as atribuições da nossa burocracia das belas artes. [...] Quem responde pelo que se tem cometido: pelos desleixos – quadros abandonados; pelas inépcias – restauros mal feitos; e pelos crimes – venda de pinturas preciosas para o Estrangeiro, contra o preceituado na lei!” [46, p. 298].

Menos de um ano depois, retomou o assunto em duas conferências realizadas na Sociedade Nacional de Belas, em Lisboa, em 5 e 7 de Janeiro de 1937, respectivamente, a primeira intitulada *A História da Pintura da Renascença em Portugal e os Processos Científicos de Identificação* e a segunda *Documentação, Conservação e Restauro da Nossa Pintura Antiga*. De acordo com a imprensa da época, no início da segunda conferência, “suscitou-se um breve e momentoso acidente, que terminou com a expulsão exigida pela assistência de algumas

peçoas que se encontravam na sala” [51]. Estas peçoas não foram identificadas por “excesso de delicadeza do jornalista”, ainda que tenham sido descritas como “desordeiros de gravata”. Um desses intervenientes, uns dias mais tarde, terá agredido o autor da notícia publicada no *Diário de Notícias* [52]. Embora se desconheçam os pormenores, o acidente parece dar conta de animosidade em relação ao tema da conferência ou em relação ao conferencista. Aliás, é dessa forma que podem ser interpretadas as seguintes palavras inseridas numa curta notícia publicada num outro jornal depois das duas conferências, conferências estas descritas como “em extremo curiosas”: “Podem a alguns parecer irreverentes ou audaciosas algumas das suas conclusões: revisão da história e da crítica de pintura, e necessidade de modificar a nossa burocracia artística. E todavia nada mais exacto. Como em Portugal todas as atitudes de renovação são tomadas sempre como hostilidade ao existente e aos valores predominantes – é de crer que desta vez assim aconteça” [53].

O problema do estado da história da arte e da museologia em Portugal repetidamente denunciado por Luís Reis Santos manifestava-se de várias formas, entre as quais as que eram evidenciadas pelas radiografias de um significativo número de pinturas antigas.

Uma das pinturas nessa situação era a da *Santíssima Trindade*, atribuída a Cristóvão de Figueiredo, já estudada e comentada por Roberto de Carvalho e Pedro Vitorino (Quadro 1, n.º 2). Ainda que a interpretação da radiografia feita por estes tenha recentemente sido posta em causa [9], ela foi reafirmada por Luís Reis Santos que concluiu: “a face do Padre Eterno já não existe! Se não foi inventada pelo Mestre Luciano Freire, foi pintada por outro restaurador” [46, p. 275].

Noutras radiografias viu semelhantes problemas e tirou semelhantes conclusões. Por exemplo, na pintura *Anunciação* actualmente atribuída a Gaspar Vaz (Quadro 1, n.º 5), a radiografia permitiu ver “muito distintamente que a tábua da parte superior foi acrescentada” [46, p. 274]. No quadro representando a *Virgem com o Menino*, de Frei Carlos (Quadro 1, n.º 6), a radiografia tornou possível descobrir “mazelas” não detectáveis de outra forma, nomeadamente “zonas em que já não existe a pintura primitiva” e “sítios em que ela está gasta” [46, p. 274].

Pelo contrário, no *Retrato da Princesa Santa Joana* (Quadro 1, n.º 10), segundo Reis Santos, a radiografia permitiu confirmar a sua suspeita de que “uma espécie

de inchaço que deforma a face esquerda da Princesa” “representa um acréscimo tardio” que, contra as suas expectativas, não tinha sido removido durante o restauro efectuado pouco tempo antes [46, p. 277].

A respeito de outra pintura, de colecção particular (Quadro 1, n.º 13), a radiografia permitiu perceber que “a pintura é antiga” e assim “corrigiu a petulância de um crítico que confia demasiadamente nas suas faculdades visuais” [46, p. 279].

Estas e outras observações basearam-se nos princípios que Reis Santos enunciou, provavelmente aprendidos durante o seu estágio no Louvre: “os contrastes obtidos nos sais [...] das películas são provenientes das diferenças de peso atómico dos ingredientes que constituem os vernizes, as massas cromáticas, os preparos e os suportes dos quadros. Como a constituição das tintas tem variado através dos tempos e o peso atómico das de natureza mineral, usadas pelos antigos, é muito maior do que o das de origem orgânica, empregadas mais recentemente, é possível, examinando um quadro com o auxílio dos raios X, determinar de forma aproximada: a época da sua factura; as pinceladas da pintura primitiva e as posteriores, no caso de ter sido retocada, e por conseguinte os sítios em que falta a massa cromática original; o que os vernizes escurecidos encobrem; etc.” [46, p. 273].

Portanto, as radiografias permitiram a Luís Reis Santos pôr em evidência problemas de restauro, problemas de autoria ou problemas de datação a respeito de diversas pinturas, especialmente dos museus públicos, e, assim, contribuíram para a sua visão de que as “coisas de arte não caminham muito bem entre nós” [46, p. 298].

■ O processo de aquisição do equipamento de radiografia para o Museu Nacional de Arte Antiga

Já em 1934 Luís Reis Santos tinha proposto a “organização de um instituto oficial de investigações científicas, de pesquisas, que forneça, a todos os estudiosos, os elementos indispensáveis à análise, à classificação e ao estudo pormenorizado e profundo das nossas obras de arte” [47]. A ideia certamente que era partilhada por outros e, pouco depois, com alguns objectivos semelhantes, foi criado o Laboratório para o Exame das Obras de Arte no Museu Nacional de Arte Antiga, em Lisboa, para o

qual foi adquirido, entre outro, equipamento de radiografia [54]. De acordo com um dos principais responsáveis por essa iniciativa, João Couto, o “início dos trabalhos definitivos” desse laboratório aconteceu a 19 de Setembro de 1936 [55, p. 43], mas antes dessa data já tinham sido realizados alguns exames de obras de arte – pelo menos desde Junho de 1935, quando foram obtidas as fotografias de luz rasante de algumas pinturas [55, p. 42].

João Couto era então conservador do Museu e esteve directamente envolvido, juntamente com o físico Manuel Valadares, na instalação do equipamento de radiografia no Museu, em 1936, e nos primeiros estudos realizados no Laboratório.

Segundo Couto relatou numa conferência de 1938, que originou um artigo também assinado por Valadares, o processo que levou à compra do equipamento de radiografia teve início numa ocasião em que se verificaram várias circunstâncias: o Laboratório dava os “primeiros passos”; José de Figueiredo, o director do Museu, “frequentava, com certa assiduidade, o laboratório Mainini, do Museu do Louvre, acompanhando com atenção os trabalhos do dr. Fernando Pérez”; e Valadares encontrava-se em Lisboa de “férias e estava a ponto de regressar à capital francesa”. Nessa ocasião, “depois de larga conversa”, Couto deu a Valadares uma carta de apresentação para José de Figueiredo e quando Valadares voltou para Paris foi “encarregado pelo Dr. Fernando Pérez de certos trabalhos delicados, entre os quais a obtenção de radiografias da célebre *Gioconda* e dos Vélazquez, do Louvre. Quando o Dr. Figueiredo voltou de Paris ficou assente que se dessem os passos necessários para a organização de um laboratório privativo do Museu”. Couto ficou encarregue dessa tarefa e o plano começou a concretizar-se quando Valadares regressou a Portugal. Então, “depois de muitas visitas às instalações hospitalares e de aplicados estudos, assentou-se no tipo de aparelho para as radiografias, de que o novo serviço precisava”, ao mesmo tempo que Figueiredo conseguiu do Governo a verba para a sua aquisição. O equipamento de radiografia foi instalado no Museu em 19 de Setembro de 1936 [55, pp. 42-43].

Esta descrição, no entanto, não é precisa e, inclusivamente, é confusa num pormenor: refere os “primeiros passos” que o Laboratório dava na ocasião em que ocorreu a conversa com Valadares, mas logo de seguida menciona que os “primeiros passos” do laboratório foram

dados após a definitiva vinda de Valadares para Portugal. Independentemente disso, considerando que esses “primeiros passos” são passos diferentes, ainda que mal distinguidos, a conversa com Valadares surge nesse relato imediatamente após a referência às experiências com luz rasante e à aquisição de equipamento e reagentes para análise microquímica – acontecimentos que a própria descrição situa em 1935 e que poderiam ser os primeiros “primeiros passos”. Porém, a tal conversa entre Couto e Valadares, se ocorreu no contexto referido, não foi em 1935. É que Valadares esteve em Paris apenas de 1930 a 1933, ano em que completou o doutoramento, sob a supervisão de Marie Curie, e regressou a Portugal e à Faculdade de Ciências de Lisboa [56]. Por outro lado, como o Instituto Mainini foi criado em finais de 1931, como já se referiu, o encontro, se se verificou naquele contexto, só pode ter ocorrido em finais de 1931, em 1932 ou em 1933.

No entanto, alguns anos mais tarde, em 1964, João Couto contou uma história um pouco diferente. Disse então que o laboratório do Museu começou a formar-se na ocasião em que “fui a Londres onde frequentei o serviço da «National Gallery». Informei-me de toda a aparelhagem necessária que era complexa e dispendiosa. No regresso estive com o Dr. Manuel Valadares, meu amigo e professor de física na Universidade. Nessa altura trabalhava ele em Paris com Madame Curie. Dei-lhe conta dos meus esforços, dos meus projectos e associei-o ao meu objectivo” [57]. Segundo esse relato mais tardio, “Figueiredo não estava muito convencido da sua utilidade. Confiava nos seus olhos esclarecidos e tinha neles grande confiança. Mas na altura andava acesa a questão dos painéis e uma das formas como era atacado o Dr. José de Figueiredo consistia no facto de não termos no Museu um laboratório de investigação científica”. Por isso, “tive então o grande prazer de verificar que o Dr. Figueiredo não se opunha ao nosso plano. E logo encomendámos o aparelho de Raios X, peça cara que foi estudada pelo engenheiro alemão Delinger” [57].

O confronto das duas narrações põe em evidência algumas discrepâncias: por um lado, um Figueiredo que tem um papel de apoio activo e alguma iniciativa a respeito dos métodos laboratoriais contra um Figueiredo que não estava convencido da utilidade destes; por outro lado, um processo de escolha de equipamento de radiografia algo complexo e demorado, que envolveu estudos

de Valadares, contra um processo aparentemente simples em que os estudos preparatórios, pelo menos alguns, foram realizados por Delinger.

A documentação do arquivo da secretaria do Museu Nacional de Arte Antiga, onde foram feitas algumas pesquisas, permitiu concluir que, relacionados com a aquisição de equipamento de radiografia, houve contactos com empresas comerciais em duas ocasiões. Numa primeira ocasião, desconhecendo-se o contexto, foi recebido no Museu uma proposta da firma Siemens Reinier, com data de 16 de Fevereiro de 1935 [58] – portanto, uns meses antes dos primeiros “primeiros passos” do Laboratório, no seguimento dos quais, de acordo com o relato de Couto de 1938, foi feito o primeiro contacto com Valadares. Numa segunda ocasião, quase um ano depois, com data de 8 de Janeiro de 1836, foi recebida uma proposta da Sociedade Comercial Mattos Tavares, Limitada, que foi reformulada poucas semanas depois, e a 8 de Fevereiro foram solicitados orçamentos às empresas Sociedade Ibérica de Construções Eléctricas e Instituto Pasteur.

A 9 de Março de 1936, o director do Museu comunicou a Manuel Valadares: “Como V. Ex.^a sabe, este Museu tem no orçamento, verba destinada à aquisição de um aparelho de radiografia para pinturas, tendo V. Ex.^a tido a bondade de indicar as bases em que devia assentar o pedido para que as casas construtoras apresentassem as respectivas propostas. Já tenho em meu poder as respostas das referidas casas e portanto, de novo, recorro a V. Ex.^a para, conjuntamente com o conservador deste Museu, Dr. João Couto, elaborarem a proposta que tenho de submeter à aprovação do Governo a fim de requisitar a verba orçamentada e efectivar a aquisição do aparelho. A Direcção do Museu ficará com isso devendo a V. Ex.^a mais um inestimável favor” [59].

A análise das quatro propostas prolongou-se por alguns meses, tendo sido tomada uma decisão por Valadares e Couto apenas a 2 de Julho de 1936. De acordo com o relatório que elaboraram, duas propostas foram excluídas devido à impossibilidade de realização de testes. Com o equipamento das outras duas propostas, foram “os resultados obtidos pouco satisfatórios” numa primeira fase de ensaios. Foi então considerado que “o defeito devia provir de elevada tensão na ampola de raios X e propôs-se às duas firmas que modificassem as suas instalações de forma a poder-se regular a tensão”.

As experiências realizadas após as alterações “não nos satisfizeram” no caso do equipamento do Instituto Pasteur, mas “foram perfeitamente satisfatórias” no caso do equipamento da Sociedade Comercial Mattos Tavares. Esta firma, “graças à oficina de que dispõe, pode de facto apresentar uma instalação onde a tensão é regulável desde 15 a 70 quilovolts, oferecendo por consequência a possibilidade de empregar a tensão que mais se recomende em função da natureza do quadro a radiografar”. Considerando esses resultados, foi recomendada a aquisição do equipamento da firma Mattos Tavares de acordo com a proposta de 25 de Abril [59]. Segundo um ofício de João Couto, a aquisição foi efectuada a 4 de Agosto [59].

■ As primeiras radiografias no Museu Nacional de Arte Antiga

Segundo a já citada descrição de João Couto publicada em 1938, o equipamento de radiografia foi instalado no Museu em 19 de Setembro de 1936 [55, p. 43]. De acordo com a mesma fonte, “só passado algum tempo (9 de Novembro de 1936), e devido à boa vontade do Ex.^{mo} Senhor Eng.^o Henrique Gomes da Silva, o Laboratório teve a sua instalação, decerto provisória, mas digna do importante serviço que abrigava” (Figura 2) [55, p. 43]. O significado desta afirmação não parece claro, podendo eventualmente sugerir que só nessa data o equipamento começou a ser usado.

No entanto, o livro de registo e inventário das radiografias realizadas no Museu indica uma data mais antiga para a primeira radiografia [60]. De acordo com esse documento, a primeira radiografia foi efectuada no dia 3 de Setembro de 1936. Trata-se de uma radiografia da pintura *Anunciação*, do retábulo da Igreja do Paraíso (Quadro 2, n.º 1), e foi obtida nas seguintes condições: diferença de potencial de 24 kV, intensidade de corrente de 5 mA, distância de 0,6 m e tempo de exposição de 10 min (Figura 3). Essa radiografia, da zona em que é representada a pomba símbolo do Espírito Santo, mostrou que “o nimbo, os raios, os toques de luz no corpo da ave e a orla da asa são pintadas com cores pouco penetráveis aos raios X” [60]. Segundo o mesmo documento, nesse mesmo dia foram obtidas mais quatro radiografias e até ao final do mês de Setembro, graças a um trabalho



Fig. 2 Laboratório para o Exame das Obras de Arte, do Museu Nacional de Arte Antiga, com o equipamento de radiografia (cerca de 1938) [54].

quase sistematicamente diário, no total, foram obtidas 60 radiografias [60] (Figura 4). Esta actividade, atestada por um documento rigoroso e pormenorizado em que sistematicamente foram registadas as condições em que foi obtida cada uma das radiografias, não parece deixar lugar para grandes dúvidas acerca da data do início desses exames no Museu. O início antes da data mencionada por Couto é também suportado pelo facto de o pagamento do equipamento, pouco provável antes de o

mesmo ter sido entregue, ter sido efectuado, através de cheque, em 8 de Setembro [59].

Independentemente do dia, segundo a narração mais tardia de João Couto, “uma tarde obteve-se a primeira radiografia, uma das mais belas que alcançou a grande perícia de Valadares. Convidámos o Dr. Figueiredo para vir examinar a película colocada num negatoscópio. Figueiredo esteve largos momentos a ver a prova e concluiu: – Vocês são levados do diabo! Não ficámos contentes e de novo lhe pedi para dar uma opinião sobre o que vira. De facto o director voltou ao meu gabinete e de novo olhou com interesse o negativo. Não obtivemos uma opinião formal sobre as suas impressões, mas fiquei convencido de que o exame o impressionara fortemente” [57].

O trabalho abrandou significativamente em Outubro, período durante o qual apenas foram obtidas oito radiografias (Figura 4). Possivelmente isso deveu-se a transtornos causados pela mudança de instalações, ainda que no interior do museu, que terá ficado concluída no início de Novembro [55, p. 43]. Nos últimos dois meses de 1936 a capacidade de trabalho foi parcialmente recuperada, tendo sido obtidas, respectivamente, 43 e 30 radiografias (Figura 4). No final do ano, após somente quatro meses de trabalho, foi alcançado o número de 141 radiografias (Figura 5).

Quadro 2 Pinturas radiografadas no Museu Nacional de Arte Antiga mencionadas no texto. Salvo indicação em contrário (n.º 7), as pinturas pertencem à colecção do Museu.

N.º	Referência	Identificação	Identificação actual
1	[60]	Mestre do Paraíso, <i>Anunciação da Virgem</i>	Atribuído à oficina de Gregório Lopes, <i>Anunciação</i> (inv. 9 Pint)
2	[55, 62]	Holbein, <i>A Virgem, o Menino e Santos</i>	Hans Holbein, <i>Casamento Místico de Santa Catarina</i> (inv. 1466 Pint)
3	[55, 61]	Nuno Gonçalves, <i>Painéis de S. Vicente</i>	Nuno Gonçalves, <i>Políptico de São Vicente</i> (inv. 1361 Pint a 1366 Pint)
4	[55]	Lucas Cranach, o Velho, <i>Salomé</i>	Lucas Cranach, o Velho, <i>Salomé</i> (inv. 738 Pint)
5	[63]	<i>Cristo Descido da Cruz</i>	<i>Cristo Descido da Cruz</i> (inv. 1581 Pint)
6	[60]	<i>Quatro Santos</i>	Nuno Gonçalves, <i>São Pedro, São Paulo, Santo Franciscano e São Teotónio</i> (inv. 1828 Pint, 1344 Pint, 1345 Pint e 1367 Pint)
7	[64]	<i>Calvário</i> , da Igreja do Convento de Jesus em Setúbal	Jorge Afonso e colaboradores, <i>Calvário</i> , Museu de Setúbal
8	[70]	Hans Memling, <i>A Virgem e o Menino</i>	Hans Memling, <i>A Virgem e o Menino</i> (inv. 1065 Pint)
9	[72]	Bosch, <i>Tentações de Santo Antão</i>	Hieronymus Bosch, <i>Tentações de Santo Antão</i> (inv. 1498 Pint)

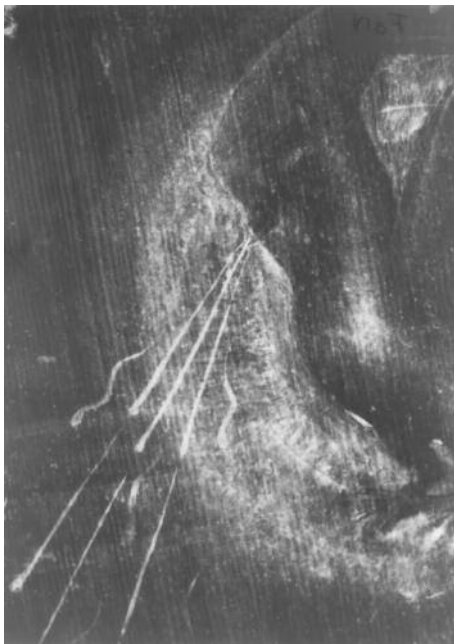


Fig. 3 A primeira radiografia obtida no Museu Nacional de Arte Antiga: pintura Anunciação, do retábulo da Igreja do Paraíso (3 de Setembro de 1936). Fotografia da pintura: Museu Nacional de Arte Antiga, Instituto dos Museus e da Conservação, I.P. / Ministério da Cultura, fotógrafo José Pessoa.

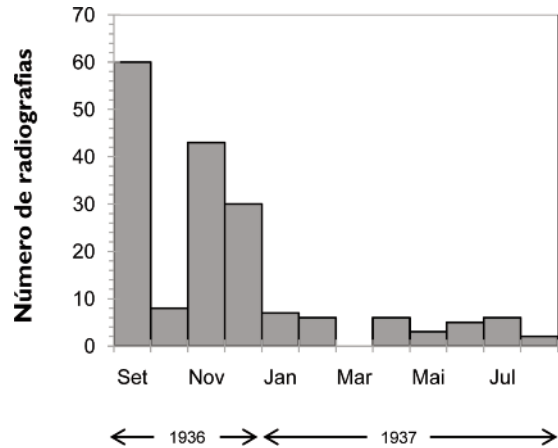


Fig. 4 Número de radiografias realizadas mensalmente durante o primeiro ano de actividade do equipamento do Laboratório para o Exame das Obras de Arte, do Museu Nacional de Arte Antiga (Setembro de 1936 a Agosto de 1937) Fonte: [60].

Tais radiografias, de acordo com palavras de inícios de 1938, foram realizadas, de um modo geral, com o intuito de tornar possível “ao restaurador abordar com segurança a série de complicados problemas” colocados por alguns quadros, “esclarecer certos problemas de autoria” e, ainda, pôr em evidência “sobreposições de pinturas”, “hesitações de desenho” e alguns aspectos relacionados com os suportes, como o “trabalho do caruncho” [55, pp. 43-44]. No entanto, segundo a descrição posterior, parece que o serviço de radiografia instalado no Museu, em primeiro lugar, visou outros objectivos: antes de mais “tapou a boca dos maldizentes” que criticavam “o facto de não termos no Museu um laboratório de investigação científica” e só por acréscimo proporcionou “uma valiosa contribuição para auxiliar os peritos nos restauros”, ainda que com consequências limitadas, pois “os grandes problemas mantiveram-se insolúveis” [57].

O equipamento, segundo a descrição de Manuel Valadares, constava de “pequena comutatriz para transformar a corrente de 220 V contínua, fornecida pela Companhia, em 150 V alterna; transformador, com montagem em potenciómetro, permitindo ter no secundário tensões entre 10 e 80 kV; ampola para raios X, sistema Colidge; mesa de comando com os aparelhos, indicadores da voltagem, nos bornes da ampola, e intensidade da corrente electrónica” [54].

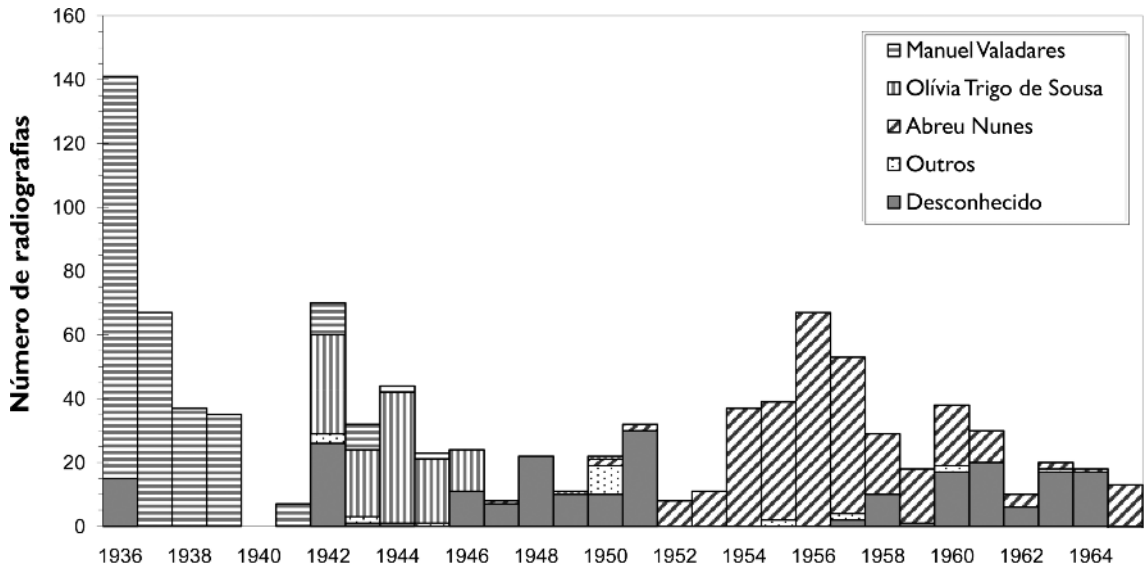


Fig. 5 Número anual de radiografias realizadas no Laboratório para o Exame das Obras de Arte, do Museu Nacional de Arte Antiga (1936-1965) Fonte: [60].

De um modo geral, essas radiografias foram obtidas em condições operatórias relativamente semelhantes, a saber: corrente de 5 mA, tensão de cerca de 20 kV, tempo de exposição normalmente compreendido entre 5 e 7 minutos e distância à ampola quase sempre de 0,6 m [60]. “Com efeito, a tensão empregada no exame radiográfico das pinturas, quer em madeira, quer em tela, tem variado somente entre 17 e 22 kV, não nos parecendo vantajoso sair destes valores; a montagem foi, porém, feita admitindo tensões mais elevadas com o fim de podermos efectuar o exame, por meio de raios X, quer à pintura sobre cobre, quer a louças, etc.” [54].

Das radiografias realizadas durante os quatro primeiros meses de trabalho, merecem destaque as obtidas para uma obra de Hans Holbein (Quadro 2, n.º 2), que permitiram observar alguns elementos encobertos por repintes, entre os quais uma inscrição, bem como as radiografias relativas aos painéis que constituem o políptico de São Vicente (Quadro 2, n.º 3), umas e outras parcialmente publicadas [55, 61, 62] e que, no total, correspondem a metade das radiografias obtidas durante esse período.

No início de 1937, concretamente a 11 de Fevereiro, parece ter ocorrido um acidente – pelo menos, é a palavra empregue no livro de registos, não havendo, contudo,

qualquer precisão sobre a sua natureza. Provavelmente, isso foi a causa de não ter sido realizada qualquer radiografia durante o período de quase dois meses que vai até 2 de Abril [60]. A partir daqui, até ao final do ano, foram radiografadas, entre outras pinturas, uma de Lucas Cranach, o Velho (Quadro 2, n.º 4), e outra pintura, representando *Cristo Descido da Cruz* (Quadro 2, n.º 5). Na primeira, a figura principal tinha repintado parte de um braço – resultado este que foi rapidamente divulgado juntamente com um primeiro balanço dos trabalhos realizados no laboratório pouco antes criado [55]. Na segunda verificou-se que o desenho subjacente, extraordinariamente, é visível nas radiografias [63]. Em 1938 foram radiografadas as tábuas figurando quatro santos, de Nuno Gonçalves (Quadro 2, n.º 6), e, no ano seguinte, o painel do *Calvário* integrante do políptico quinhentista da igreja do Convento de Jesus, de Setúbal (Quadro 2, n.º 7), que proporcionou interessantes revelações. Com efeito, como João Couto noticiou então, foi confirmado que uma significativa área do quadro se encontrava modificada, certamente em resultado dos ensinamentos teológicos saídos do concílio de Trento: a Virgem, visível de pé, dominando a dor, surgia na pintura original prostrada no solo e amparada por São João, personagem que deixara de figurar no painel [64]. Ainda em

1939, foram obtidas mais radiografias do políptico de S. Vicente (Quadro 2, n.º 3), no âmbito de um processo de documentação que se estendeu por vários anos [5, quadro 1], sendo na ocasião feitas quase três dezenas de radiografias dessa obra [60].

Entretanto, o trabalho desenvolvido por Valadares em 1937 foi apoiado por uma bolsa de estudo que lhe foi atribuída pelo Instituto para a Alta Cultura. O relatório final, datado de Dezembro, termina com uma recomendação ao Estado para regulamentar as condições em que a pintura antiga deveria ser radiografada de forma a prevenir a destruição das obras de arte [65, pp. 78-79].

Dado o trabalho até então realizado, surpreende que, bruscamente, depois de 4 de Outubro de 1939, não haja notícia de mais radiografias até 19 de Julho de 1941 [60]. Porém, foi durante esta interrupção de quase dois anos que, em Fevereiro de 1940, ao lado do Museu ficou concluído o edifício, iniciado em Agosto de 1938, destinado a um instituto para o exame e restauro das obras de arte e para aí se transferiu o laboratório que funcionava no Museu [66-68] (Figura 6). Por outro lado, Manuel Valadares, o autor das radiografias até então realizadas (pelo menos daquelas que têm registo de autoria), em 1940-41 esteve durante 14 meses em Itália a realizar trabalhos de investigação em Física, em laboratórios de Pavia e de Roma [56]. Além disso, é possível que outros acontecimentos tenham igualmente concorrido para aquela interrupção, já que a observação feita a propósito dos exames realizados em 19 de Julho de 1941, quando

foi reiniciado o trabalho, de que “são as primeiras radiografias que se fazem depois da nova instalação com [tensão de] 220 [V] alterna” [60], sugere ter havido substituição ou alteração de parte do equipamento utilizado.

A retoma da actividade de radiografia, contudo, não foi sustentada, sendo obtidas apenas seis radiografias nesse mês de Julho de 1941, uma outra em Outubro, três em Fevereiro do ano seguinte e mais nenhuma até 28 de Setembro de 1942 [60]. Possivelmente isso foi consequência das obras que em Junho de 1942 foram iniciadas no velho edifício do Museu, que duraram até inícios de 1945, que obrigaram ao encerramento ao público e à mudança de todas as colecções para outros locais, entre os quais o novo edifício do laboratório [67].

Depois destas pausas, nos últimos meses de 1942, o ritmo de trabalho aproximou-se do dos primeiros tempos (Figura 5). Para o facto contribuiu Olívia Trigo de Sousa, uma discípula de Manuel Valadares “que agora está à frente do nosso laboratório” [69]. A partir de então, até 1946, passou a realizar a maior parte das radiografias (Figura 5).

Entre as radiografias obtidas após a retoma dos trabalhos contam-se as de um quadro de Hans Memling (Quadro 2, n.º 8), que sugeriam a existência de uma característica maneira de pintar os olhos, pelo menos quando estes surgiam virados para baixo [70], e as radiografias de um numeroso conjunto de obras atribuídas a Frei Carlos, que esteve na origem de um estudo de João Couto [69]. Outra pequena publicação da época foi dedicada às características técnicas da execução evidenciadas por diversas radiografias de pinturas de Cranach, o Velho e Cranach, o Novo [71]. Foi igualmente nesta ocasião que as radiografias deixaram de ser obtidas sempre com o mesmo valor de intensidade de corrente (5 mA), passando esta, a par da tensão, tempo e distância, a ser uma outra variável a ter em conta durante a exposição aos raios X. A intensidade de corrente passou então a variar entre 2 e 8 mA [60]. Esta alteração eventualmente poderá ter estado relacionada com as alterações do equipamento.

Até 1947 foi significativo o número de radiografias executadas por ano (Figura 5). São de destacar as obtidas, em 1944, para o quadro representando as *Tentações de Santo Antão*, de Hieronymus Bosch (Quadro 2, n.º 9), que permitiram observar uma série de figuras que não são visíveis na pintura [72]. Também nesse mesmo ano parece ter sido substituída a ampola de raios X [60].

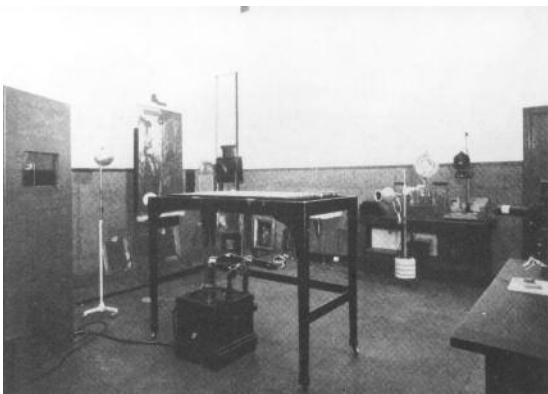


Fig. 6 Laboratório para o Exame das Obras de Arte, do Museu Nacional de Arte Antiga, depois de instalado no novo edifício, com o equipamento de radiografia (cerca de 1941) [68].

Em 1947, Manuel Valadares foi expulso da Universidade de Lisboa por motivos políticos, num processo que envolveu vários professores universitários, e, em consequência, mudou-se para França [56]. Ainda que, como já se referiu, Valadares não fosse o principal autor das radiografias obtidas desde 1942, a sua saída do país deve ter tido consequências directas na actividade do laboratório do Museu. Talvez não seja por acaso que após essa data apenas duas radiografias (uma em 1949 e a outra em 1950) tenham sido obtidas pela sua discípula Olívia Trigo de Sousa [60]. De qualquer forma, nessa ocasião parece terminar uma fase na história da radiografia no Museu Nacional de Arte Antiga que, por um lado, se caracterizou pelo papel fundamental, directo ou indirecto, de Manuel Valadares e, por outro lado, por uma estreita colaboração entre Manuel Valadares e João Couto que se traduziu num significativo número de publicações. Nos anos seguintes as radiografias passam a ser obtidas pelo fotógrafo Abreu Nunes e raras são as aquelas que vêm a ser publicadas (Figura 5).

■ A proibição de radiografar imposta a Carvalho e Vitorino e a aquisição de equipamento de radiografia para o Museu: contradições ou interferências políticas?

Como foi mencionado, na década de 1930 ainda havia dúvidas acerca dos eventuais malefícios para as obras de arte resultantes da sua exposição aos raios X. Aparentemente, essas dúvidas podem ter estar na origem da proibição de radiografar imposta a Roberto de Carvalho e Pedro Vitorino. Aliás, isso mesmo é sugerido pela afirmação que os visados fazem no seu último artigo, escrito já depois dessa proibição: “as dúvidas que pareciam acometer alguns espíritos menos advertidos acerca das vantagens e do nenhum dano dos raios X no exame dos quadros, devem ter desaparecido, porquanto se procede já a esse estudo científico no Museu Nacional das Janelas Verdes” [45].

No entanto, uma análise atenta dos dados atrás apresentados, particularmente os respeitantes à cronologia, e a consideração do ambiente político-cultural que então existia em Portugal sugerem que a razão de tal proibição não foi verdadeiramente essa.

Em primeiro lugar, por razões relacionadas com as datas.

De acordo com o que ficou estabelecido atrás, por um lado, a proibição foi imposta a Carvalho e Vitorino entre 1934, quando foi escrito um artigo onde não há nenhuma referência à situação, e o início de 1936, quando o caso foi mencionado por Luís Reis Santos. Por outro lado, em Fevereiro de 1935 já existia uma proposta de equipamento de radiografia para o Museu Nacional de Arte Antiga. Se a proibição resultasse dos receios que os raios X poderiam causar às obras de arte, o que tinha mudado entre os dois acontecimentos, ou seja, entre a proibição de que foram alvo Carvalho e Vitorino e a decisão de adquirir equipamento para o Museu? Dificilmente terá mudado algo. Por um lado, os dois acontecimentos ocorreram praticamente em simultâneo. Por outro lado, os estudos mais relevantes que discutem o problema dos danos, como já se mencionou, foram publicados em 1933, um, em 1934, outro, e em 1936, os outros. O primeiro [34] já devia ser conhecido na ocasião em que foi tomada a decisão de aquisição de equipamento de radiografia para o Museu Nacional de Arte Antiga e muito provavelmente já era do conhecimento de João Couto, já que o mesmo foi publicado na revista *Mouseion* que este cita frequentemente. Mas esse artigo de 1933, publicado no primeiro semestre, também já devia ser conhecido em Portugal quando foi imposta a proibição a Carvalho e Vitorino. O artigo de 1934 [35] não deve ter sido conhecido directamente, pois foi publicado numa revista de química de difícil acesso (*Angewandte Chemie*). No entanto, terá sido conhecido em Portugal através de um resumo de Rutherford J. Gettens publicado num dos números de 1934 da revista *Technical Studies in the Field of the Fine Arts*, resumo esse que João Couto citou em 1938 [55, pp. 44-45]. Este resumo ou, mesmo, o próprio artigo original, contudo, do ponto de vista prático nada acrescentam ao artigo anterior, muito mais ligado à prática da radiografia num museu, pelo que se pode considerar que entre a proibição de radiografar e a aquisição de equipamento de radiografia para o Museu não deve ter havido nenhuma informação significativa a respeito das consequências da exposição das obras aos raios X. Assim, se a proibição resultasse do receio de danos, não faria sentido nessa ocasião a aquisição de equipamento para o Museu.

Em segundo lugar, se a razão para a proibição fossem os danos inerentes às radiografias, porque é que a proibição só foi aplicada ao fim de alguns anos de trabalho,

quando, em princípio, era possível verificar que as radiografias já efectuadas não tinham causado danos às obras? Se efectivamente havia fortes receios a respeito de danos isso não deveria ter conduzido, logo no início, à recusa da autorização?

Portanto, ainda que essa possa ter sido a justificação oficialmente apresentada, não parece que a proibição imposta a Carvalho e Vitorino resultasse de dúvidas acerca de possíveis danos para as obras em resultado da sua exposição aos raios X.

A explicação que parece mais provável é a de que a proibição verdadeiramente resultou do desconforto causado pelas radiografias obtidas por Roberto de Carvalho e Pedro Vitorino, mais especificamente pela divulgação pública que os dois portuenses e Luís Reis Santos fizeram das conclusões que retiraram dessas radiografias. Como João Couto disse mais tarde a respeito do que se passou noutros países na época de instalação do equipamento de radiografia no Museu Nacional de Arte Antiga, “os estudos da aplicação dos métodos científicos ao melhor conhecimento das pinturas [...] não tiveram boa aceitação quer dos historiadores e dos críticos de arte, o que não admira, nem dos conservadores dos museus, o que é realmente muito de estranhar. Justifica-se porém esta atitude diante da necessidade, premente em muitas pinacotecas importantes, de rever as suas fichas de inventário principalmente no que diz respeito à autoria de seus quadros, trabalho moroso, incómodo e sobretudo perigoso se acaso viesse a abalar um conhecimento tido durante longos anos como certo e tantas vezes apoiado em alicerces frágeis e em argumentos presunçosos” [62]. No caso português, radiografias como as da *Santíssima Trindade*, de Cristóvão de Figueiredo, punham em causa, segundo as leituras então efectuadas, a seriedade das intervenções de restauro e, de algum modo, o valor das obras tal qual se apresentavam.

Esses problemas colocados pelas radiografias eram amplificados no contexto da ditadura do Estado Novo saído do golpe militar de 28 de Maio de 1926, onde se desenvolveu uma estreita relação entre a propaganda, a arte e a história [73-76]. Essa relação deu origem à criação do Secretariado da Propaganda Nacional em 1933 e teve um máximo de intensidade na Exposição do Mundo Português que se realizou em Lisboa, em 1940, a culminar as comemorações do duplo centenário da Independência e da Restauração de Portugal. A arte foi

então mobilizada para a construção da imagem da nacionalidade que o Presidente do Conselho, António de Oliveira Salazar, pretendia reconstruir e a história serviu para legitimar o regime. Neste ambiente houve uma sobrevalorização da pintura antiga, como é evidenciado pelo facto de se limitar aos Primitivos a exposição de pintura pensada por Salazar em 1938 para as comemorações nacionais planeadas para 1940 [74, p. 320].

Neste contexto de exacerbada exaltação dos valores nacionalistas e do uso da pintura antiga pela propaganda, as radiografias de Carvalho e Vitorino e as conclusões que delas foram extraídas eram, sem dúvida, inconvenientes. Por isso, em primeiro lugar, foram desvalorizados esses resultados, negando mérito aos exames laboratoriais e acusando os seus autores de intromissão em terrenos desconhecidos. Isso mesmo se depreende de algumas afirmações de Carvalho e Vitorino, feitas depois da proibição, que mais não são do que respostas a tais acusações. Por exemplo, quando escrevem: “Talqualmente como nos usos médicos, [os raios X] fornecem elementos que relacionados com outros, obtidos de variada maneira, permitem formar um juízo: complemento do exame clínico, na medicina, e aclaração do estudo visual e crítico, na arte. Negar-lhes o valor, ou esperar tudo dos raios X, são exageros opostos e inoportáveis” [45]. Da mesma forma se percebe uma outra resposta quando afirmam que “o exame radiológico na medicina orienta o cirurgião, como na pintura guia o restaurador. Não se invadem atribuições, presta-se mútua cooperação. Pensar o contrário é não querer admitir as vantagens das especializações” [45].

Neste contexto, a proibição imposta a Roberto de Carvalho e Pedro Vitorino parece ser uma óbvia consequência, sendo apenas de estranhar a ausência de censura dos críticos e violentos textos de Reis Santos, se, como já foi mencionado, não fosse a sua ligação ideológica ao regime. A instalação de equipamento de radiografia numa instituição pública, como o Museu Nacional de Arte Antiga, pode ser vista como uma solução que permitiu a continuação do trabalho dos dois investigadores, aproveitando as possibilidades de descoberta das pinturas originais, mas que, simultaneamente, permitiu o controlo dos problemas colocados pelas radiografias.

A este respeito é significativo que nos estudos que resultaram das radiografias efectuadas no Museu nas décadas de 1930 e 1940 (e seguintes também) não se

encontre qualquer crítica ao trabalho realizado pelos restauradores no passado ou às opções nesse domínio tomadas pelos responsáveis. Pelo contrário, os restauradores só beneficiam da informação proporcionada pela radiografia. Como diz João Couto numa espécie de balanço realizado após cerca de 10 anos de actividade, “descobriram-se em muitos painéis danos inevitáveis produzidos pela acção do tempo e dos homens e com as indicações obtidas [através da radiografia] o prático pode proceder conscienciosamente ao seu arranjo” [62].

Uma eventual excepção é uma breve nota sobre a radiografia da cabeça de São Vicente representada no *Painel do Infante*, de Nuno Gonçalves [61]. Segundo Couto, essa radiografia mostra que “há um vigor repassado de melancolia, que falta por completo na inexpressiva representação do santo tal como hoje o podemos examinar. A fisionomia, que a película radiográfica nos mostra, é a de um homem em plena vida, traduzida com a forte técnica e prodigiosa verdade dos outros personagens retratados nos painéis”. No entanto, isso não implica a crítica do trabalho do restaurador que interveio na pintura (Luciano Freire), pois “devemos ler com a maior reserva esta película radiográfica, tão tentadora de aceitar sem discussão”. É que “há tintas que os raios X penetram facilmente, sem deixar sombras de vestígios. Pode dar-se o caso de, sobre a primitiva construção, o artista [...] ter aplicado ténues velaturas” [61]. Portanto, se houve crítica, foi muito diluída e não generalizada: houve apenas uma dúvida relativamente a um pormenor de uma pintura, ainda que de uma pintura importante.

A proibição imposta a Roberto de Carvalho e Pedro Vitorino e o início da radiografia no Museu Nacional de Arte Antiga eliminaram, assim, o mal-estar causado pelas radiografias de pinturas em Portugal. Se, de facto, houve um plano organizado nesse sentido, como os dados parecem sugerir, fica por esclarecer, no entanto, quem o organizou. De qualquer forma, parece que as palavras de João Couto segundo as quais a radiografia das obras de arte não teve boa aceitação por parte de historiadores, críticos de arte e conservadores noutros países, afinal igualmente retratam o que sucedeu em Portugal na primeira metade da década de 1930.

■ Agradecimento

Agradeço a José Alberto Seabra Carvalho, do Museu Nacional de Arte Antiga, o auxílio na pesquisa há alguns anos realizada nos arquivos do Museu, bem como a ajuda, agora, na identificação de algumas pinturas.

■ Referências

- 1 Dupouy, J.-M., 'Les rayons X et l'étude des oeuvres d'art', *Journal de Physique IV* (1996) C4-791-C4-808.
- 2 Schreiner, M.; Frühmann, B.; Jembrih-Simbürger, D.; Linke, R., 'X-rays in art and archaeology – an overview', *Advances in X-ray Analysis* **47** (2004) 1-17.
- 3 Uda, M.; Demortier, G.; Nakai, I., *X-rays for Archaeology*, Springer, Dordrecht (2005).
- 4 Lang, J.; Middleton, A., *Radiography of Cultural Material*, 2.^a ed., Butterworth-Heinemann, Oxford (2005).
- 5 Cruz, A. J., 'Do certo ao incerto: o estudo laboratorial e os materiais do políptico de S. Vicente', in *Nuno Gonçalves. Novos Documentos. Estudo da pintura portuguesa do séc. XV*, ed. J. A. S. Carvalho e I. Cordeiro, Instituto Português de Museus - Reproscan, Lisboa (1994) 41-45.
- 6 Leandro, S., 'Invisíveis e Intangíveis nos Estudos de Arte: João Couto e o Laboratório Científico', in *40 Anos do Instituto José de Figueiredo*, ed. R. F. Silva, N. Escobar e A. Pais, Instituto Português de Conservação e Restauro, Lisboa (2007) 65-81.
- 7 Pessoa, J., 'Fotografia documental de obras de arte: percurso histórico em Portugal', in *Nuno Gonçalves. Novos Documentos. Estudo da pintura portuguesa do séc. XV*, ed. J. A. S. Carvalho e I. Cordeiro, Instituto Português de Museus - Reproscan, Lisboa (1994) 38.
- 8 Sena, A., *História da Imagem Fotográfica em Portugal - 1839-1997*, Porto Editora, Porto (1998).
- 9 Pessoa, J., 'Pedro Vitorino e Roberto de Carvalho - A tábua da Trindade, radiografia de um exame feito há setenta anos', in *Cores, Figura e Luz. Pintura portuguesa do século XVI na coleção do Museu Nacional de Soares dos Reis*, ed. E. Soares e J. A. S. Carvalho, Instituto Português de Museus, Lisboa (2004) 57-65.
- 10 Pessoa, J., 'Carlos Bonvalot - pioneiro no encontro entre a Arte e a Ciência', in *Cascais de Carlos Bonvalot*, ed. J. A. Proença, Museu-Biblioteca Condes de Castro Guimarães, Cascais (2009) 31-46.
- 11 Teixeira, L. M., 'Carlos Bonvalot no estudo e tratamento da pintura portuguesa à luz dos métodos científicos', in *Investigação e Restauro em Pinturas Quinhentistas de Cascais num Trabalho Inédito de Carlos Bonvalot*, ed. L. M. Teixeira e L. M. P. Alves, Cascais (1981) 29-41.
- 12 Alves, L. M., 'Do empirismo à ciência. Um olhar sobre o percurso da conservação em Portugal do século XIX à actualidade', *Conservação & Restauro. Cadernos* **3** (2004) 13-21.
- 13 Cruz, A. J., 'A radiografia no Laboratório para o Exame das Obras de Arte, do Museu Nacional de Arte Antiga (1936-1965)',

- in *100 Anos da Descoberta dos Raios X. A radiação X no desenvolvimento científico e na sociedade*, Universidade Nova, Lisboa (1995) 61-62.
- 14 Burroughs, A., *Art Criticism from a Laboratory*, Little, Brown and Company, Boston (1938).
- 15 Bridgman, C. F., 'The amazing patent on the radiography of paintings', *Studies in Conservation* **9**(4) (1964) 135-139.
- 16 Glasser, O., *Wilhelm Conrad Röntgen and the Early History of the Roentgen Rays*, Norman Publishing, San Francisco (1993).
- 17 Sonnenburg, H., *Rembrandt / Not Rembrandt in The Metropolitan Museum of Art: Aspects of Connoisseurship. Volume I. Paintings: Problems and issues*, The Metropolitan Museum of Art, New York (1995).
- 18 Hours, M., *Les Secrets des Chefs-d'Oeuvre*, 2.^a ed., Denoël/Gonthier, Paris (1983).
- 19 Kaye, G.W. C., *The Practical Applications of X-rays*, Chapman, London (1922).
- 20 Chéron, A., 'La radiographie des tableaux', *Comptes-Rendus de l'Academie des Sciences* **172** (1921) 57-59.
- 21 Burroughs, A., 'Art and the X-ray', *The Atlantic Monthly* **137**(4) (1926) 520-527.
- 22 Heydenreich, G., *Lucas Cranach the Elder. Painting Materials, Techniques and Workshop Practice*, Amsterdam University Press, Amsterdam (2007).
- 23 Hours, M., *Conservation and Scientific Analysis of Painting*, Van Nostrand Reinhold Company, New York (1976).
- 24 Hours, M., 'Le laboratoire du Musée du Louvre. Institut Mainini. Notice historique des origines à 1967', *Bulletin du Laboratoire du Musée du Louvre* **11** (1966) 35-45.
- 25 'Coöperation in X-ray research', *Notes (Fogg Art Museum)* **2**(4) (1929) 153-157.
- 26 Burroughs, A., 'Note on the principles and process of X-ray examination of paintings', in *Annual Report of the Board of Regents of the Smithsonian Institution. 1927*, Government Printing Office, Washington (1928) 529-533.
- 27 Spronk, R., 'Standing on the shoulders of giants: the early years of conservation and technical examinations of Netherlandish paintings at the Fogg Art Museum', in *Recent Developments in the Technical Examination of Early Netherlandish Painting: Methodology, Limitations & Perspectives*, ed. M. Faries e R. Spronk, Brepols Publishers, Turnhout (2003) 39.
- 28 Padfield, J.; Saunders, D.; Cupitt, J.; Atkinson, R., 'Improvements in the acquisition and processing of x-ray images of paintings', *National Gallery Technical Bulletin* **23** (2002) 62-75.
- 29 Wolters, C., *Die Bedeutung der Gemäledurchleuchtung mit Röntgenstrahlen für die Kunstgeschichte*, Prestel Verlag, Frankfurt (1938).
- 30 Ruhemann, H., *The Cleaning of Paintings. Problems and Potentialities*, Frederick A. Praeger, New York (1968).
- 31 Bauer, V.; Rinnebach, H., 'L'examen des peintures aux rayons X. Son importance et ses limites', *Mouseion* **13-14** (1931) 42-60.
- 32 Rawlins, F. I. G., 'The new physical laboratory at the National Gallery, London', *Technical Studies in the Field of the Fine Arts* **4** (1935) 107-108.
- 33 Laurie, A. P., 'Un laboratoire pour l'examen des peintures', *Mouseion* **17-18** (1932) 119-122.
- 34 Petertil, E., 'La question des détériorations des couleurs par les rayons X', *Mouseion* **21-22** (1933) 27-31.
- 35 Götzky, S.; Günther, P., 'Zur Frage der Schädigung von Gemälden durch Röntgenstrahlen', *Angewandte Chemie* **47** (1934) 343-345.
- 36 James, A. E., Jr; Gibbs, S. J.; Sloan, M.; Price, R. R.; Erickson, J. J., 'Digital radiography in the analysis of paintings: a new and promising technique', *Journal of the American Institute for Conservation* **22**(1) (1982) 41-48.
- 37 Bonvalot, C., 'Os quadros quinhentistas de Cascais. Relatório técnico', in *Investigação e Restauro em Pinturas Quinhentistas de Cascais num Trabalho Inédito de Carlos Bonvalot*, ed. L. M. Teixeira e L. M. P. Alves, Cascais (1981) 5-28.
- 38 Batoréo, M., *Pintura Portuguesa do Renascimento. O Mestre da Lourinhã*, Caleidoscópio, Casal de Cambra (2004).
- 39 Couto, M. T., 'Notas biográficas', in *Carlos Bonvalot. 1893-1934*, ed. P. Henriques, Instituto Português de Museus, Lisboa (1995) 91-95.
- 40 Alves, L. M. P., 'A propósito de "Os quadros quinhentistas de Cascais - Relatório técnico" de Carlos Bonvalot', in *Investigação e Restauro em Pinturas Quinhentistas de Cascais num Trabalho Inédito de Carlos Bonvalot*, ed. L. M. Teixeira e L. M. P. Alves, Cascais (1981) 43-56.
- 41 Vitorino, P., 'A tábua de Margarida de França e a sua radiografia (Museu Municipal do Pôrto)', *Portucale* **7**(37-38) (1934) 53-57.
- 42 Almeida, A. M. P., 'Museu Municipal do Porto. Das Origens à Sua Extinção', dissertação de mestrado, Faculdade de Letras da Universidade do Porto, Porto (2008).
- 43 Ramos, A., 'Recordando o Prof. Dr. Roberto de Carvalho no centenário do seu nascimento: 3/5/1893-3/5/1993', *Revista de Guimarães* **104** (1994) 243-272.
- 44 Carvalho, R.; Vitorino, P., "'A Trindade" do Museu do Pôrto, vista aos raios X', *Portucale* **7**(41-42) (1934) 172-179.
- 45 Carvalho, R.; Vitorino, P., 'Revelações dos raios X nos quadros antigos', *Revista de Guimarães* **47**(1-2) (1937) 25-29.
- 46 Santos, L. R., 'Os processos científicos no estudo e na conservação da pintura antiga', in *Conferências da Liga Portuguesa de Profilaxia Social (4.ª série)*, Imprensa Social, Porto (1939) 251-302.
- 47 Santos, L. R., 'Queluz. A Documentação e Conservação do Nosso Património Artístico. Acuso José de Figueiredo', *O Diabo* (28-10-1934).
- 48 Rodrigues, G. A., *Breve História da Censura Literária em Portugal*, Instituto de Cultura e Língua Portuguesa, Lisboa (1980).
- 49 Lopes, R. O., 'Tradição metodológica e fortuna crítica da pintura portuguesa do Renascimento', *Revista da Faculdade de Letras - Ciências e Técnicas do Património* **5-6** (2006-2007) 279-290.
- 50 'Actas de sessões da Direcção do Instituto Português de Arqueologia, História e Etnografia', *Etnos* **19** (1935) 309-312.
- 51 'Documentação, conservação e restauro da nossa pintura antiga', *Diário de Notícias* (8-1-1937).
- 52 'Desordeiros de gravata', *Diário de Notícias* (...-1-1937).
- 53 'Foram em extremo curiosas as duas conferências', *Diário de Lisboa* **16**(5078) (8-1-1937).

- 54 Valadares, M., 'Laboratório para o Exame das Obras de Arte', *Boletim dos Museus Nacionais de Arte Antiga* 1(1) (1939) 32-34.
- 55 Couto, J.; Valadares, M., 'A "Salomé" de Lucas Cranach, o Velho. A Intervenção do "Laboratório para o exame de obras de arte" do Museu das Janelas Verdes, nos trabalhos preparatórios do restauro da pintura - Salomé - de Lucas Cranach, o Velho', *Boletim da Academia Nacional de Belas Artes* 4 (1938) 39-54.
- 56 Salgueiro, L.; Carvalho, L., 'Manuel Valadares (1904-1982). Facetas de uma personalidade: humana, científica e artística', in *Memórias de Professores Cientistas*, ed. A. Simões, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Lisboa (2001) 70-77.
- 57 Couto, J., 'Artes plásticas', *Ocidente* 66(313) (1964) 233-238.
- 58 'Arquivo de Secretaria, Registador 14, Processo 23', manuscrito do arquivo do Museu Nacional de Arte Antiga, Lisboa (1935).
- 59 'Arquivo de Secretaria, Registador 17, Processo 22', manuscrito do arquivo do Museu Nacional de Arte Antiga, Lisboa (1936).
- 60 'Livro de registo das radiografias', manuscrito do arquivo do Instituto dos Museus e da Conservação, Lisboa (1936-1969).
- 61 Couto, J., 'A cabeça do santo no "Painel do Infante"', *Boletim dos Museus Nacionais de Arte Antiga* 3(9-10) (1944) 38.
- 62 Couto, J., 'A acção dos físicos e dos químicos nos laboratórios dos museus de arte', *Gazeta de Física* 1(6) (1948) 161-167.
- 63 Valadares, M., 'Exame ao raio X de um painel representando "Cristo descido da Cruz"', *Boletim dos Museus Nacionais de Arte Antiga* 3(9-10) (1944) 39-40.
- 64 Couto, J., 'O Calvário - Painel do políptico da Igreja do Convento de Jesus, em Setúbal', *Boletim da Academia Nacional de Belas Artes* 7 (1940) 5-11.
- 65 Gaspar, M. J. N., 'A Investigação no Laboratório de Física da Universidade de Lisboa (1929-1947)', dissertação de mestrado, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Lisboa (2008).
- 66 Couto, J., 'Instituto para o Exame e Restauro das Obras de Arte', *Boletim dos Museus Nacionais de Arte Antiga* 1(3) (1940) 103-107.
- 67 Couto, J., 'Justificação do arranjo de um museu', *Boletim do Museu Nacional de Arte Antiga* 2(1) (1950) 1-21.
- 68 Couto, J., 'Aspectos actuais do problema do tratamento das pinturas', *Boletim do Museu Nacional de Arte Antiga* 2(3) (1952) 3-23.
- 69 Couto, J., 'A pintura flamenga em Évora no século XVI. Variedades e estilos na obra atribuída a Frei Carlos', *A Cidade de Évora* 1(3) (1943) 4-19.
- 70 Sousa, O. T., 'Relatório do exame radiográfico do quadro "A Virgem e o Menino" de Hans Memling', *Boletim dos Museus Nacionais de Arte Antiga* 2(8) (1943) 189-190.
- 71 Sousa, O. T.; Valadares, M., 'Exame comparativo ao Raio X de alguns quadros atribuídos aos Cranach (Velho e Novo)', *Boletim dos Museus Nacionais de Arte Antiga* 2(8) (1943) 188-189.
- 72 Sousa, O. T., 'Relatório do exame radiográfico de um quadro de Bosch: Tentações de Santo Antão', *Boletim do Museu Nacional de Arte Antiga* 1(4) (1949) 212-213.
- 73 Portela, A., *Salazarismo e Artes Plásticas*, 2.ª ed., Instituto de Cultura e Língua Portuguesa, Lisboa (1987).
- 74 Neto, M. J. B., *Memória, Propaganda e Poder. O restauro dos monumentos nacionais (1929-1960)*, FAUP Publicações, Porto (2001).
- 75 Lira, S., 'Museums and Temporary Exhibitions as Means of Propaganda: the Portuguese case during the Estado Novo', dissertação de doutoramento, University of Leicester, Leicester (2002).
- 76 Lillios, K. T., 'Nationalism and Copper Age research in Portugal during the Salazar regime (1932-1974)', in *Nationalism, Politics, and the Practice of Archaeology*, ed. P. L. Kohl e C. Fawcett, Cambridge University Press, Cambridge (1995) 57-69.

Recebido: 5 de Abril de 2010

Versão revista: 25 de Junho de 2010

Aceite: 25 de Junho de 2010

Sobre a autenticidade de um achado: O caso da “gravura rupestre” da Praia do Pedrógão, Leiria, Portugal

About authenticity of a finding: The case study of the “rock engraving” from Pedrógão Beach, Leiria, Portugal

Anabela Gomes Carvalho

Divisão de Museus, Património e Bibliotecas, Câmara Municipal de Leiria, Largo da República 1, 2414-006 Leiria, acarvalho@cm-leiria.pt

Diego E. Angelucci

Dipartimento di Filosofia, Storia e Beni Culturali, Università di Trento, Piazza Venezia 41, 38122 Trento, Itália, diego.angelucci@unitn.it

Mário Varela Gomes

Departamento de História, Faculdade de Ciências Sociais e Humanas da Universidade Nova de Lisboa, Avenida de Berna, 26-C I P, 1069-061 Lisboa, mv.gomes@fesh.unl.pt

João Paulo Pereira de Freitas Coroado

Departamento de Arte, Conservação e Restauro, Instituto Politécnico de Tomar, Estrada da Serra, 2330-313 Tomar, jcoroado@ipt.pt

Maria Amélia Alves Rangel Dionísio

Departamento de Engenharia de Minas e Georrecursos, Instituto Superior Técnico, 1049-001 Lisboa, amelia.dionisio@ist.utl.pt

Resumo

O trabalho apresentado tem como finalidade o estudo de uma suposta gravura rupestre encontrada na Praia do Pedrógão (Leiria, Portugal) a partir da análise dos contextos geológico e geomorfológico do local do achado e dos processos de meteorização no afloramento, nos blocos soltos localizados a sul da referida praia, bem como no bloco pétreo onde foi identificada a suposta gravura. Esta foi descoberta nos afloramentos e nas rochas carbonatadas localizadas a sul da Praia do Pedrógão (Leiria), numa pequena cavidade calcária, designada Gruta da Pedra. O estudo permitiu reconstituir a evolução do local durante o Quaternário e esclarecer dúvidas relativas à autenticidade da “gravura rupestre”, mostrando que se trata, na realidade, de um objecto de origem natural, sem evidência de intervenção antrópica.

Palavras-chave

Arte pré-histórica; gravura; calcário; autenticidade; agentes meteóricos.

Abstract

The purpose of this research is to analyse an alleged rock-art engraving found at Pedrógão Beach (Leiria, Portugal), by studying its geological and geomorphological context, the weathering processes of the outcrop, of the rock fragments located south of the beach, as well as the same stone slab where the assumed rock-art engraving was identified. The stone slab was found in a small cave (named Gruta da Pedra) opening in limestone south of Pedrógão beach. The study provides new data on the evolution of the site in the Quaternary and clarifies some doubts on the authenticity of the “rock-engraving”, by showing that it is actually a natural object, with no evidence of human intervention.

Keywords

Prehistoric art; engraving; limestone; authenticity; weathering agents.

■ Introdução

Para se definir um plano da conservação do património cultural e serem identificados os bens culturais provenientes da criatividade humana e por ela legados ao presente é fundamental perceber e conhecer as suas origens, bem como a sua evolução e os valores que lhes estão associados. O bem cultural tem como requisito fundamental a autenticidade dos seus valores. Os valores atribuídos ao património cultural arqueológico não devem limitar-se à aplicação de técnicas arqueológicas, mas sim a um procedimento gradual mais alargado de conhecimentos, de competências e de investigação científicas, podendo contribuir para a compreensão da sua autenticidade [1]. A autenticidade de uma peça pode estar aliada a factores relacionados com a forma, concepção, materiais, técnicas, localização, enquadramento, entre outros [2], permitindo, muitas vezes, alcançar as características originais, o valor histórico e o significado de uma dada peça. Este reconhecimento deve estar de acordo com sua especificidade, tendo em linha de conta a credibilidade e veracidade dos trabalhos realizados.

Neste trabalho procura-se determinar a autenticidade das evidências estilísticas detectadas à superfície de um bloco pétreo de calcário, que se interpretou, numa primeira classificação, como sendo uma *gravura rupestre pré-histórica* [3], com base na evolução geomorfológica do local e nas dinâmicas de meteorização da rocha calcária que aflora no local, bem como nas análises laboratoriais efectuadas no bloco pétreo em estudo, nos respectivos produtos de alteração e nos blocos pétreos similares.

São extremamente raras, na arte rupestre pré-histórica europeia ao ar livre, gravuras ou relevos que utilizam como suporte superfícies calcárias. Este facto deve-se à reconhecida fragilidade da maioria de tais rochas, aspecto que tanto terá conduzido à sua utilização apenas com carácter excepcional, dada a ideia de perenidade que deveria subjazer a tal escolha, como ao desaparecimento de tais iconografias devido a aspectos de conservação. Todavia, no nosso país, o santuário exterior do Escoural é constituído por gravuras abertas em superfícies de calcário cristalofílico, bastante rijo [4], conhecendo-se duas imagens antropomórficas incisas em um dos esteios do dólmen da Pedra dos Mouros (Belas, Sintra) [5], tal como diversas gravuras sobre lajes e sobre as superfícies

de menires, talhados naquelas mesmas rochas, no Barlavento Algarvio [6, pp. 48-49, 52, 54; 7].

O bloco pétreo em análise foi descoberto durante os trabalhos referentes à compilação da Carta Arqueológica do concelho de Leiria (PNTA 2004-2008 – CARQLEI). Encontrava-se, solto, no interior de uma pequena cavidade cársica, localizada no promontório calcário a sul da Praia do Pedrógão (Figura 1). Após a sua recolha e transporte para a Reserva Arqueológica do Município de Leiria, foi objecto de análise preliminar, qualitativa e estilística, que conduziu ao reconhecimento de uma série de picotados, tidos como de origem antrópica, constituindo gravação. Segundo A. Martins, seria “uma representação de um antropomorfo esquemático simples, composto por uma linha vertical que representa o tronco e a parte superior a cabeça, cruzada ortogonalmente por outra linha semi-curva que representa os braços. (...) No final da linha central que representa o tronco, saem dois outros traços laterais (...) que representariam as pernas” [3]. A mesma autora refere tratar-se de figuração plana, sem volume, mas com movimento que, a partir da morfologia, da técnica, do tema e do motivo representado, foi executada por acção antrópica, através da picotagem sobre superfície artificialmente regularizada [3]. Também considera que é inexequível determinar a figuração, embora defenda que é visível no bloco “uma representação de um antropomorfo esquemático simples” [3, p. 115] sendo apontada uma cronologia possível para a sua execução, que teria decorrido entre o V e o II milénios a.C., ou seja, entre o Neolítico e o

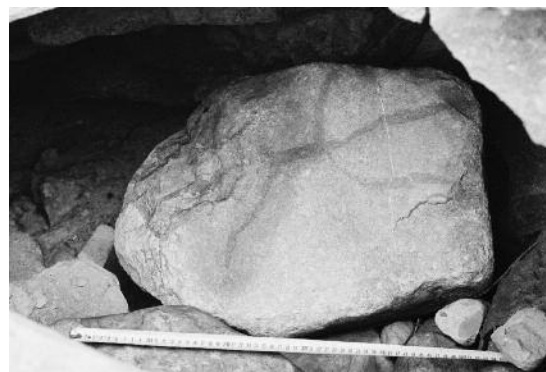


Fig. 1 O bloco pétreo no momento da sua descoberta, na pequena cavidade de calcário correspondente à entrada inferior da *Gruta da Pedra*, Pedrógão, Leiria (foto: Susana Carvalho, Câmara Municipal de Leiria).

final do Calcolítico / inícios da Idade do Bronze [3, 8]. A. Martins [3] refere que a imagem descrita apresenta semelhanças, morfológicas e tipológicas, com alguns motivos antropomórficos representados nas pinturas de *El Mirador* e de *El Buraco* – Santiago de Alcântara (Painel 4), nas gravuras da Sierra de Guadarrama, nas gravuras do Castro Zamorano del Pedroso, nas pinturas da Cueva del Castillo de Monfragüe, nas pinturas do Barranco de la Cueva – 3.º Abrigo, nas pinturas de Arronches, nas gravuras do Vale do Tejo (Rochas 72 e 175 do Fratel) e nas pinturas do Abrigo do Vale do Lapedo 1, entre outros [9-15].

Após esta análise as conclusões não foram aceites de forma consensual por todos os investigadores, tendo sido levantadas questões diversas relativas à sua função, à própria posição e orientação do motivo e mesmo quanto à sua autenticidade. Assim, na tentativa de contribuir para a resolução de algumas das questões equacionadas e de modo a compreender os processos degradativos do bloco pétreo, este foi sujeito a uma investigação multidisciplinar, envolvendo áreas do conhecimento tanto da geologia, da geoarqueologia, da arqueologia, da conservação e restauro e da história. Foi efectuado trabalho de campo que compreendeu levantamento das diversas formas de decaimento nos afloramentos e nas rochas da Praia do Pedrógão, e o estudo geológico e geomorfológico do local, assim como trabalho de índole laboratorial, nomeadamente caracterização mineralógica dos produtos de alteração efectuados no bloco pétreo em estudo e caracterização mineralógica e petrofísica de blocos pétreos similares. Este estudo acabou por pôr em causa a presença de intervenção humana.

A constituição desta equipa permitiu compreender a evolução do local do achado no Quaternário, reconstituindo o seu contexto geográfico, geológico e geomorfológico, bem como perceber os processos de meteorização que levaram à sua alteração, configurando o que o observador menos atento interpretaria como gravura rupestre.

■ Metodologia

Neste estudo foram efectuados trabalhos de campo e laboratoriais com base na abordagem multidisciplinar.

No campo, efectuou-se reconhecimento geológico e geomorfológico, com finalidade de reconstituir o contexto

geológico-estrutural da área, as características do relevo e a evolução morfológica em volta do local do achado. Para realizar este estudo aplicaram-se métodos da Geoarqueologia [15], em particular: o levantamento geológico do afloramento de calcário; o levantamento topográfico preliminar das grutas desenvolvidas no afloramento calcário; a descrição dos sedimentos existentes na praia levantada, tal como na zona de rebentação actual e a comparação com as características observadas na escavação do sítio paleolítico da Praia do Pedrógão [16].

Especial atenção foi dedicada ao levantamento das formas de meteorização do maciço calcário jurássico que constitui o promontório do Pedrógão, o que se revelou primordial para a interpretação do objecto em estudo. Foram recolhidos, no mesmo local, alguns blocos pétreos, com iconografias similares à do bloco pétreo em estudo, com a finalidade de se efectuar observações à Lupa Binocular (Olympus SZX 12) das formas de alteração observadas *in situ*.

O trabalho de laboratório incluiu a caracterização mineralógica de sete amostras constituídas por produtos de alteração formados sobre o bloco pétreo em estudo (Figura 2) e que se encontravam em destaque a partir da aplicação da técnica de difracção de raios X – método de pó, tendo sido utilizado o difractor Philips modelo PW 1710, com radiação $K\alpha$ de cobre produzida por uma ampola de raios X, com as seguintes condições: varrimento entre 4° e 80°; velocidade de varrimento de 0,0025° 2 θ /s; tensão e corrente de filamento, respectivamente de 30 kV e 40 mA. Os dados obtidos com este equipamento foram tratados com o software Philips x'Pert. Também foi efectuada a caracterização mineralógica de material similar ao do bloco pétreo em estudo através da observação de quatro lâminas delgadas ao microscópio óptico de luz transmitida (modelo ORTHOPLAN - LEITZ) e da caracterização de algumas propriedades petrofísicas com doze provetes, entre as quais a porosidade aberta à água [17] e a absorção de água por capilaridade [18]. Deu-se especial enfoque ao meio poroso, devido ao facto de que é do volume e das dimensões dos vazios que vai depender em larga medida a capacidade de retenção e de movimentação de diversos fluidos no interior das rochas, como é o caso da água (principal veículo de agressão das rochas).

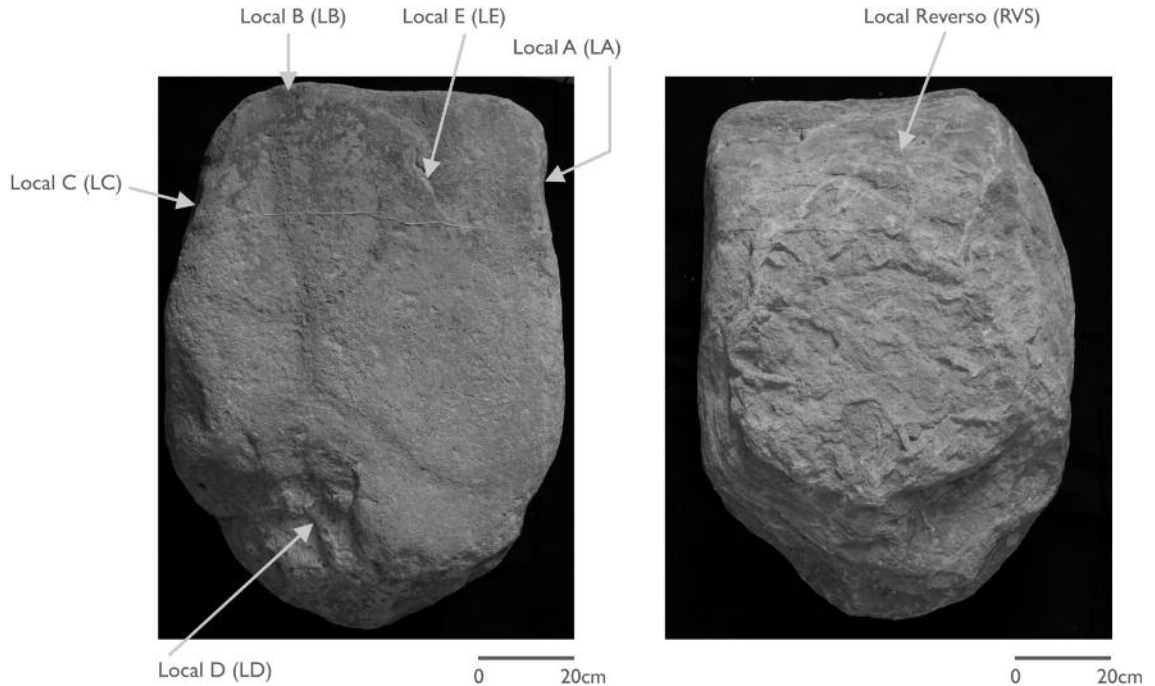


Fig. 2 Indicação dos locais onde foram recolhidas as amostras, para a análise química, no bloco pétreo.

■ Resultados

■ ■ Contexto geológico

O local do achado situa-se num dos escassos afloramentos de rocha jurássica, no sector da costa entre as desembocaduras dos rios Mondego e Lis [14]. Nesta região, a costa é constituída por praias arenosas, quase contínuas, enquanto no interior da costa afloram dunas transversais [19].

O afloramento de carbonatos jurássicos constitui o esqueleto do promontório que separa a praia sul da praia norte de Pedrógão. Este é constituído por formações carbonatadas ou terrígeno-carbonatadas, prevalecendo os calcários margosos e as margas, sendo pouco comuns os calcários maciços, fossilíferos ou nodulares. A presença deste afloramento calcário ao longo da costa poderá estar relacionada com a presença, na região do Pedrógão, de uma pequena estrutura diapírica [20]. Esta estrutura tectónica, de tamanho bastante limitado, faz

parte do conjunto de acidentes que caracterizam o sector de Portugal litoral – tais como os vales diapíricos do Lis, de Caldas da Rainha, de Papoa (Peniche), de Torres Vedras ou de Loures.

As camadas têm atitude de 10° para NW com inclinação de 35° para SW e encontram-se fracturadas por diaclases sub-verticais, organizadas em duas famílias principais (Figura 3), de direcção N-S e E-W.

O lado W do promontório forma uma falésia baixa com altura entre 8 e 10 m (Figura 4).

■ ■ Contexto geomorfológico

No afloramento rochoso ao sul da Praia do Pedrógão, desenvolveram-se uma série de morfologias cuja génese se relaciona com as dinâmicas da evolução morfodinâmica da área durante o Quaternário [15].

A formação calcária está recortada, na sua parte superior, por uma plataforma sub-horizontal, de altitude entre 10-12 m, coberta por depósitos de areia e cascalho.

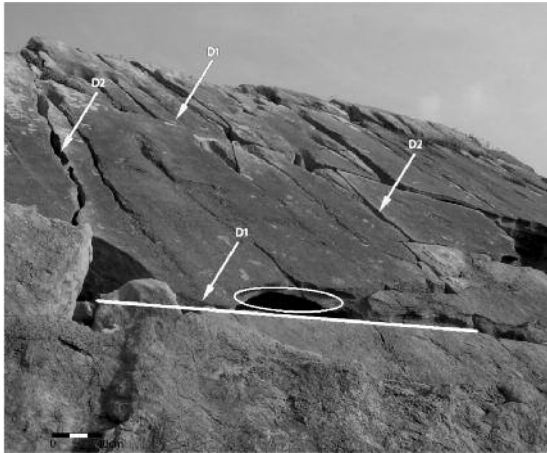


Fig. 3 Vista geral do afloramento rochoso a sul da Praia do Pedrógão. Observam-se as diaclases no calcário (linhas contínuas) e a entrada inferior da Gruta da Pedra (oval a branco).



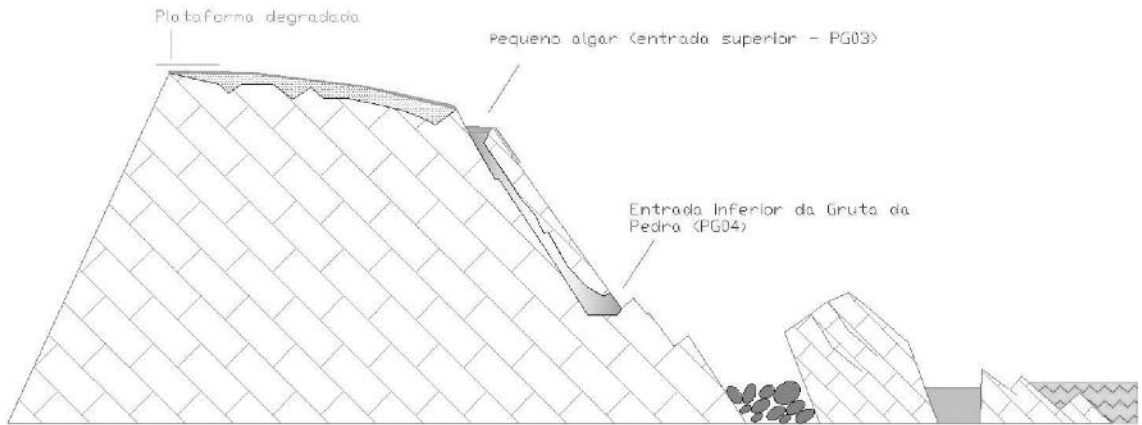
Fig. 4 Vista parcial da falésia situada a W do promontório. Nota-se a presença, na zona de rebentação, de blocos calcários soltos, mais ou menos rolados.

Esta superfície é contínua ao longo de todo o afloramento calcário e é razoável pensar que se prolongasse também para o interior, na área que ficou afectada por uma pedreira de extracção do calcário. A posição morfostratigráfica e a altitude desta plataforma, assim como as características de alteração dos depósitos que afloram à sua superfície, permitem identificá-la como terraço de erosão marinha que se formou durante a fase de alto nível do mar no último interglaciário, conhecido como Eemiano ou Riss-Würm. Este terraço marinho é reconhecível em

diversos pontos da costa portuguesa, embora a sua altitude absoluta referida ao nível do mar actual seja variável, devido aos movimentos neotectónicos que afectaram a região durante o Plistocénico Superior e o Holocénico. Os sedimentos relacionados com o terraço marinho conservam-se, fundamentalmente, nas depressões existentes na rocha calcária, onde se observam sedimentos arenosos de espessura métrica, misturados com seixos e cascalhos, bem rolados, por acção mecânica da água do mar. Durante o trabalho de campo, detectou-se a presença, na superfície da plataforma e nos sedimentos arenosos, de artefactos líticos atribuíveis, do ponto de vista tecnológico, ao Paleolítico.

A natureza da rocha calcária, juntamente com a sua organização geológico-estrutural, representou o factor intrínseco para a génese, no interior da massa rochosa, de um sistema cársico de dimensões limitadas. Este articula-se em três tipos de cavidades: galerias oblíquas, galerias sub-horizontais e pequenos algares. Este sistema cársico desenvolve-se a partir do terraço marinho acima mencionado, pelo que parece muito provável que se tenha formado durante as fases frias do Plistocénico Superior, devido às baixas temperaturas, e pela descida do nível de base da erosão que se verificou nestas fases (lembre-se que, durante o pico mais frio da última glaciação, o nível do Atlântico setentrional encontrava-se aproximadamente 120 m abaixo do nível actual). Assim, parece estar-se perante um sistema endocársico em miniatura.

Uma das cavidades que forma parte deste sistema cársico é a denominada Gruta da Pedra que se desenvolveu por efeito do alargamento das diaclases do calcário, originando galeria inclinada com eixo E-W que cruza, na sua parte inferior, galeria horizontal com direcção N-S. A galeria E-W é acessível a partir de duas entradas (Figura 5). O acesso superior localiza-se no rebordo da plataforma de abrasão marinha e acede-se por um pequeno algar com profundidade aproximada de 2 m, parcialmente preenchido com o material sedimentar que reveste a plataforma. A galeria tem desenvolvimento total de cerca de 8 m (Figura 6). A saída inferior localiza-se na actual zona de rebentação das marés vivas e foi neste local que se encontrou o bloco pétreo alvo de estudo.



Legenda:








-  Substrato calcário, com inclinação 35°
-  Depósito de praias antigas (seixos, matriz avermelhada)
-  Zona de vegetação
-  Gruta da Pedra
-  Zona de rebentamento, Preia-mar com depósito de calhaus rolados
-  Plataforma actual de abrasão marinha
-  Nivel do mar, Baixa-mar

Fig. 5 Perfil do local do achado, perpendicular à linha de costa.



Fig. 6 Interior da Gruta da Pedra. À esquerda, galeria inclinada com eixo E-W. À direita, galeria horizontal orientada de N-S.

■ ■ Alterações naturais do calcário jurássico da Praia do Pedrógão

Durante o reconhecimento geológico de campo, efectuaram-se uma série de observações pontuais, acompanhadas pela pesquisa bibliográfica e recolha de amostras, no que se refere às alterações patentes nos calcários jurássicos que afloram no promontório, com a finalidade de as comparar com as patologias observadas no bloco pétreo que contém a suposta gravura. No entanto, os resultados deste levantamento de campo levaram à revisão da interpretação daquele, dada a presença de formas de alteração superficial em outros blocos que mostravam semelhanças notórias com os traços nele presentes.

Os afloramentos, bem como os blocos espalhados pela zona de rebentação, apresentam numerosas formas de alteração, entre as quais se destacam: a colonização biológica,

lacunas, fracturas, fissuras, fragmentação, alveolização e *pitting*, pela sua maior representatividade (Figura 7-9). Com menor frequência observa-se também alteração cromática, arenização, pulverização e enfarinhamento, concreções, desagregação granular, eflorescência, erosão, escamação ou descamação, lascagem, película, entre outras.

■ ■ Caracterização mineropetrográfica e petrográfica do calcário jurássico e caracterização mineroquímica dos produtos de alteração

As análises efectuadas em doze provetes de materiais recolhidos na proximidade da gruta onde a suposta gravura se encontrava permitem verificar que a rocha aflorante é constituída por um calcário microcristalino compacto, de cor cinzenta e textura homogénea muito fina.

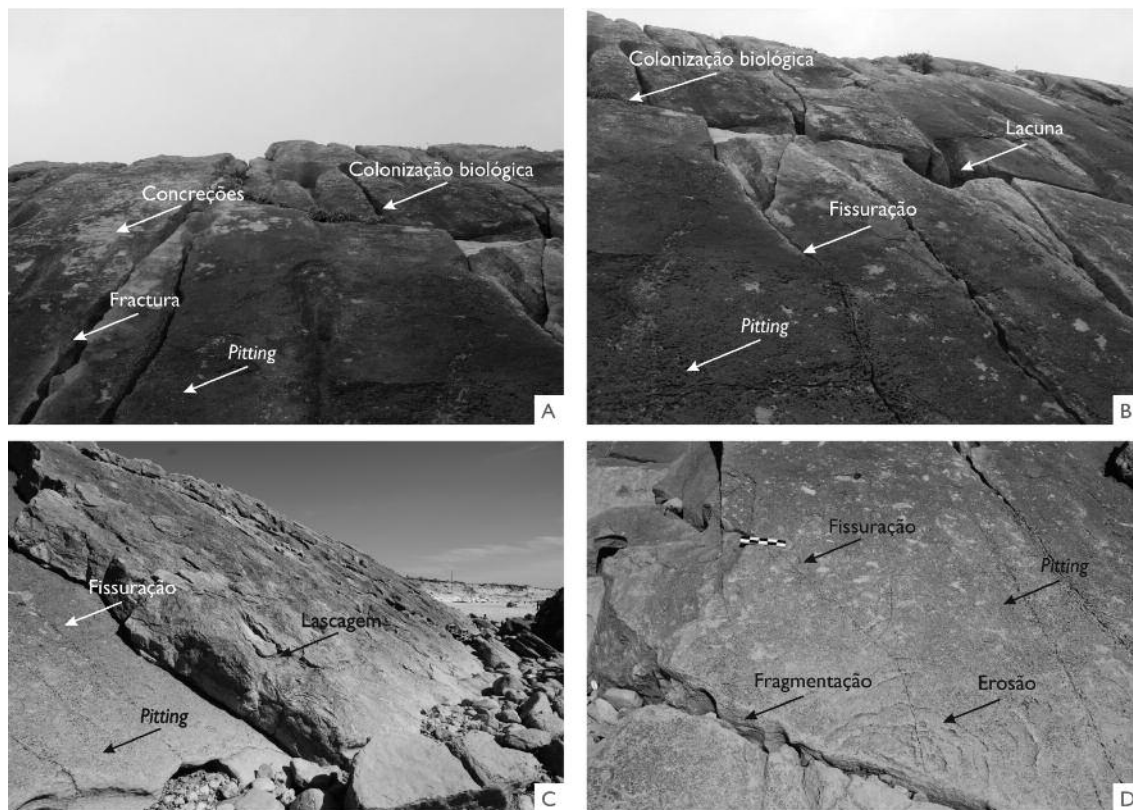


Fig. 7 Pormenores das alterações superficiais observadas, *in situ*, no calcário jurássico do promontório da Praia do Pedrógão, com: a) Colonização biológica, concreções, fractura e *pitting*; b) Colonização biológica; fissuração, lacuna, *pitting*; c) Fissuração, lascagem e *pitting*; d) Erosão, fragmentação, fractura e *pitting*.

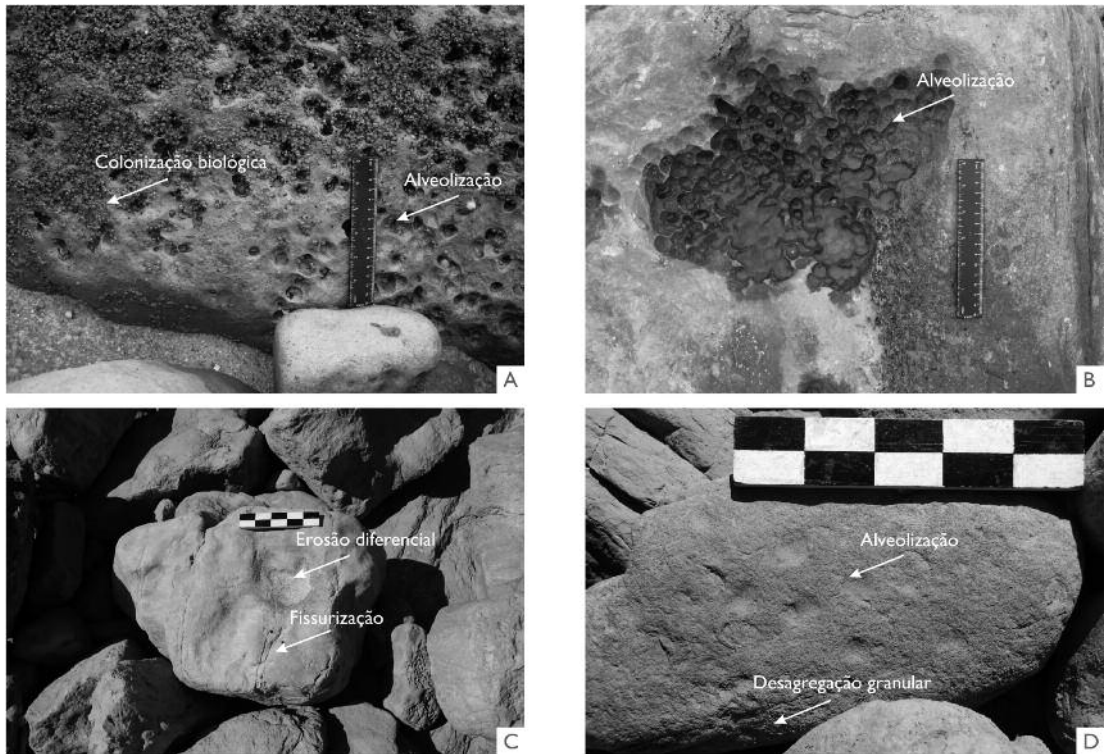


Fig. 8 Aspectos gerais de alguns blocos p \acute{e} treos do calc \acute{a} rio jur \acute{a} sico do promont \acute{e} rio da Praia do Pedr \acute{o} g \acute{a} o onde se pode observar fen \acute{o} menos de altera \acute{c} o com: a) Alveoliza \acute{c} o e coloniza \acute{c} o biol \acute{o} gica; b) Alveoliza \acute{c} o; c) Eros \acute{o} o diferencial e fissuriza \acute{c} o; d) Alveoliza \acute{c} o e desagra \acute{g} o \acute{a} o granular.

Verifica-se que se trata de uma rocha de matriz micr \acute{r} itica em que a componente aloqu \acute{m} ica \acute{e} constitu \acute{i} da por bioclastos, o cimento \acute{e} micr \acute{r} itico suportado por vasa carbonatada e em termos classificativos, de acordo com proposta de Folk, trata-se de uma rocha biomicr \acute{r} itica com tend \acute{e} ncia micr \acute{r} itica fossil \acute{i} fera [21, 22].

Esta rocha apresenta valores m \acute{e} dios de porosidade de 3 %, assim como de cin \acute{e} tica de absor \acute{c} o de \acute{a} gua por capilaridade de $1,00 \text{ g}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1/2}$.

Os produtos de altera \acute{c} o, nomeadamente as concre \acute{c} o \acute{e} s, s \acute{a} o maioritariamente compostas por calcite (CaCO_3) e efloresc \acute{e} ncias salinas de halite (NaCl) e minoritariamente compostas por aragonite (CaCO_3), hexahidrite ($\text{MgSO}_4\cdot 6\text{H}_2\text{O}$), cainite ($\text{KMgClSO}_4\cdot 3\text{H}_2\text{O}$), carnalite ($\text{KMgCl}\cdot 6\text{H}_2\text{O}$) e gesso ($\text{CaSO}_4\cdot 2\text{H}_2\text{O}$). Alguns destes minerais podem ser verificados na Figura 10, correspondendo a uma das amostras recolhidas.

■ ■ Caracteriza \acute{c} o macrosc \acute{o} pica e patologias do bloco p \acute{e} treo

O bloco p \acute{e} treo em estudo foi identificado, solto, no acesso natural inferior da gruta acima mencionada. Apresenta contorno sub-ovalado e duas faces quase planas, de cor cinzenta, e as seguintes dimens \acute{o} es: 54 cm de comprimento, 37 cm de largura no volume mesial e 19 cm de espessura m \acute{a} xima (Figura 11). Nele identificaram-se fen \acute{o} menos de eros \acute{o} o, concre \acute{c} o \acute{e} s, efloresc \acute{e} ncias e *pitting* (Figuras 11 e 12).

A an \acute{a} lise macrosc \acute{o} pica efectuada no bloco em apre \acute{c} o mostra que a sua superf \acute{i} cie esteve sujeita a eros \acute{o} o diferencial, devido quer aos variados \acute{i} ndices de solubilidade dos minerais presentes, que conduzem a diversas ac \acute{c} o \acute{e} s f \acute{i} sico-qu \acute{m} icas na estrutura, quer ao ambiente onde se encontrava. \acute{E} tamb \acute{e} m vis \acute{i} vel uma s \acute{e} rie de *pitting* na zona onde o bloco apresenta pequenos declives e concavidades (Figura 13).

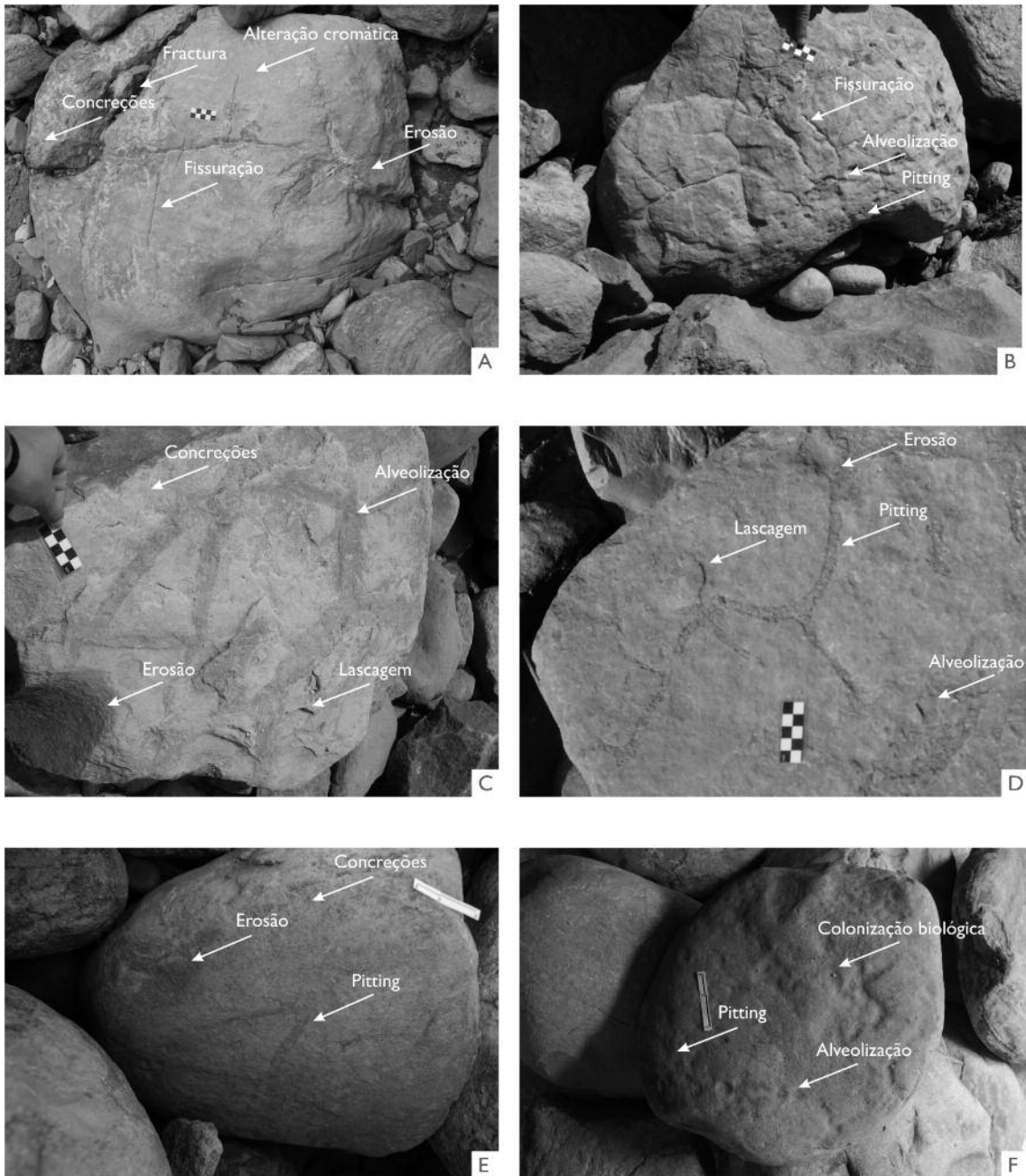


Fig. 9 Aspectos gerais das alterações superficiais observadas, com iconografias semelhantes às do bloco pétreo em estudo, no calcário jurássico do promontório da Praia do Pedrógão: a) Alteração cromática, concreções, erosão, fissuração e fractura; b) Alveolização; fissuração do tipo *mud-cracking* em toda a superfície; c) Alveolização, concreções, erosão e lascagem; d) Alveolização, erosão, lascagem e *pitting*; e) Concreções, erosão e *pitting*; f) Alveolização, colonização biológica e *pitting*.

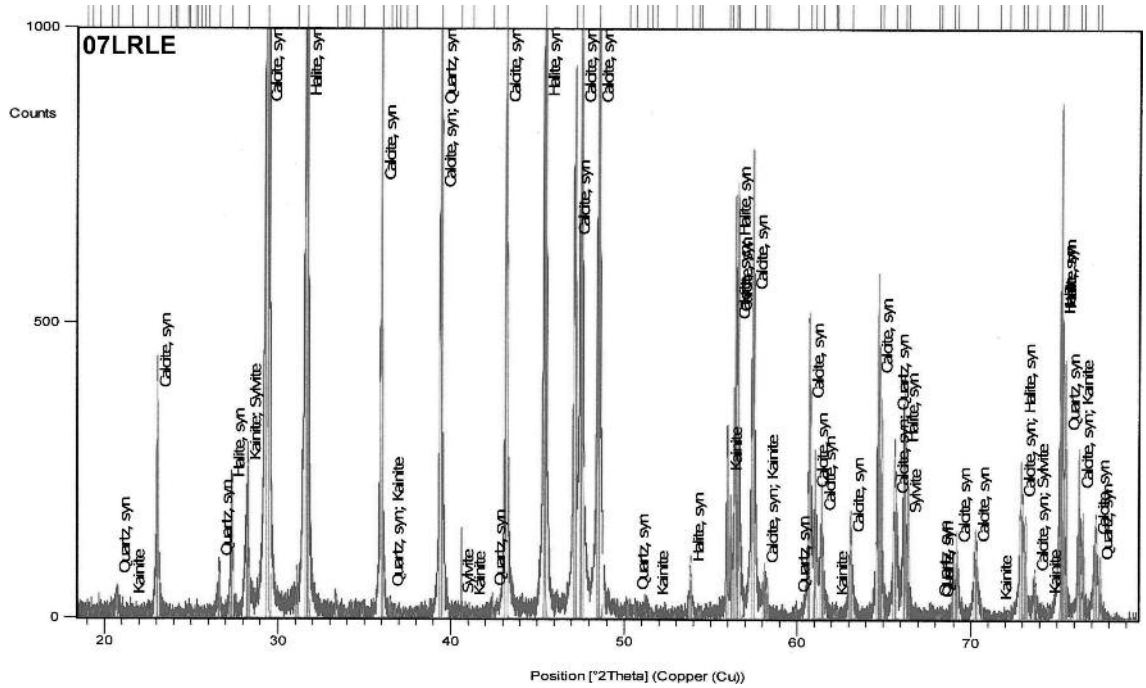


Fig. 10 Difratoograma da amostra recolhida, no local E, referente aos produtos de alteração (refira-se que a ocorrência de calcite e quartzo corresponde ao substrato pétreo).



Fig. 11 Anverso e reverso do bloco pétreo onde são visíveis: concrec es, erosão e pitting.

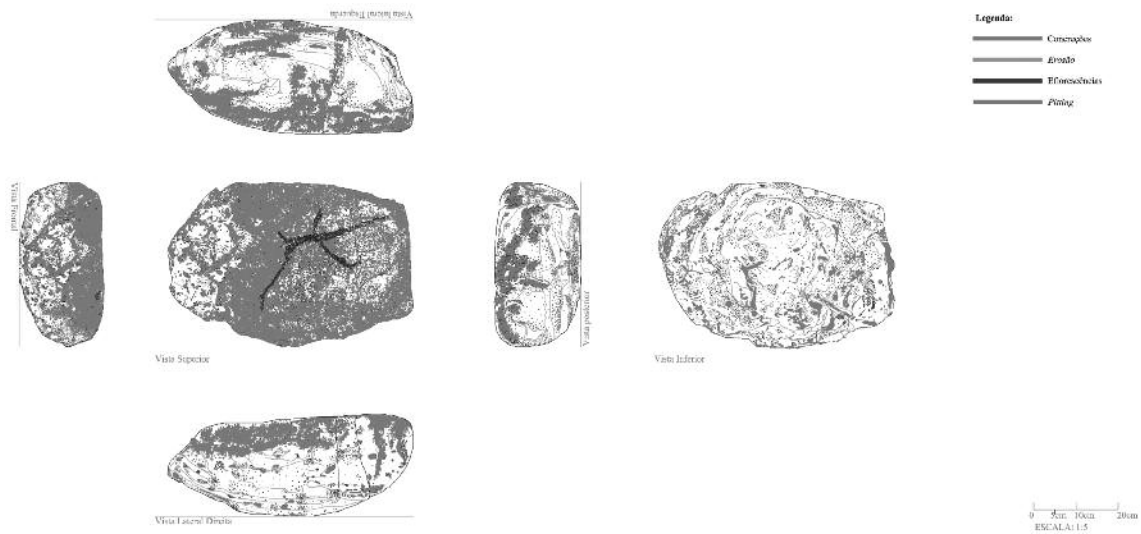


Fig. 12 Mapeamento das formas de degradação no bloco pético em estudo.

■ Discussão

As evidências que conduziram à atribuição do status de *gravura rupestre* aos sinais existentes no bloco pético foram, sobretudo, a identificação de linhas executadas com a técnica de gravação através de picotado produzindo pequenos levantamentos, sobre suporte que teria sido previamente “abrasionada, (...) possibilitando uma superfície propícia à gravação” [3, p. 114].

As observações macro e microscópicas agora realizadas revelam que os traços interpretados como resultantes de acção humana são devidos aos fenómenos de *pitting* e alveolização, aos quais se associam também outras formas de alteração, como erosão diferencial, concreções e eflorescências. No entanto, os traços conservam finíssimos veios de calcite que, caso existisse gravação, teriam sido por ela afectados. Cabe destacar que todas aquelas formas de alteração estão igualmente patentes nas superfícies rochosas e nos blocos que afloram no local do achado, conforme se vê nas Figuras 13 a 15.

Os vestígios presentes na superfície do bloco pético – e que identificaríamos a “gravura antropomórfica” [3, p. 112] – possuem morfologia contínua, pois trata-se de sulcos onde não se observam restos de negativos ou levantamentos, tanto circulares como ovais, como seria de esperar, caso fossem obtidos com a técnica do picotado

(Figura 13). Para além disso, não foi possível detectar qualquer evidência de abrasão prévia associada a actividade antrópica para regularização da superfície. Finalmente, os supostos elementos iconográficos patentes manifestam fenómenos de alveolização, que se manifestam nas zonas onde o suporte apresenta pequenos declives, provocados pela acção da colonização microbológica ou por ciclos de cristalização-dissolução (Figuras 8, 9 e 15).

Os resultados do presente trabalho permitem concluir que todos os elementos identificados na superfície do bloco pético, detectado numa das cavidades do sistema cársico formada pelo afloramento rochoso do jurássico, traduzem o resultado de alterações provocadas pelos agentes meteóricos e não por acção antrópica.

A presença, no local do achado, de blocos análogos – de acordo com composição, tamanho, forma e alterações superficiais – e com marcas idênticas às observadas no bloco pético em estudo ajudam a corroborar os resultados agora alcançados.

Finalmente, a própria posição geomorfológica do achado, correspondente com a faixa de rebentação das marés vivas, não parece permitir a conservação, em matéria-prima como o calcário, de registos gráficos em intervalos de tempo prolongados (nem na ordem das dezenas ou centenas de anos), conforme teria de acontecer no caso em estudo.

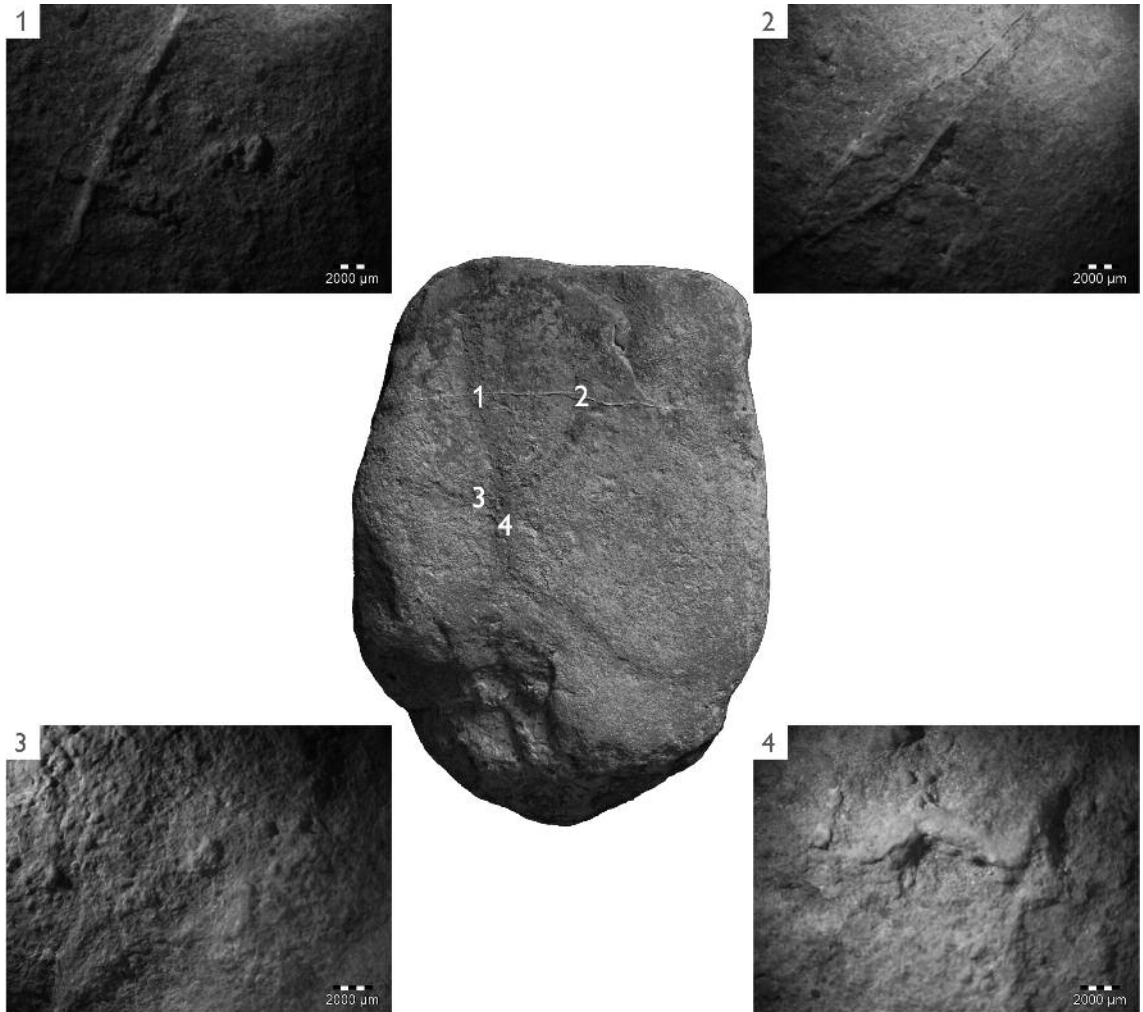


Fig. 13 Pormenor à lupa binocular de algumas formas de alteração observadas no anverso do bloco pétreo.

Estas observações indicam que o objecto aqui analisado não poderá ser uma gravura rupestre, mas sim o resultado da acção dos agentes naturais de meteorização física e química. Com grande probabilidade estamos perante um fragmento de calcário que aflorou no próprio promontório, que se terá desprendido pela fracturação do maciço e pela erosão na faixa de rebentação. Terá sido depois transportado a curta distância e acumulado na posição em que foi achado.

■ Considerações finais

O caso apresentado procurou responder de forma plausível às questões relacionadas com a autenticidade de uma *gravura rupestre*, estudando-se o enquadramento do local do achado, bem como o estado de conservação do suporte onde aquela foi supostamente identificada.

As interpretações e as metodologias aplicadas tiveram em linha de conta as descrições da Carta sobre a Protecção e a Gestão do Património Arqueológico [1] e do Documento de Nara sobre a Autenticidade [2].

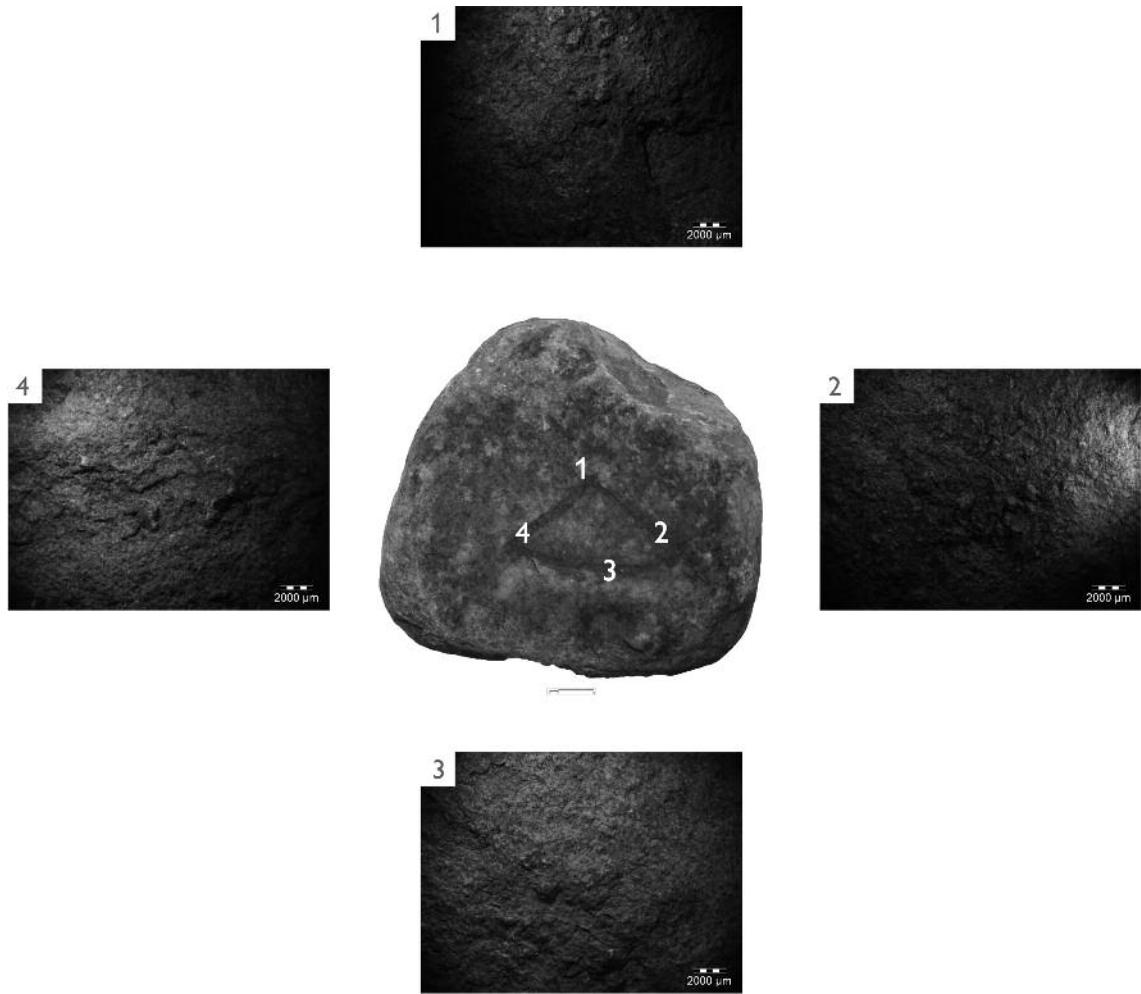


Fig. 14 Pormenor à lupa binocular de algumas formas de alteração observadas, in situ, e apresentadas na figura 9 e).

O estudo daquele testemunho recorreu a vários tipos de análises, efectuadas em colaboração com equipa multidisciplinar e com o apoio de laboratórios de análises mínero-físico-químicas, para a correcta interpretação dos resultados.

Os resultados levaram a mudar radicalmente a interpretação proposta pelos autores que primeiramente estudaram o bloco e o seu pretenso registo gráfico, pois não se trata de uma *gravura rupestre*, mas sim da actuação dos fenómenos da geodinâmica externa do nosso planeta. Esta nova interpretação fundamenta-se nos

resultados das análises e na observação directa do bloco, que não revelaram a presença de qualquer acção de origem antrópica.

Face a este resultado salienta-se que é necessário haver uma abordagem multidisciplinar, segundo perspectiva holística, no diálogo profícuo entre arqueólogos e outros cientistas sociais, conservadores-restauradores, geoarqueólogos, geólogos, químicos, paleontólogos, conforme a complexidade dos variados problemas que o património cultural coloca.

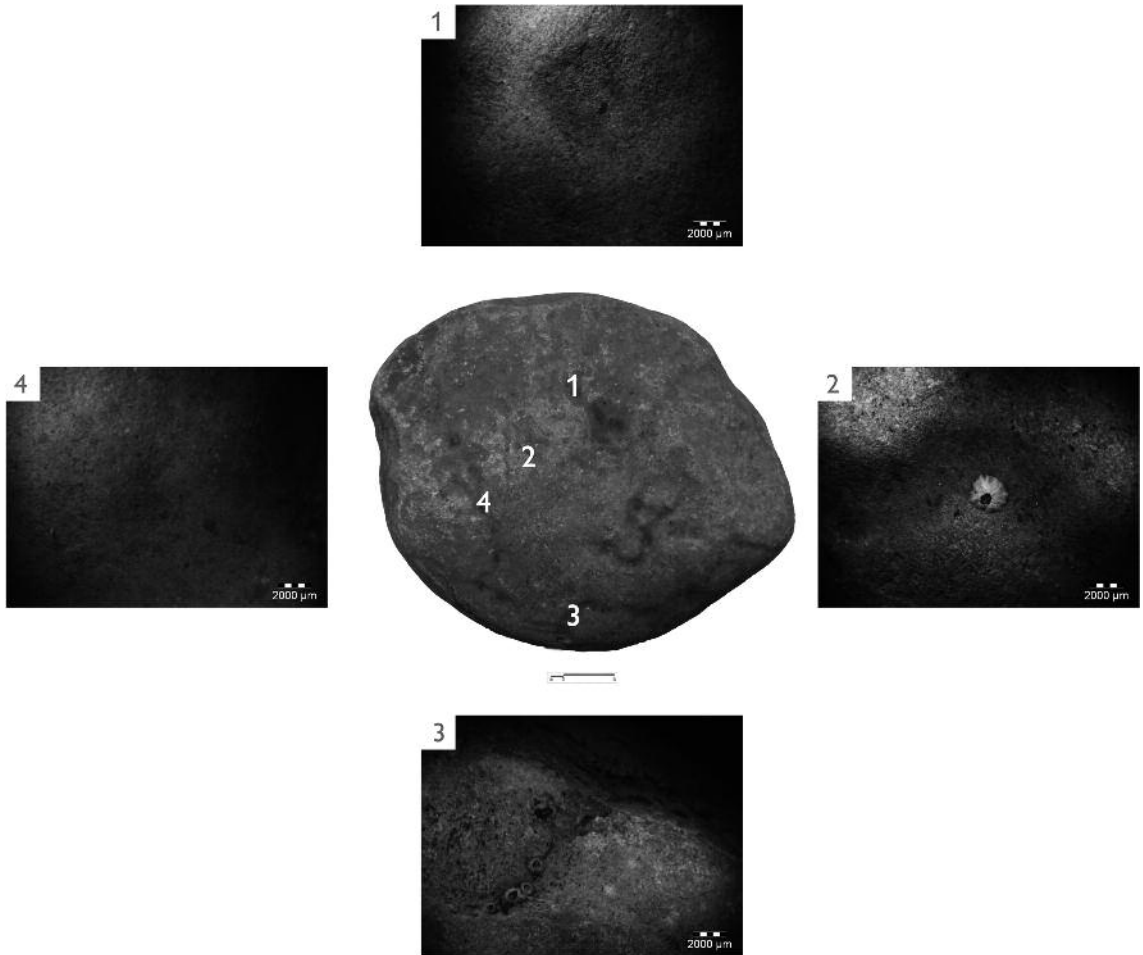


Fig. 15 Pormenor à lupa binocular de algumas formas de alteração observadas, in situ, e apresentadas na figura 9 f).

■ Agradecimentos

Agradece-se à Câmara Municipal de Leiria pelo auxílio e disponibilização do material pétreo alvo desta investigação; à Dr.ª Susana Carvalho pela colaboração prestada; ao Sr. Augusto Avelaira e à Dr.ª Andrea Martins pelos apoios dispensados no levantamento da *gravura rupestre*.

O presente trabalho contou com o suporte técnico-científico e financeiro do sub-projecto DECASTONE do Centro de Petrologia e Geoquímica do Instituto Superior Técnico.

A primeira versão do manuscrito foi criticamente lida por três revisores anónimos e os autores agradecem a sua contribuição que melhorou significativamente a qualidade científica deste artigo.

■ Referências

- 1 ICOMOS, *Carta Sobre a Protecção e a Gestão do Património Arqueológico (1990)*, tradução de A. B. Araújo, <http://5cidade.files.wordpress.com/2008/03/carta-do-patrimonio-arqueologico.pdf> (acesso em 27-7-2010).
- 2 ICOMOS, *Documento de Nara Sobre a Autenticidade (1994)*, tradução de A. B. Araújo, <http://5cidade.files.wordpress.com/2008/03/documento-de-nara-sobre-a-autenticidade.pdf> (acesso em 27-7-2010).
- 3 Martins, A., 'Arqueologia Cognitiva em Leiria: A Arte Rupestre', in *Catálogo da exposição. Habitantes e Habitats - Pré e Proto-história na Bacia do Lis*, ed. S. Carvalho, Câmara Municipal de Leiria, Leiria (2005) 106-117.

- 4 Gomes, R. V.; Gomes, M. V.; Santos, M. F., 'O santuário exterior do Escoural. Sector NE (Montemor-o-Novo, Évora)', *Zephyrus* **36** (1983) 287-307.
- 5 Correia, V., 'Gravuras do «dolmen» da Pedra dos Mouros (Belas)', *Terra Portuguesa* **2**(12) (1917) 185-186.
- 6 Gomes, M. V.; Silva, C. T., *Levantamento Arqueológico do Algarve. Concelho de Vila do Bispo*, Secretaria de Estado da Cultura, Lisboa (1987).
- 7 Gomes, M.V., 'Megalitismo do Barlavento Algarvio – Breve Síntese', *Setúbal Arqueológica* **11-12** (1997) 147-190.
- 8 Martins, A.; Rodrigues, A. F.; Diez, M. G., 'Arte esquemática do maciço estremenho: Abrigo do Lapedo I e Lapa dos Coelhos', *Arkeos* **15** (2004) 15-33.
- 9 Acosta, P., *La Pintura Rupestre esquemática en España*, Faculdade de Filosofia e Letras da Universidade de Salamanca, Salamanca (1968).
- 10 Arranz, J. J. G., 'La Pintura Rupestre esquemática en la provincia de Cáceres', in *Jornadas sobre Arte Rupestre en Extremadura*, Extremadura Arqueológica VII, Cáceres-Mérida (1997) 119-140.
- 11 Barrera, J. A. G., 'Pintura Rupestre Esquemática en Soria, Significado e Interpretación', in *Arte Prehistorico de la provincia de Soria*, ed. J. L. A. Oliver, Junta de Castilla y León, Soria (1990) 59-78.
- 12 Barrera, J. A. G., 'Manifestaciones de la facies esquemática en el centro y norte de la Península Ibérica', *Espacio, Tiempo y Forma* **5** (1992) 231-264.
- 13 Gomes, M. V., 'Abrigo Pinho Monteiro – 1982', *Informação Arqueológica* **5** (1985), 90-91.
- 14 Gomes, M.V., 'Arte Rupestre em Portugal – Perspectiva sobre o último século', *Arqueologia & História* **54** (2002) 139-194.
- 15 Angelucci, D. E., 'A partir da terra: a contribuição da Geoarqueologia', in *Paleoecologia Humana e Arqueociências – Um Programa Multidisciplinar para a Arqueologia sob a Tutela da Cultura*, ed. J. E. Mateus, M. Moreno-García, Instituto Português de Arqueologia, Lisboa (2003) 35-84.
- 16 Aubry, T.; Cunha-Ribeiro, J. P.; Angelucci, D., 'Testemunhos da ocupação pelo Homem de Neandertal: O sítio da Praia do Pedrógão', in *Catálogo da exposição. Habitantes e Habitats - Pré e Proto-história na Bacia do Lis*, ed. S. Carvalho, Câmara Municipal de Leiria, Leiria (2005) 54-67.
- 17 NP EN 1936, *Métodos de ensaio para pedra natural. Determinação das massas volúmicas real e aparente e das porosidades total e aberta*, European Committee for Standardization (2001).
- 18 NF EN 1925, *Méthodes d'essais pour éléments en pierre naturelle. Détermination du coefficient d'absorption d'eau à l'action capillaire*, European Committee for Standardization (1999).
- 19 André, J. N., 'Evolução histórica da faixa costeira da região de Leiria', in *Actas do III Colóquio sobre a História de Leiria e da sua região. I Volume*, Câmara Municipal de Leiria, Leiria (1999) 323-342.
- 20 Cabral, J.; Ribeiro, A., *Carta neotectónica de Portugal continental, Esc. 1:1 000 000*, Serviços Geológicos de Portugal, Lisboa (1988).
- 21 Folk, R. L., 'Practical petrographic classification of limestone', *American Association of Petroleum Geologists Bulletin* **43** (1959) 1-38.
- 22 Folk, R. L., 'Spectral subdivision of limestone types in Classification of Carbonate Rocks', *American Association of Petroleum Geologists Memoir* **1** (1962) 62-84.

Recebido: 19 de Agosto de 2009

Versão revista: 18 de Maio de 2010

Aceite: 30 de Junho de 2010

Evolução do sistema construtivo de adobe na Fábrica de Porcelanas da Vista Alegre (1937-1945)

Evolution of the constructive adobe system in the Porcelain Industrial Unit of Vista Alegre (1937-1945)

Alice Ruano

Departamento de Engenharia Civil, Universidade de Aveiro, 3810-193 Aveiro, Portugal,
alice.ruano@ua.pt

Aníbal Costa

Departamento de Engenharia Civil, Universidade de Aveiro, 3810-193 Aveiro, Portugal,
agc@ua.pt

Humberto Varum

Departamento de Engenharia Civil, Universidade de Aveiro, 3810-193 Aveiro, Portugal,
hvarum@ua.pt

Resumo

O núcleo urbano da Fábrica de Porcelanas da Vista Alegre revela um especial interesse em termos da evolução da construção tradicional de adobe na cidade de Ílhavo, no distrito de Aveiro. Apresentando uma filosofia global de intervenção no território desde a sua génese, possui um património construído caracterizador de uma das fases da nossa história da construção e da Arquitectura. Aí se podem observar as medidas implementadas na segunda etapa de crescimento, com início nos finais dos anos 30, prolongando-se pelos anos 40, de reabilitação, ampliação e construção nova em adobe, coincidente com as mudanças da estrutura administrativa/empresarial da Fábrica. Tratar-se-á de um pólo gerador de novas estratégias e soluções em adobe, inovadoras para Ílhavo, que irão prolongar a manutenção da adopção do mesmo, visível em obras de 1958 na Vista Alegre e até pelo menos 1970 na cidade.

Palavras-chave

Adobe; Unidade Industrial da Vista Alegre; Tecnologias de construção; Reabilitação de edifícios.

Abstract

The urban nucleus of the Porcelain Factory of Vista Alegre reveals a special interest in terms of the evolution of the traditional adobe construction in the town of Ílhavo, located in the district of Aveiro. Presenting a structured philosophy of intervention in the territory since its very beginning, it possesses a rich heritage in the field of construction and architecture. The measures planned and implemented in the second phase of Vista Alegre growth reporting its beginning to the ends of the 30's, and along the 40's, confirm it both in the rehabilitation, extension and new constructions in adobe masonry. Those measures were implemented during the structural changes of the Industrial Unit administration that only until this period belonged to the family of its founder. These changes creates one of the focus of innovation in the region, with new construction strategies and solutions in adobe buildings, which will prolonged the period of use of this construction system, noticeable in buildings dated of 1958 in the Vista Alegre and at least in 1970 in the town.

Keywords

Adobe construction; Industrial Unit of Vista Alegre; Construction technology; Building rehabilitation.

■ As origens da Unidade Fabril da Vista Alegre

A Vista Alegre (Fábrica e Bairro Operário) localiza-se próximo do centro da cidade de Ílhavo, a sul, junto à actual EN109 e adjacente a um dos canais da Ria de Aveiro. A sua localização particular atraiu as atenções do Bispo de Miranda e Reitor da Universidade de Coimbra, D. Manuel de Moura Manuel, no séc. XVII, responsável pela edificação da Capela de Nossa Senhora da Penha de França no local [1] e do empresário José Ferreira Pinto Basto, natural da cidade do Porto, casado com Barbara Inocêncio Allen (filha do Cônsul inglês no Porto). Este possuía um prestigiante estatuto social, sendo Cavaleiro da Ordem de Cristo (desde 1803), Comendador da Ordem de Nossa Senhora da Conceição (1818), Comendador da Ordem de Cristo (1825), Cavaleiro Fidalgo da Casa Real, com direito a brasão e armas próprias [2]. Importa referir que, no princípio do século XIX, através de um escritório em Lisboa, geria as suas vastas actividades que abrangiam para além da gestão de um considerável património: a construção naval; o comércio de importação e exportação, com ligações à China e ao Brasil, ficando como sócio principal de exportação de tabaco e sabão, por contrato, no período entre 1818 a 1820; o ramo imobiliário [2]. A diversidade da sua acção empreendedora, bem como o seu sentido de oportunidade, colocaram-no na procura do conhecimento do processo de fabrico da porcelana, muito cobijada na Europa e difundida através das importações provenientes da China. É com este enquadramento que se processa o desejo da sua produção em Portugal. A implantação da Fábrica na Vista Alegre decorre de um conjunto de factores favoráveis, como a qualidade reconhecida dos barros da região, a sua abundância, a facilidade na obtenção de outras matérias-primas necessárias (nomeadamente a madeira para os fornos), as acessibilidades, uma vez que se encontra adjacente a um dos braços da Ria e com ligação ao porto de Aveiro, a proximidade a aglomerados populacionais (Ílhavo e Vagos) e a planura do terreno [3].

O sentido empreendedor de José Ferreira Pinto Basto entendeu este facto como uma oportunidade de investimento, tendo adquirido, através de hasta pública, a Quinta da Vista Alegre, o que acabou por se revelar uma das etapas imprescindíveis para a implantação da produção de porcelana em Portugal. Virão a ser concedidos

incentivos a Pinto Basto, a seu requerimento, já após uma primeira fase da construção da Fábrica e demais estruturas, pelo rei D. João VI, que incluíam foro próprio, exclusividade da produção de porcelana por um período de 20 anos, livre circulação dos seus produtos pelo reino e proibição de exportação das matérias-primas nacionais necessárias à produção da porcelana [1]. Assim, foram ultrapassados os incentivos já previstos através de diploma de 28/4/1809 dirigido aos empresários que pretendessem desenvolver novos empreendimentos industriais e novas máquinas/inventos e, estabelecido um período de concessão exclusiva de 14 anos, com eventual apoio financeiro [1].

■ Os factores de influência na construção do Bairro Operário da Unidade Fabril

O Bairro Operário é criado conjuntamente com a construção da própria fábrica, revelando na época, em plena Revolução Industrial, uma visão global e humanizante do empreendimento, acompanhando o debate das filosofias emergentes na Europa para este tipo de Unidades. O carácter inovador da sua fundação revela-se na sua estrutura, na capacidade de antecipação de necessidades, evidenciando preocupações de carácter social como factor de atracção e fixação de mão-de-obra, conseguindo, dessa forma, criar um forte laço desta com a empresa. Criou-se assim uma identidade própria que desenvolveu todos os meios para se tornar auto-suficiente [3].

De referir, tudo leva a crer, que existisse um Plano de urbanização já na fase inicial da construção da fábrica, uma vez que nos anos seguintes, para além das instalações fabris foram construídas casas de habitação para empregados e operários, um colégio, um teatro, um montepio de assistência ao pessoal e um local para assistência médica e medicamentosa, para além de associações: de carácter social - um corpo de bombeiros e uma cooperativa de consumo; de carácter recreativo - a banda musical. O conjunto destas construções revela uma visão estratégica, inovadora enquanto unidade empresarial e de ocupação do território, atendendo ainda aos seguintes factos: o bairro foi uma das primeiras unidades a serem construídas em Portugal com este fim; no colégio era ministrada a escolaridade primária, aulas de desenho/pintura e ainda música, o que revela uma

preocupação pela formação/qualificação dos operários e seus descendentes, garantindo a longo prazo operários para diferentes áreas funcionais da fábrica; um teatro, que para além de ser um meio de expressão cultural, favorecia a coesão entre os operários e organizava os seus momentos de lazer; as unidades assistenciais, que ao imprimirem uma imagem de segurança, melhoravam os níveis de fixação dos operários e ainda, um corpo de bombeiros, de facto dos primeiros a surgir no país. A melhoria das condições de acessibilidade, através de uma ponte de madeira sobre o canal, que fazia a ligação pedonal com as diversas Gafanhas, permitia o alargamento da base de atracção de mão-de-obra. Todas estas estruturas e equipamentos foram construídos ao longo do tempo, consolidando a estrutura social e produtiva desta Unidade Fabril [3].

Outra das características notáveis é a grande ênfase dada aos espaços exteriores. A ligação do construído edificado com o construído natural é uma preocupação comum à família Allen (da esposa do fundador – Barbara Allen) que esteve na génese do projecto do primeiro Palácio de Cristal no Porto e do Solar Allen nessa cidade. Esta vertente de ligação à natureza e de oposição à massificação, proveniente da industrialização, estarão igualmente na base, mais tarde, da escolha dos arquitectos colaboradores [3]: Vasco Regaleira (Lisboa) e António Brito e Cunha (professor de geometria da Escola de Belas Artes do Porto - ESBAP) ao nível dos projectos de arquitectura e, Raul Lino (entre 1922 e 1947) ao nível do design de alguns produtos de porcelana.

A formação profissional era uma preocupação relevante. Os operários, bem como os seus filhos, recebiam instrução e eram orientados para diferentes áreas de produção em função das capacidades demonstradas. Com a empregabilidade de toda a família diminuía-se a necessidade de um maior número de edifícios de habitação e, simultaneamente, garantia-se a sua fixação, fidelidade e dedicação.

É igualmente relevante a contratação de vários especialistas do Norte e do Sul do país para as diferentes áreas, desde artística, química e construtiva, entre outras. A mobilidade desses técnicos por empresas do Grupo Vista Alegre irá favorecer o intercâmbio de informação/formação entre estes e a introdução de importantes inovações [3].

■ A construção antiga de adobe na Vista Alegre

A construção da estrutura inicial da fábrica utiliza a pedra de Eirol (Eirol é uma localidade do concelho de Aveiro). No entanto, nas construções de habitação usou-se essencialmente o adobe, com aplicação de pedra nas fundações das construções mais relevantes. A madeira é utilizada para a estrutura dos pisos superiores e sustentação da cobertura (Figuras 1-3).



Fig. 1 Edifício da Fábrica (foto: Alice Ruano).



Fig. 2 Sector antigo da Fábrica (foto: Alice Ruano).



Fig. 3 Palácio da Fábrica (foto: Alice Ruano).

A Vista Alegre possuiu, desde muito cedo, uma equipa técnica responsável pela implementação da construção dos edifícios desta Unidade. A empresa fornecia grande parte dos materiais de construção, utilizando materiais locais ou provenientes de desperdícios produzidos pela própria fábrica [4]. Existia ainda uma equipa responsável pela manutenção dos edifícios e outra pelos espaços exteriores [3]. A Direcção da Fábrica avaliava as propostas de ampliação ou recuperação das construções, apresentadas pelo gabinete técnico de obras. Estes apresentavam desenhos, mapas de medições e de quantidades, memória descritiva e outras considerações de carácter técnico e orçamental [4]. As obras eram assim realizadas com base num caderno de encargos. De notar que os registos de cadernos de encargos de 1941 fazem referência exacta aos materiais que a fábrica fornecia – adobos, tijolos, cal, areia, caco, ferro, soalhos e forros, madeiramentos para vigamentos e armação, tintas, pregos e vidros. O empreiteiro teria de garantir, para além da mão-de-obra, as carpintarias e ferragens associadas a janelas, portas e armários embutidos, bem como escadas e o seguro de pessoal. Antes da aplicação dos materiais estes teriam de ser aprovados pela fiscalização da fábrica, sendo os materiais rejeitados retirados da obra num prazo de 24 horas. Era ainda estabelecido um prazo de execução, por vezes definida uma verba cativa para efeitos de garantia que era devolvida em 2 prestações a 30 e a 60 dias, e ainda, uma multa por cada dia de atraso na recepção da obra [3].

Apesar de se considerar que alguns técnicos projectistas vieram de fora, as construções foram feitas com

materiais locais como: o adobe, a pedra de Eirol e a madeira de pinho. Inicialmente as construções de habitações tinham apenas um piso e uma estrutura interna muito simples. O Livro do Centenário [2] refere que os projectos das mesmas terão sido de um descendente do fundador que estudou química na Alemanha - Joaquim Alberto Ferreira Pinto Basto - que terá trabalhado na Fábrica. Essas construções da fase inicial (século XIX), ainda existentes, possuem paredes exteriores resistentes de adobe, onde assenta a estrutura simples de madeira da cobertura, sendo o piso cimentado.

Os elementos constantes no arquivo da Vista Alegre permitem caracterizar os processos de intervenção de reabilitação, ampliação e nova construção, de que se destaca o período de 1937 a 1945. As práticas registadas são de especial interesse, dado que a equipa técnica acompanhava todo o processo de cada edifício, desde a elaboração do projecto, à sua construção e posterior reabilitação. Tal permite verificar a evolução das suas opções, a avaliação que faziam das mesmas, perante as patologias que se iam observando nos edifícios.

■ O período de 1937 a 1945 da construção na Unidade Fabril da V.A.

■ ■ 1937

Os processos de reconstrução na Unidade industrial, em 1937, revelam práticas como a utilização de uma cinta com aplicação de ferros corridos envolvidos com argamassa, que nas memórias descritivas dos anos 30 e 40 do século XX surgirá com a denominação de “cinta armada”. Localizavam-se ao nível das padieiras e ao nível das fundações. Estas cintas, que apresentam expressão no alçado (Figura 1), são igualmente utilizadas para elementos salientes da fachada. A estrutura de madeira é aplicada normalmente em pisos superiores e no suporte à cobertura de telha cerâmica. Verifica-se ainda a utilização pontual de lajes de betão armado (denominadas na época de “cimento armado”) ao nível de alguns sectores da cobertura, sendo de reduzida espessura e associadas normalmente a áreas de serviço e estruturas anexas. O betão armado surge igualmente nas fundações para apoio de pilares, criando dessa forma uma maior estabi-

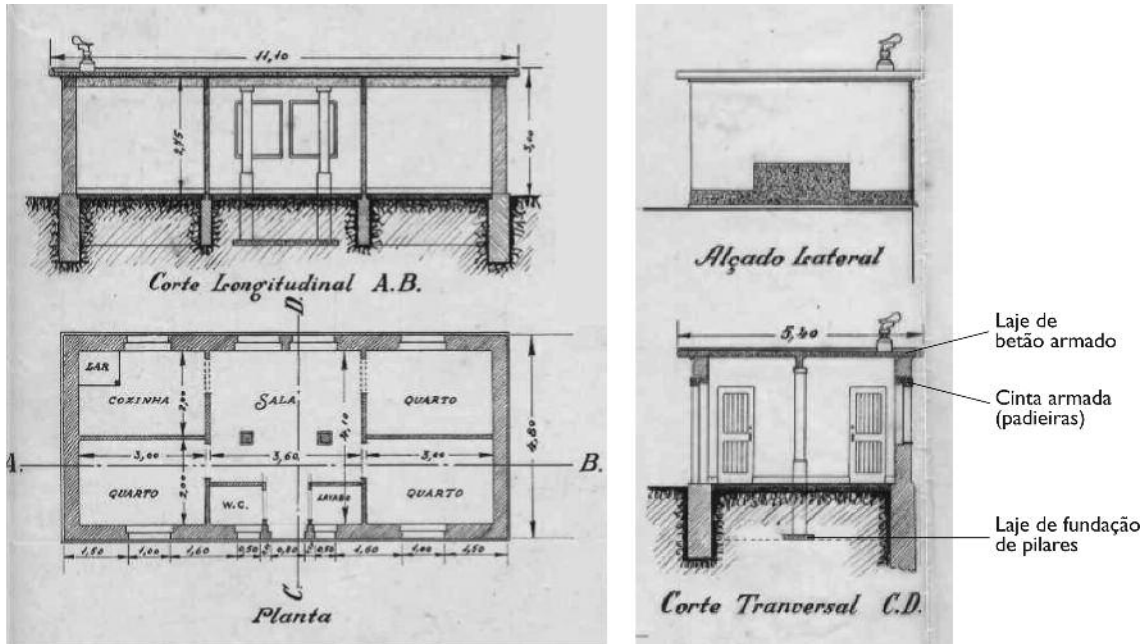


Fig. 4 Reconstrução de casa do Pátio da Casa Amarela – projecto de 1937.

lidade na distribuição da carga ao solo de fundação de natureza argilosa. Estas lajes possuem normalmente 8 a 10 cm de espessura (Figura 4). O recurso a lajes de betão armado não é corrente nas estruturas habitacionais do Bairro, sendo normalmente utilizada para as suas coberturas a telha cerâmica.

■ ■ 1938

O projecto da Creche, de 1938, revela algumas inovações construtivas, bem como funcionais e de conforto. Em termos construtivos podemos observar que foi adoptada uma cinta de betão armado, corrida, na zona de transição das fundações para as paredes de alvenaria de adobe, com eventual capacidade de corte hídrico e de distribuição dos esforços. Esta preocupação também se traduz na adopção de uma cota do pavimento térreo superior à cota exterior. Por razões funcionais adoptou-se no interior a betonilha com acabamento a mosaico hidráulico. Verifica-se que na zona de quarto, saleta e gabinete médico, o piso térreo é de madeira, por uma questão de conforto, possível por uma utilização mais

restrita dos espaços, prevendo-se uma caixa-de-ar para ventilação da base das paredes e do pavimento de madeira, prática que melhora o funcionamento e durabilidade do sistema (Figura 5).

Em termos estruturais verifica-se que o condicionamento a vãos curtos, típico deste tipo de estruturas, é ultrapassado pela divisão da construção segundo um eixo longitudinal, através de uma parede interior portante em adobe, permitindo assim diminuir os vãos a vencer, elevando-se esta até ao cume da cobertura. São ainda adoptadas duas paredes resistentes transversais em posição simétrica, com desenvolvimento até ao cume da cobertura, que para além de estabelecerem um quadrilado de menor dimensão à estrutura em planta, servem de travamento, “agarrando” as duas paredes com maior desenvolvimento (fachada principal e posterior), conferindo maior estabilidade e continuidade estrutural ao conjunto (Figura 6).

A adopção de viga cinta ao nível das padieiras, com ligeiro destaque na fachada a pontuar os vãos, provavelmente corrida para travamento superior das paredes e funcionando em alguns sectores como elemento para apoio da estrutura de madeira da cobertura é outro elemento que

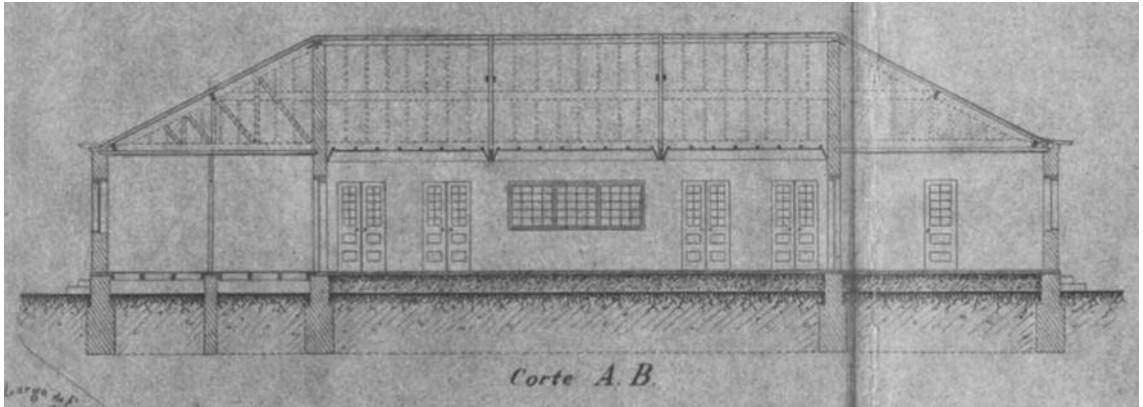


Fig. 5 Corte longitudinal do projecto da Creche.

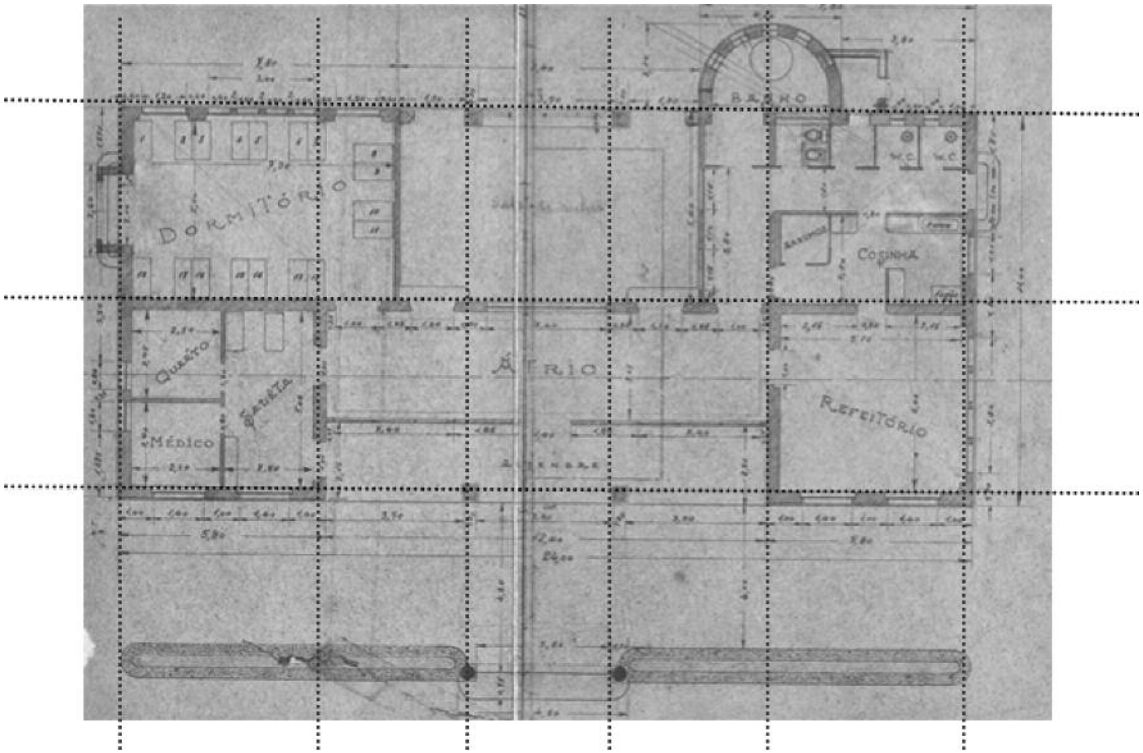


Fig. 6 Planta do projecto da Creche.

confere maior resistência ao conjunto (Figuras 7-8). A própria estrutura de madeira da cobertura é um pouco mais complexa do que as aplicadas correntemente, dados os vãos a vencer e as cargas a suportar (Figura 7).

Em termos arquitectónicos verifica-se que o cuidado com os espaços exteriores de recreio, ajardinados, é igualmente aplicado para o edifício e respectivo interior. A existência de um espaço de alpendre associado a um átrio, bem dimensionado, permite não só o espaço

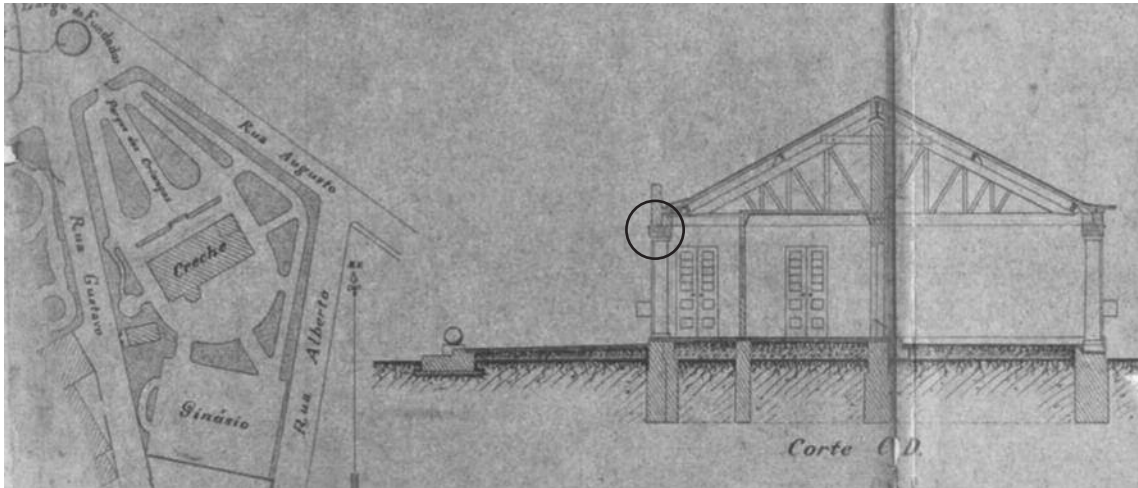


Fig. 7 Planta de implantação e Corte transversal do projecto da Creche.

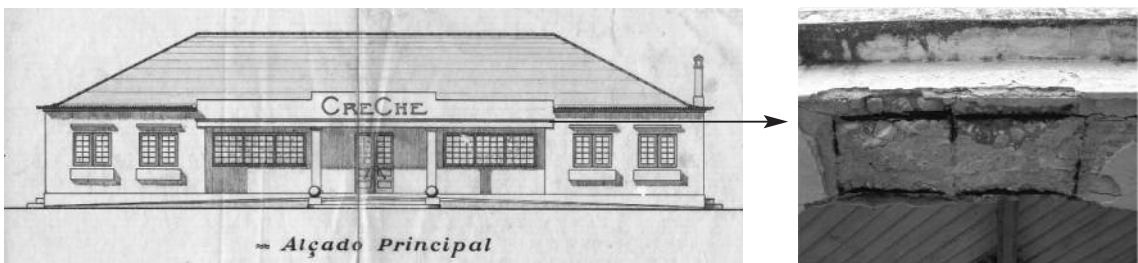


Fig. 8 Alçado principal do projecto da Creche e foto da viga da entrada (foto: Alice Ruano).

adequado de recepção das crianças, como o funcionamento enquanto espaço de recreio exterior coberto para períodos chuvosos. A separação entre o espaço de dormir e o espaço de brincar, a localização destes, bem como das áreas de serviço com acesso directo do exterior revelam preocupações organizacionais, necessárias a um correcto funcionamento desta valência.

■ ■ 1939

Um dos projectos de 1939 é o de um Dormitório. Este servia para o acolhimento de operários de fora, de solteiros e guardas. Possui uma estrutura interna simples, com corredor central e quartos em duas alas, com os sanitários localizados ao fundo do corredor. No fundo mimetiza a distribuição tradicional das habitações, com corredor central e áreas de serviço no limite posterior

da construção, mantendo-se os diferentes espaços com dimensões contidas, regulares, consentâneos com o sistema construtivo de adobe (Figura 9).

Verifica-se a utilização de materiais reciclados nas fundações, através da produção de uma base de betão magro com cacos de gasetes refractárias (suportes para peças de porcelana para o cozimento em forno de alta temperatura) e tijolos, ligados com argamassa de cimento e areia grossa ao traço 1:5, sobre o qual se construíam as fundações em adobe, das paredes exteriores, com 0,34 m de largura. As fundações das paredes interiores eram construídas em tijolo burro sobre uma placa de betão armado, com 0,30 m de largura e 0,08 m de altura, apresentando-se estas a menor profundidade.

As paredes exteriores eram de adobe com espessuras entre 0,25 m e 0,27 m e as interiores de tijolo furado montadas a cutelo, sendo ambas rebocadas e caiadas. As padieiras eram de betão armado (Figuras 9-10).

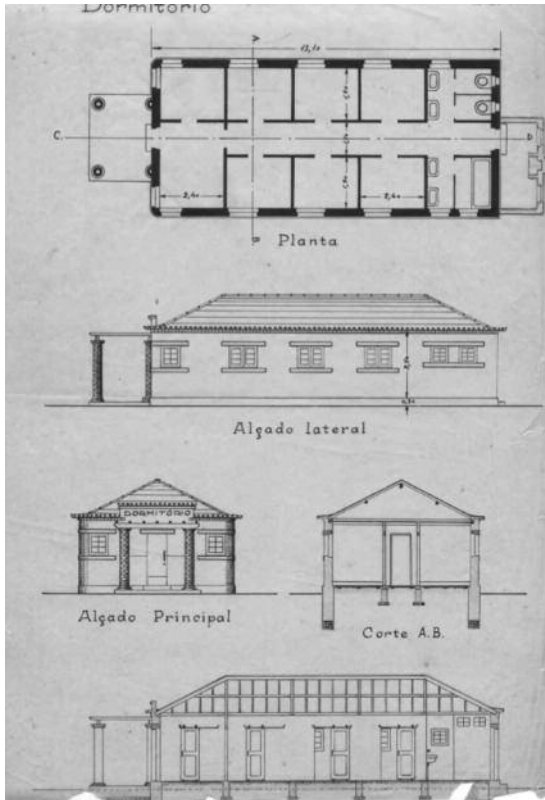


Fig. 9 Projecto do dormitório, 1939.



Fig. 10 Foto do dormitório (foto: Alice Ruano).

As argamassas utilizadas variam consoante os materiais do suporte: cal e areia ao traço 1:3, para as de adobe, e, cimento e areia ao traço 1:5, para as de tijolo.

Verifica-se o acompanhamento da obra, tendo o empreiteiro que submeter todos os materiais previamente à fiscalização. De referir que se mantém o fornecimento pela Fábrica de vários dos materiais a aplicar.

Em processo posterior de ampliação, mantém-se a utilização de betão magro na base das fundações, o pavimento cimentado, a cinta armada nas padieiras e uma laje de betão armado para a cobertura. A utilização desta última nas obras não é comum, surgindo em áreas pontuais das ampliações nas construções, como nos sanitários.

No processo de construção de novas habitações verifica-se a maximização do espaço com a redução significativa das áreas de circulação (Figuras 11-12). Para a sua concretização, a sala de estar torna-se igualmente espaço de entrada e pode inclusivamente dar acesso às restantes divisões. Na Casa V2 observa-se que a redução dos espaços de circulação conseguida através de um pequeno vestibulo central na construção, do qual se acede aos restantes compartimentos – quartos e cozinha – garante ainda alguma divisão entre o espaço privado e social da habitação. Este modelo inserido em construção em bloco permitia reduzidos custos de construção.

■ ■ 1940

■ ■ ■ Ampliação e remodelação de edifícios

Em 1940 os processos são sobretudo de remodelação e ampliação de edifícios. As construções novas são pontuais, nomeadamente anexos. Estes apresentam-se com as fundações sobre base de betão ao traço 1:5. Dada a função, adopta-se tijolo furado para as paredes exteriores. O pavimento térreo é cimentado e a cobertura na zona dos sanitários é em laje de betão armado com 0,10 m de espessura.

É igualmente em 1940 projectada a cabine para o Cinema em estrutura de betão armado (Figura 13). Consta-se que, apesar do conhecimento e adopção desta tecnologia, esta não era usada de forma corrente nas habitações ao nível de lajes de cobertura e pilares - uma opção que condicionará conscientemente a linguagem de arquitectura adoptada, que seguirá uma linha mais próxima do arquitecto Raul Lino do que do Movimento Moderno.

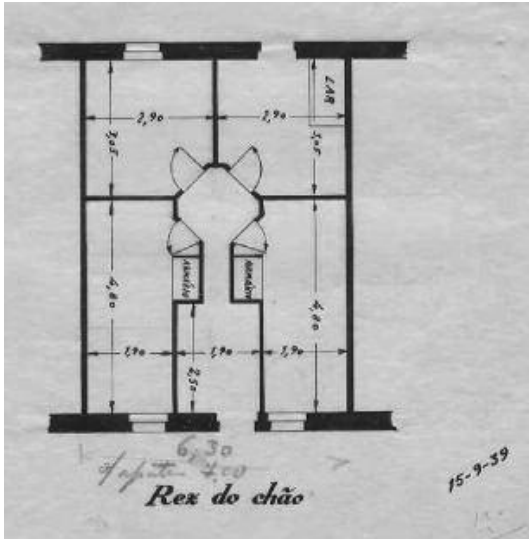


Fig. 11 Projecto da Casa V2, 1939.



Fig. 12 Foto de Casa Operário (foto: Alice Ruano).

Os processos de reabilitação e remodelação demonstram neste período preocupações ao nível da consolidação estrutural. Observando o projecto da cantina verifica-se a

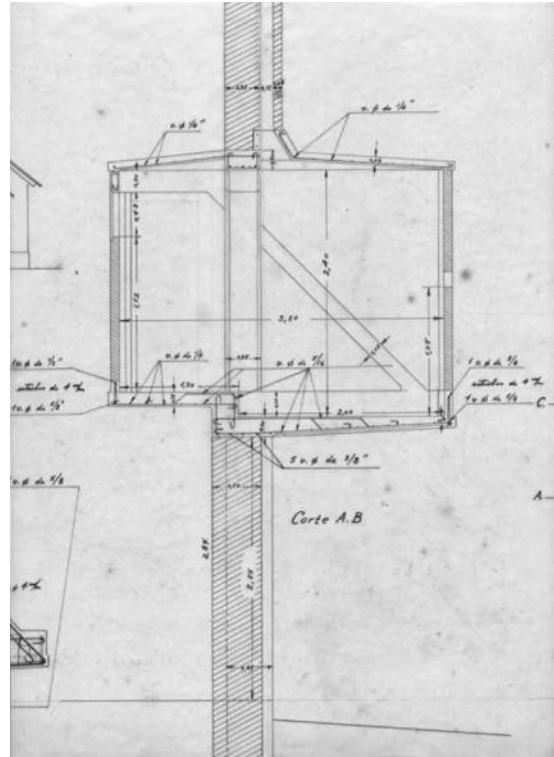


Fig. 13 Projecto de betão armado de cabine do cinema, 1940 – Teatro VA.

utilização de uma cinta de betão armado, com 0,10 m de altura, em todo o perímetro das paredes, com a largura destas, cumprindo a função de as ligar e servir ainda de padieira às portas e janelas. A excepção verificava-se nas paredes de empena, onde as cintas ocupavam metade da largura da parede.

A utilização de uma viga de betão armado surge a título pontual para suportar as cargas que descarregavam numa parede resistente a ser demolida. Esta viga apoiava em 3 pilares de tijolo de burro. A adopção de arcos neste material (tijolo burro) é observada na zona da adega. Mais uma vez a utilização de tijolo furado é feita em áreas funcionais não habitacionais.

No projecto da Cantina (Figuras 14-16) verifica-se o recurso a argamassas de cimento e areia até 1,50 m de altura, sendo a restante altura preenchida com argamassas de cal e areia. Esta particularidade decorrente, provavelmente, da intenção de melhorar a impermeabilização exterior da base das paredes, potencia problemas ao

nível da compatibilidade entre materiais, nomeadamente entre o adobe e a argamassa de cimento. Iguais preocupações no controlo das humidades ascensionais verificam-se através da utilização de caco de gazeta com

cimento para a primeira camada da base do pavimento térreo, sendo acabada com uma argamassa de cimento e areia, onde em algumas construções se adiciona o óxido de ferro para obter a coloração amarela desejada. Permite-se dessa forma uma melhor drenagem das águas e, simultaneamente, dificulta-se a progressão das humidades provenientes do terreno, já que não era adoptada a caixa-de-ar de ventilação, conforme consta do projecto do Arq. Vasco Regaleira (Figura 17).

A cal hidráulica é utilizada em argamassas para algumas paredes, nomeadamente nas de contacto com a adega.

Verifica-se que a remodelação da casa para o funcionamento da Cantina prevê ainda a construção de um alpendre na entrada, por uma questão de conforto na chegada do utente, mas também para melhorar a preservação dos materiais nessa área. Foram igualmente previstos sanitários. Permanece a adopção de forra em madeira nos tectos.

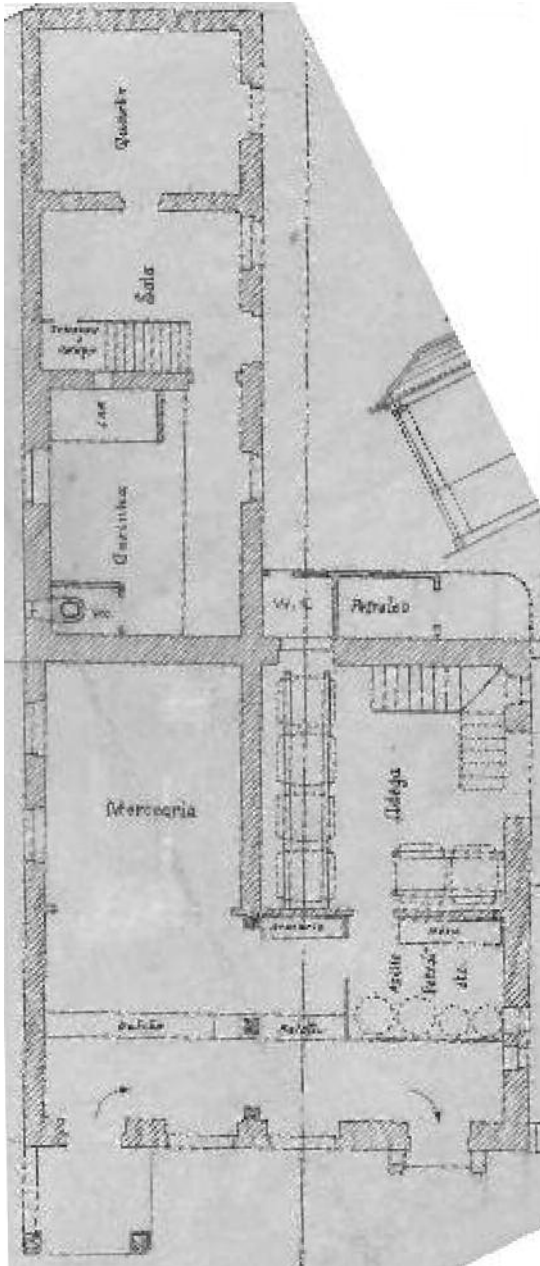


Fig. 14 Planta da cantina.

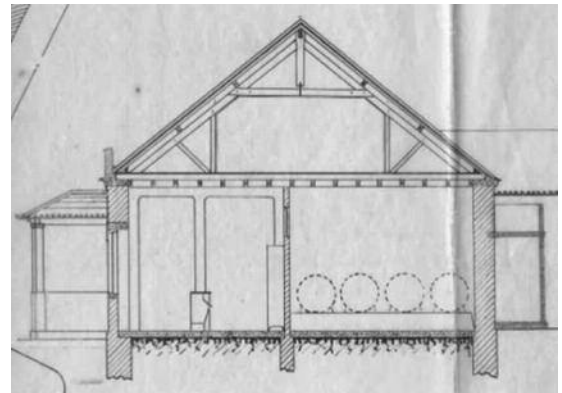


Fig. 15 Projecto da cantina – Corte.



Fig. 16 Perspectiva da cantina.

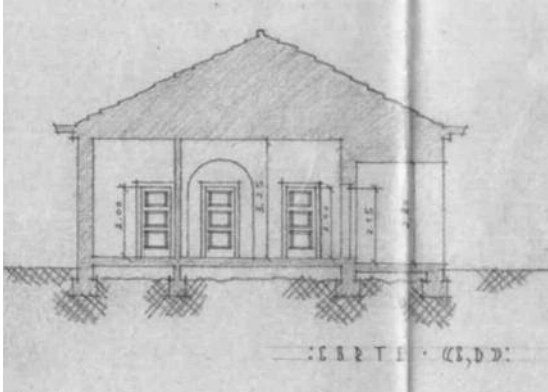


Fig. 17 Projecto de Refeitório Arq. Vasco Regaleira (Lisboa).

Reabilitação de edifícios

Ao nível das áreas reabilitadas adoptou-se como metodologia uma prévia e detalhada vistoria, com avaliação das acções a desenvolver com base orçamental e relação custo/benefício. A reutilização de materiais e o recurso a materiais da região, nomeadamente os fornecidos pela fábrica permanece.

Os projectos recomendam a reparação das paredes existentes, através da substituição dos adobes degradados pela salitre, o que revela uma prática corrente de construção em adobe e o reconhecimento das suas qualidades [4]. No entanto, o facto de se propor o preenchimento das fendas nas paredes existentes com argamassa de cimento, não prevendo a incompatibilidade entre os materiais, poderá acelerar a degradação destas.

Ao nível dos soalhos preconizou-se o seu levantamento, com reutilização de algumas peças, em bom estado, para reparação dos sobrados e aplicação, ao nível térreo, de novo soalho sobre a base de betão.

Nos vãos – portas e janelas – são adoptadas padieiras em betão armado, em meia largura da parede e com 0,12 m de altura, sendo os seus apoios igualmente em betão armado com 0,20 m de altura. Procurava-se desta forma ultrapassar um dos pontos críticos de concentração de tensões que potencia a fissuração (Figura 16).

Ao nível das argamassas utilizadas, estas dividem-se em 4 categorias, consoante a função prevista, com os seguintes traços:

- a) Argamassas de assentamento:
 - cal / areia (de boa qualidade) – 1:3;

- cal hidráulica / areia fina de mar – 1:5.

- b) Rebocos:

- cal churra / cal hidráulica / areia fina de mar – 2:1:10.

- c) Pavimentos (betão magro):

- cimento / areia grossa / brita – 1:5:8;

- acabamento final do pavimento, reboco 2 cm: – cimento / areia fina de mar – 1:3.

- d) Betão armado:

- cimento / areia grossa de mar / brita de caco com 3 a 4 cm – 1:3:6.

1941

Em 1941 permanecem sobretudo as intervenções de reabilitação, remodelação e ampliação, em detrimento das construções novas.

Ampliação de edifícios

A intervenção de ampliação na Casa 5, de 2 pisos, revela a manutenção do sistema organizacional da habitação em voga na altura, que envolve um dimensionamento contido e semelhante para os diferentes espaços, assumido pela estrutura de adobe, o que denuncia uma utilização sobretudo familiar do edifício, com prevalência dos contactos sociais fora da habitação. Permanece a separação entre sala de jantar e sala de espera, com esta última a manter a posição/função de átrio de entrada sobredimensionado para os parâmetros actuais. Verifica-se a introdução da despensa junto da cozinha, mantendo-se uma entrada de serviço nesta e a colocação de um sanitário de serviço junto da caixa de escadas, como uma tentativa de o dissimular (Figura 18).

Relativamente aos aspectos construtivos constata-se uma utilização de alicerces sobre placa de tijolos deteriorados, cacos, “bem apertados com argamassa”, seguindo a linha já verificada em anos anteriores (Figura 19).

Para as paredes exteriores utilizam-se adobes com 0,40 m de largura e para as paredes interiores tijolo de 0,25 m de largura, com uma diminuição de espessura da parede para o piso superior (Figura 20). As paredes exteriores eram caiadas e as interiores pintadas a tinta de água sobre o reboco ainda fresco.

O escoamento das águas pluviais em situação de encontro de volumes é feito através de caleiras de betão armado.

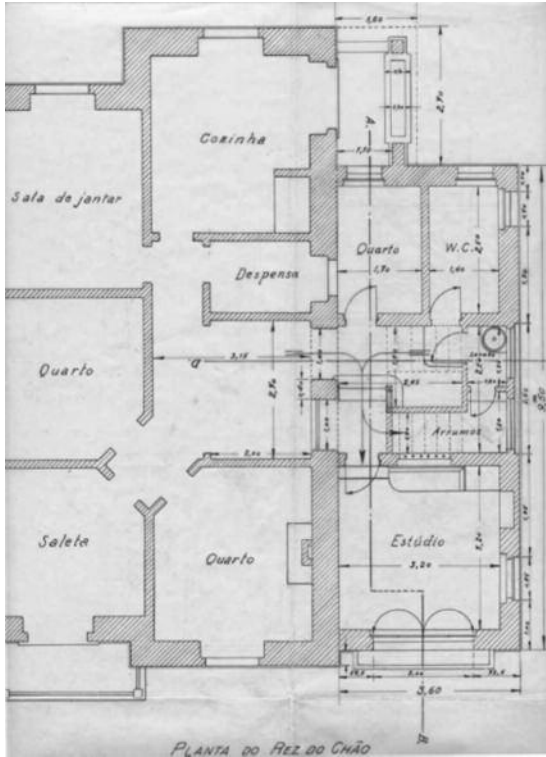


Fig. 18 Planta da casa 5.

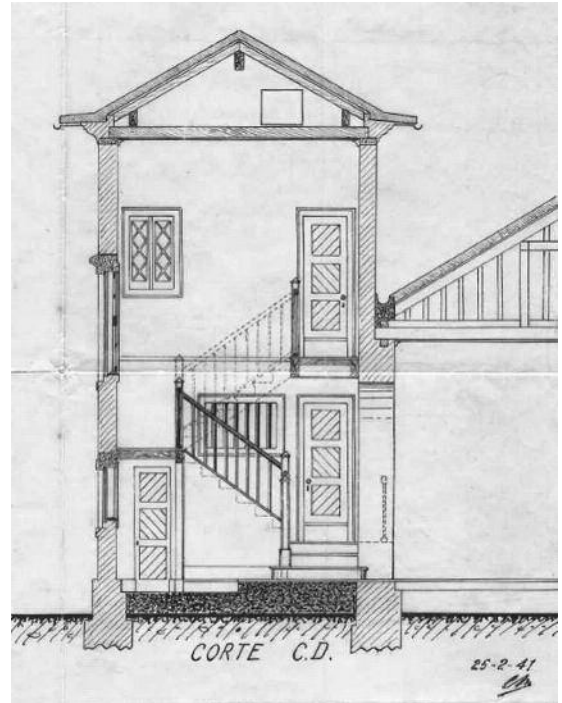


Fig. 19 Corte da casa 5.

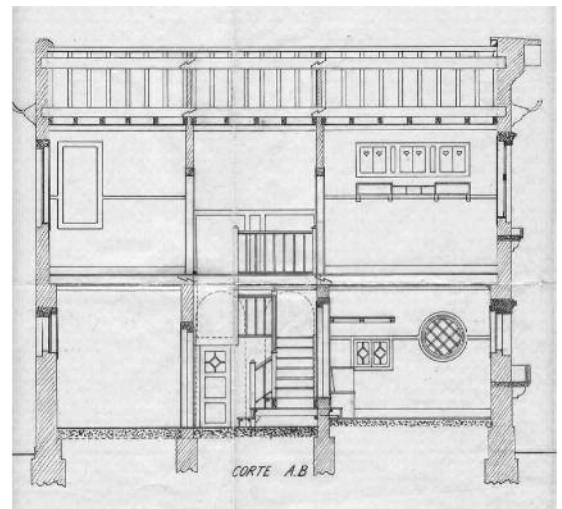


Fig. 20 Corte longitudinal da casa 5.

O betão armado é utilizado nas padieiras de portas e janelas, interiores e exteriores, nas floreiras; na intervenção da Casa B verifica-se a utilização de betão armado nas padieiras dos armários embutidos. Na Casa 5 são referenciadas cintas para o apoio das asnas da cobertura, tal como já se apresentavam na intervenção da cantina. Este aspecto teria uma múltipla função: a de elemento de transição entre o adobe e a madeira, melhorando a distribuição de tensões, com maior resistência e ainda a de amarração das paredes ao nível do seu coroamento. Esta conjugava-se com o travamento de todo o sistema através da colocação de cintas armadas ao nível superior das paredes interiores, conferindo uma melhoria do funcionamento conjunto de todos os elementos estruturais [3].

Permanece a lógica de paredes de adobe portantes e estrutura de apoio do piso e cobertura em madeira.

Observa-se a adopção de pavimentos térreos cimentados ao nível inferior; com as características já mencionadas, de recurso a “caco bem apiloado”, com um acabamento

a mosaico hidráulico nas áreas de serviço e soalho nas restantes, mas com maior diferença de cotas entre o interior do edifício e a cota de piso exterior (0,50 m).

Procurava-se assim diminuir a possibilidade do aparecimento de humidades ascensionais, que no entanto, na falta de um corte hídrico ao nível das paredes, poderiam igualmente surgir.

A preocupação com as humidades é ainda observada no tratamento com 2 demãos de carbonil em todas as madeiras embutidas nas paredes, onde se preconizava deixar uma caixa-de-ar de ventilação, na zona do topo dos barrotes, ou através do recurso a argamassas de cal hidráulica ao traço 1:3 nos sectores onde não fosse possível garantir essa caixa-de-ar.

Ao nível das argamassas observa-se uma utilização diferenciada consoante o tipo de suporte: argamassas de cal e areia ao traço 1:3 para o adobe e argamassas de cimento e areia ao traço 1:5 para o tijolo.

Na intervenção de reconstrução e remodelação da Casa Z, para a constituição de duas habitações com uma

organização interna tradicional, prevê-se a construção de 6 pilares de tijolo para o apoio das asnas. Observa-se ainda que o tijolo é utilizado nas paredes interiores das áreas de serviço da habitação, sendo as restantes de madeira.

■ ■ ■ Reabilitação de edifícios

A reconstrução da Casa Z (Figuras 21-23) prevê algumas medidas de reparação e consolidação estrutural, que passam pela construção de 6 pilares, mas também pelo levantamento de uma parede de fundação acoplada à existente, com 0,80 m de altura, sendo em betão magro até uma altura de 0,50 m e a restante altura em tijolo (Figuras 21-25). Preconiza-se a reparação da chaminé existente com a substituição dos adobes deteriorados e a construção de uma nova chaminé igualmente em

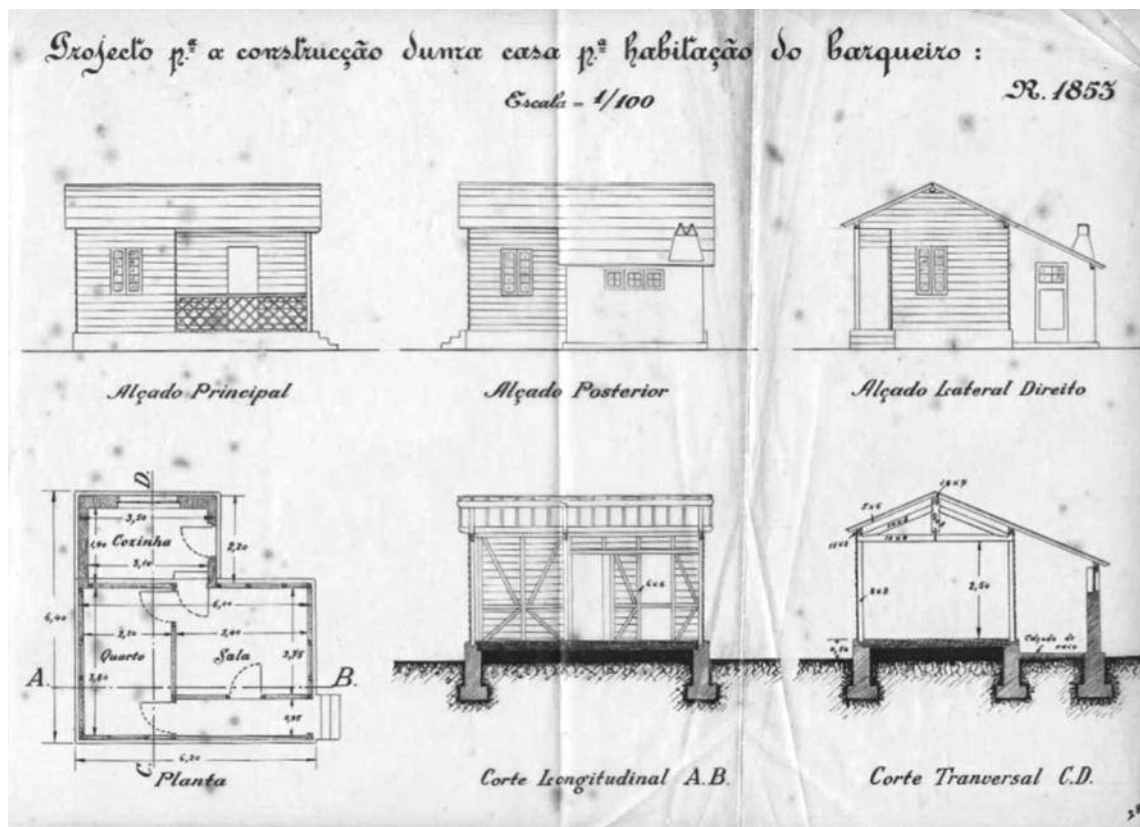


Fig. 21 Projecto inicial da casa Z (casa do barqueiro).

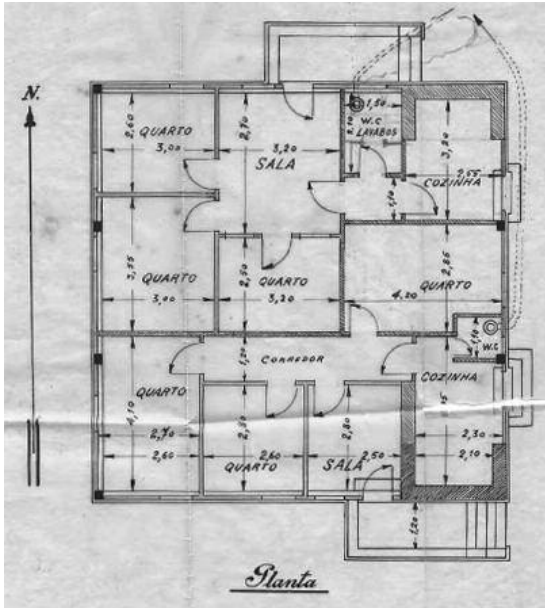


Fig. 22 Projecto de ampliação da casa Z.

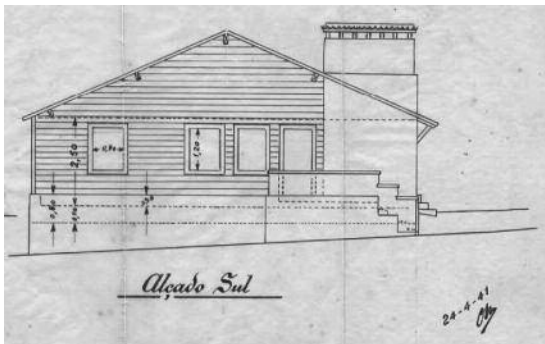


Fig. 23 Projecto de ampliação da casa Z (alçado lateral).

adobe (Figura 23). Dado tratar-se de uma construção junto à Ria, o reboco das paredes exteriores é de cal hidráulica e nas zonas “batidas pelas águas” foi adoptado um reboco de cimento e areia ao traço 1:3 (Figuras 24-25). Para além disso, previu-se a reparação do telhado e a pintura de todas as madeiras.

Um outro processo de reabilitação, o do telhado do palácio (Figura 26), prevê uma correcção de 0,20 m na altura da cobertura, para a introdução de vãos na mesma, recorrendo à construção de uma cinta de betão armado para apoio da estrutura de madeira da cobertura

e para a cimalha. Constatou-se, no entanto, que esta cobertura já havia sido alvo de uma intervenção anterior, em 1939. A acção passou por destelhar e desarmar partes do telhado, com asnas de castanho, aproveitando a madeira antiga que se apresentava em boas condições, colocando no restante armação nova e substituindo a telha. Nesta data (1939), para além do processo de vistoria e intervenção na cobertura, as preocupações incidiram igualmente sobre o piso térreo, tendo neste caso sido prevista a substituição das vigas do soalho danificadas pelas infiltrações provenientes da cobertura.



Fig. 24 Projecto de ampliação da casa Z (foto: Alice Ruano).



Fig. 25 Projecto de ampliação da casa Z (foto: Alice Ruano).

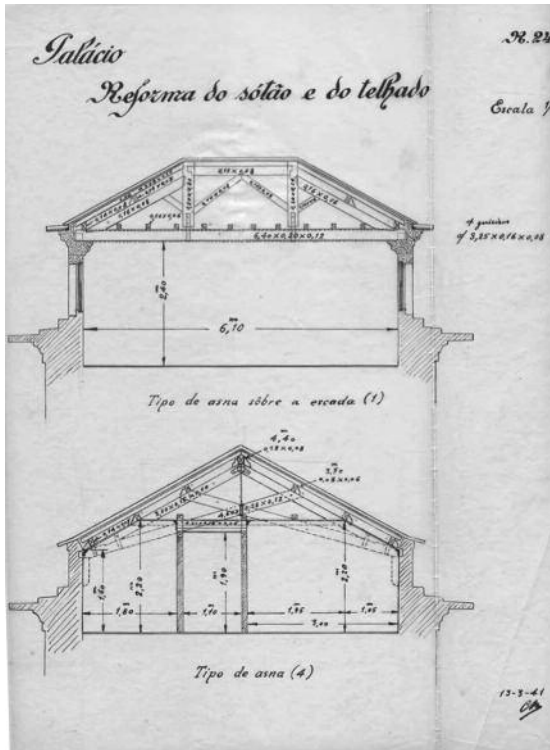


Fig. 26 Projecto de alterações da cobertura do palácio.

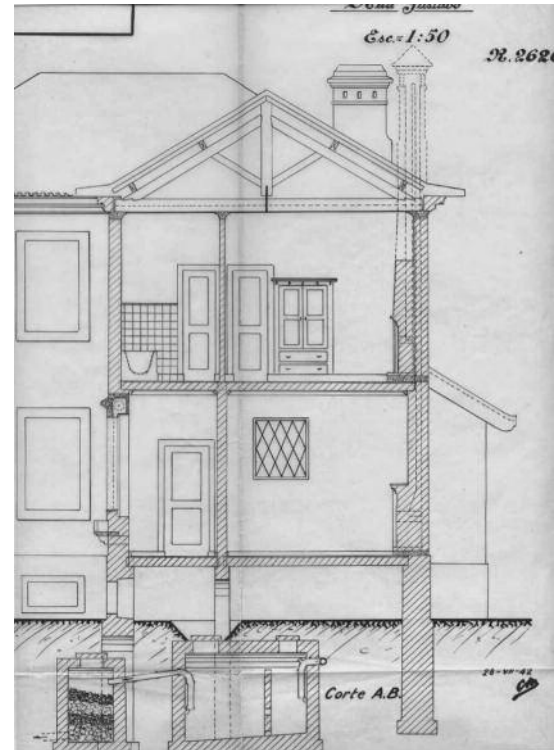


Fig. 27 Projecto de remodelação da casa K.

■ ■ 1942

Em 1942 é executado o projecto de reabilitação e ampliação da Casa K (a casa do Administrador/ Eng. Director Técnico) que, dada a sua importância no contexto do Bairro Operário, possui particular interesse em relação às práticas construtivas adoptadas e à sua relação com o preconizado anteriormente (Figura 27).

■ ■ ■ Ampliação de edifícios

Ao nível da intervenção de ampliação na Casa K, nomeadamente da sala de jantar verifica-se que são aproveitados os alicerces existentes do alpendre para este processo. A parede frontal possuirá fundações, à mesma profundidade das existentes ou a um nível inferior a estas, realizadas com argamassas de cal hidráulica, com 0,80 m de largura, do “tipo usado na Fábrica mas sobre 0,50 m de pedra de Eiroil”. Trata-se do prenúncio de uma prática

corrente, mas com uma substituição do caco de cerâmica pela pedra, dado tratar-se de uma habitação de maior relevo. A própria acção de incidência da intervenção ao nível da sala de jantar denunciará igualmente uma mudança da estrutura social e de vivências.

As preocupações ao nível estrutural são reforçadas com a introdução de uma cinta de betão armado com 0,30 m x 0,08 m de secção, no remate das paredes de fundação e arranque das paredes exteriores de adobe, com a particularidade de se prever a ligação ao corpo existente do edifício. No entanto, os arcos abatidos necessários para o filtro e fossa ao nível da caixa-de-ar do piso térreo são ainda de tijolo maciço, bem como as ombreiras dos mesmos desde as fundações. O tijolo maciço foi igualmente apontado como aplicado em 2 fiadas para o apoio do travejamento.

Observa-se uma variação na utilização das cintas de betão armado que, para além de se localizarem nas “jardineiras”, se apresentam nas padieiras com uma altura

mínima de 0,12 m no exterior da parede e apenas o indispensável na face interior para a colocação da caixa das gelsias. Observam-se igualmente nas bases dos fogões de sala/quarto, no arco da sala de jantar, substituindo o tijolo. Mantém-se a sua utilização no apoio das asnas de cobertura e amarração superior (Figura 27). As razões subjacentes a esta adopção das cintas aparecem ainda reforçadas pela afirmação na memória descritiva: “...evitando-se o emprego das vigas de ferro, caro não pelo valor do material, mas pela mão-de-obra. Nestas condições também evitamos a construção de uma placa de betão armado”.

É mencionado no processo o recurso ao tijolo burro em paredes exteriores e tijolo furado de 0,30 m x 0,15 m nas paredes interiores, sendo as do primeiro piso de tabique. Observa-se, ao contrário das casas dos operários, a ventilação na base das paredes e pavimentos do piso térreo, através de caixa-de-ar.

No que se refere às argamassas utilizadas apresentam-se as seguintes referências:

- a) Betão armado:
 - cintas corridas e placas em consola de jardineiras – cimento / areia / brita - 1:4:6;
 - padieiras e arco da sala – cimento / areia / brita - 1:3:5.
- b) Reboco: cal / areia 1:3.
- c) Argamassas de assentamento de fundações:
 - paredes de fundação de adobe – cal hidráulica / areia - 1:4;
 - zonas de fundação com tijolo de burro – cal hidráulica / areia - 1:5.

Para além da intervenção ao nível da sala de jantar (Figura 28), a intervenção em termos de organização funcional incidiu sobre as áreas de serviço, melhorando a qualidade ambiental das áreas afectas aos “serviçais”. Assim, previu-se o alargamento do corredor de serviço, a criação na meia-cave de um quarto de costura e de um sanitário para o pessoal. Previu-se igualmente a abertura de vãos para melhorar a iluminação da cozinha, a construção de uma placa de betão armado nesta e nos sanitários e a alteração da posição da fossa séptica para fora da construção, por questões de dificuldade nas acções da sua manutenção, sendo esta redimensionada, dado o maior número de utentes.

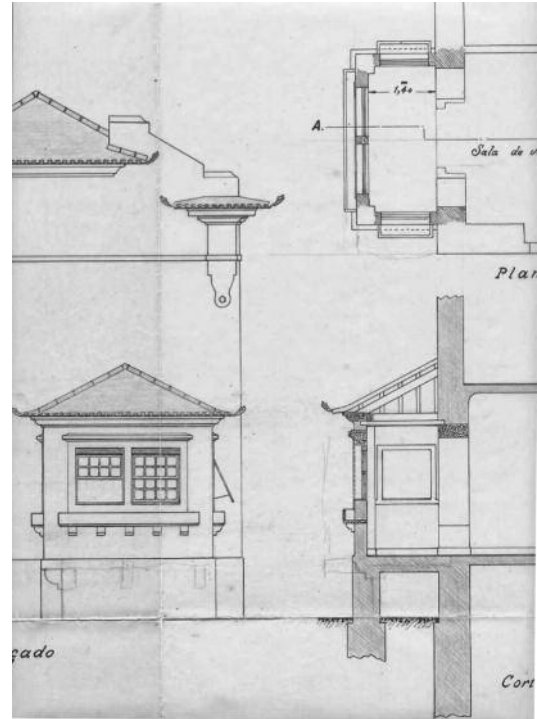


Fig. 28 Projecto de ampliação da sala de jantar da casa K).

Reabilitação de edifícios

Na Casa K observam-se igualmente acções de reabilitação mediante cuidada vistoria e avaliação económica da intervenção. Tal como em casos anteriores, um dos sectores alvo de permanente reabilitação é a cobertura. Previu-se a substituição das linhas das asnas, pelo facto das zonas embutidas nas paredes se encontrarem “podres”. A constatação do apodrecimento dos tectos de madeira “apesar de serem pintados a tinta de óleo”, provavelmente pela falta de manutenção do telhado durante largo período, levou à substituição dos mesmos por estafe, “por ser considerado mais leve e duradouro”.

“Os pavimentos, que por serem encerados, encontravam-se em bom estado”, necessitavam apenas de limpeza.

É recomendado o reforço da impermeabilização das paredes exteriores de adobe. Foi prevista a aplicação de rebocos “iguais aos já existentes no edifício”, conforme descrição anteriormente mencionada, o que revela preocupações ao nível da compatibilização entre os materiais usados nos rebocos.

■ ■ 1943

Em 1943 constrói-se em betão armado o reservatório de água e intervém-se na reabilitação e ampliação da casa do Caseiro.

■ ■ ■ Construção nova e ampliações

Observa-se uma metodologia semelhante aos anos anteriores, ou seja, o recurso a paredes de adobe resistentes, estrutura de madeira no 1º piso e apoio da cobertura, aplicação de cintas de betão armado para padieiras, ficando as do 1º piso próximo do remate da cimalha. Prevía-se igualmente a construção de uma placa de betão armado com 0,10 m de espessura à cota dos travejamentos, com o seguinte traço:

- cimento / brita / areia – 1:3:5.

Os pavimentos de áreas de maior tráfego, como corredores e cozinha, eram executados em 3 fases, cujas camadas tinham a seguinte constituição:

- 1ª camada – de 0,05 m de espessura, caco em seco e bem apiloado;
- 2ª camada – de 0,05 m de espessura, caco misturado com argamassa de cimento e areia ao traço 1:5;
- 3ª camada – betonilha de areia fina com traço 1:4, com 2 cm de espessura e com pendente para o exterior.

Colocam-se paredes que sustentam o cumeeiro da cobertura e outras no apoio das terças da mesma. As preocupações estruturais passam ainda pela construção de uma nova parede em adobe junto de uma existente, com as ligações consideradas necessárias para amarração a esta.

Permanece um dimensionamento contido e regular dos espaços. Introduzem-se roupeiros nos quartos. Recorre-se à demolição de paredes para ampliação dos espaços.

Na ampliação da Casa BB constata-se a existência de pés-direitos reduzidos, piso do rés-do-chão cimentado e estrutura de madeira para o piso do 1º andar, bem como asna simples para apoio da cobertura. Verifica-se o recurso a cintas de betão armado ao nível das padieiras. No entanto, as que são aplicadas no 1º piso estão localizadas de forma a servirem simultaneamente de padieiras, remate superior das paredes e zona de apoio da estrutura de madeira (Figuras 29-31).

■ ■ ■ Reabilitação de edifícios

O processo da casa do Caseiro envolve procedimentos de reabilitação que passam pelo tratamento das paredes existentes:

- demolição do cunhal, com salitre, até às fundações e reconstrução com abobes e argamassa de cal hidráulica até ao nível do piso; era ainda estabelecido o cuidado de

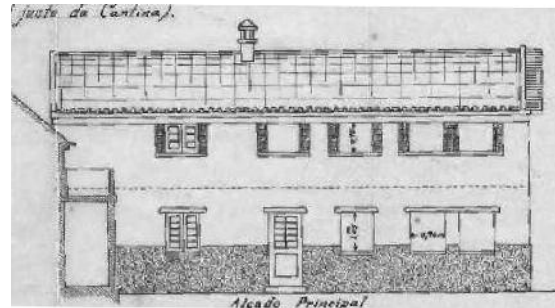


Fig. 29 Projecto da casa BB – Alçado.

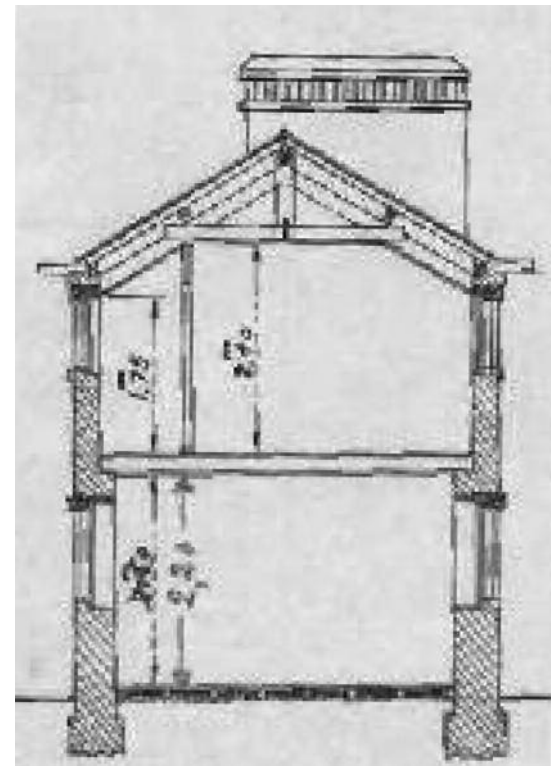


Fig. 30 Corte da casa BB.



Fig. 31 Foto da Casa BB (foto: Alice Ruano).

amarração do novo cunhal à construção existente, através da colocação de uma cinta de betão armado neste, com formação de esquadro e amarrando 2 a 3 cm na construção antiga;

- reparação das restantes paredes com salitre;
- raspagem e limpeza das paredes existentes, rebocando e caiando;
- reparação dos pavimentos de madeira;
- aumento da altura da chaminé para melhorar a tiragem dos fumos.

■ ■ 1944

As intervenções neste ano, de ampliação e construção nova, seguem as orientações de anos anteriores, nomeadamente no que concerne à utilização de cintas de betão armado ao nível das padieiras, próximas do remate superior das paredes na zona da cimalha.

■ ■ 1945

■ ■ ■ Construção nova e ampliação de edifícios

O projecto do arquitecto Vasco Regaleira para a Messe (Figuras 32-33) tem, para além do interesse funcional, a insistência na criação de uma caixa-de-ar na base das paredes e piso, do rés-do-chão, o que melhoraria a defesa

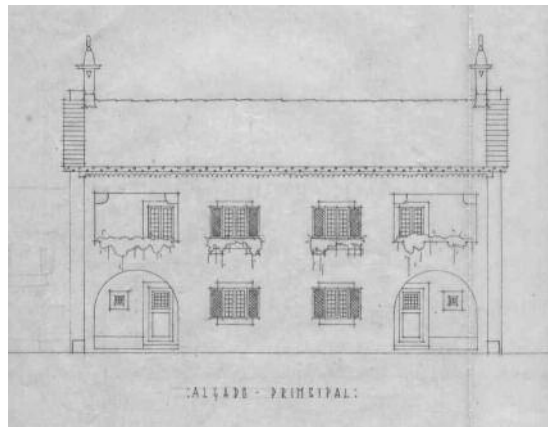


Fig. 32 Projecto da Messe - Alçado principal.

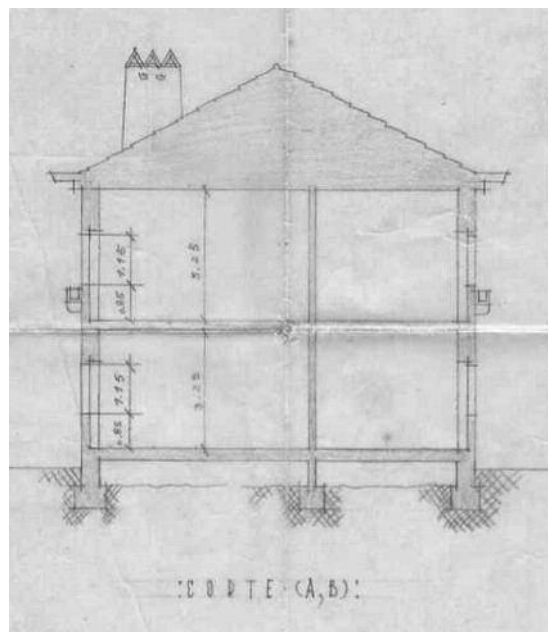


Fig. 33 Projecto da Messe - Corte.

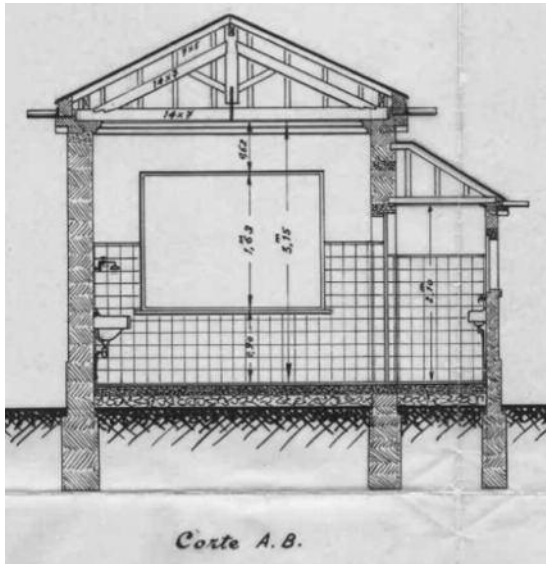


Fig. 36 Projecto da Barbearia – Corte.

responsáveis simultaneamente pelo projecto e fiscalização da obra, tendo os desenhos de ser claros e pormenorizados para o construtor.

A fábrica fornecia aos empreiteiros: os adobes, os tijolos, a cal, o cimento, a areia, o caco, o ferro, a telha, os soalhos e forros, a madeira para os vigamentos e armação, as tintas, os pregos e os vidros. Exigia ao empreiteiro a apresentação à fiscalização de qualquer outro material a aplicar em obra, controlando a sua qualidade.

Observa-se que a introdução de betão armado era feita como complemento ao sistema tradicional de adobe, para reforço estrutural das paredes e garantia de amarração entre estas, e destas com a cobertura e pavimentos. Usava-se ainda para reforço das zonas mais frágeis, como os ângulos dos vãos, bem como dos elementos singulares e salientes da fachada, como varandas e floreiras, entre outros. Não se pode, no entanto, afirmar que esta circunscrição na aplicação do betão armado fosse por falta de conhecimento ou segurança na adjudicação, uma vez que o utilizaram para a construção da cabine do cinema do Teatro e para o reservatório de água na mesma época [3].

Verifica-se ainda, a aplicação das cintas de “cimento armado” (Figura 37) no remate das fundações/arranque das paredes, novamente nas zonas de apoio das estruturas de madeira de piso e finalmente ao nível do remate

superior das paredes para o apoio da estrutura de madeira da cobertura.

As preocupações ao nível da coesão estrutural vão sendo reforçadas ao longo do tempo, nomeadamente nos processos de ampliação, com as ligações preconizadas à construção existente.

Na reabilitação dos edifícios apresentados existe, de uma forma geral, uma atenção especial ao nível da intervenção nas coberturas, nos pisos térreos e na impermeabilização das paredes. A compatibilização dos materiais, existentes e novos a aplicar, observa-se, com base nos conhecimentos da época, como outra preocupação relevante, que pode ser verificada na adopção de argamassas com o mesmo traço das existentes nos edifícios a reabilitar. No entanto, o uso de areia do mar na constituição das argamassas terá favorecido o aparecimento de salitre. O objectivo de melhorar a manufactura destas e o aspecto final da superfície rebocada apresentava problemas. Estes, só serão ultrapassados mais tarde, mediante o reconhecimento da patologia entretanto verificada.



Fig. 37 Arranque de construção de habitação - adobe e cinta de betão armado (foto: Alice Ruano).

A atenção tida com as humidades ascensionais é clara, comprovada pelo cuidado no sistema de drenagem de águas pluviais, bem como pela adopção de cintas de betão armado em toda a largura do limite superior das paredes de fundação, com recurso a argamassas de cal hidráulica que vão ganhando utilização corrente. Contudo, a opção prática, de se adoptar o piso cimentado (em detrimento do piso de madeira com caixa-de-ar, pelo entendimento que era dado de funcionalidade e polivalência dos espaços, através da reconversão das construções - casa em cantina, por exemplo), não favorecia a eliminação de humidades ascensionais. Procurou-se minimizar este problema através da subida de cota do piso interior, com utilização de cacos de gazeta na camada inferior da constituição deste piso e pela colocação de valetas de drenagem circundantes à construção. Apesar do corte hídrico entre fundações e paredes nem sempre ter sido garantido, muitos outros factores poderão ter contribuído para o subsequente aparecimento de humidades, nomeadamente decorrentes do dimensionamento insuficiente das condutas de escoamento de águas pluviais, do seu próprio traçado e da falta de manutenção.

A utilização da madeira de pinho ou castanho era corrente para pisos superiores e para a estrutura de apoio da cobertura. Igualmente corrente era a utilização de peças metálicas para melhorar o funcionamento destas estruturas de cobertura. Os problemas principais diagnosticados estão associados às coberturas devido à provável falta de manutenção e de obras por que passou a Vista Alegre, em período anterior a 1935. O tratamento das madeiras continuou a ser o tradicional, tal como a pintura com cal das casas e uma mistura de óxido de ferro para os elementos amarelos que surgem nas fachadas. A utilização predominante do branco nas fachadas contraria a adopção de cores fortes em edifícios do centro da Vila [3].

Outro aspecto orientador em processos de reabilitação é a reciclagem/reutilização de materiais, quer ao nível das madeiras em boas condições, quer dos adobes, quer dos desperdícios de tijolo e gazetas. O rigor orçamental e a ponderação de custo/benefício são outros procedimentos importantes na decisão em cada intervenção.

Observa-se que as soluções construtivas e o traço das argamassas adoptadas na Vista Alegre são diferentes das verificadas no resto da Vila. A.V.A. terá sido pois um pólo de influência na construção em adobe e da sua manutenção na região [3].

É notório ainda hoje, apesar de tudo, o cuidado na preservação da imagem de marca do Bairro Operário da Vista Alegre, não se verificando as concessões ao azulejo no exterior, observadas no centro de Ílhavo, que vieram descaracterizar muitas das suas construções em adobe.

Por estes motivos, e apesar de vários dos edifícios necessitarem de intervenção, o Bairro operário da Vista Alegre possui interesse relevante para estudo, bem como potencial turístico, sendo uma das zonas a abordar sempre que se queira falar de construção antiga em Ílhavo.

■ Agradecimentos

Humberto Varum agradece o apoio financeiro da Fundação para a Ciência e a Tecnologia através da Bolsa de Licença Sabática com referência SFRH/BSAB/939/2009.

Os autores agradecem à empresa Visabeira o acesso à documentação da Sala de Desenho da Fábrica da Vista Alegre

■ Referências

- 1 Faneca, N. O., 'A Vista Alegre: Uma Unidade Urbana no Âmbito da Construção de Bairros Operários no Período Industrial', dissertação de licenciatura, FAUP, Porto (2001).
- 2 Basto, J. T. P., *A Fábrica da Vista Alegre – O Livro do Centenário*, Vista Alegre, Lisboa (1924).
- 3 Ruano, A., 'O Sistema Construtivo Tradicional em Período de Transição de Linguagens de Arquitectura - O Movimento Moderno e o Adobe', tese de Estudos Avançados em Reabilitação do Património Edificado, FEUP, Porto (2009).
- 4 Arquivo de projectos da Sala de Desenho da Fábrica de Porcelanas da Vista Alegre.

Recebido: 24 de Março de 2010

Versão revista: 16 de Julho de 2010

Aceite: 19 de Julho de 2010

Avaliação e Gestão de Riscos, reflexão: nova lógica conservativa e enquadramento nos modelos de Gestão das Organizações

Assessment and Risk Management: Reflections on new conservative logic and role in the management models of organizations

Luís Filipe Raposo Pereira
luispereir@gmail.com

Resumo

Situando um novo posicionamento da Conservação-Restauração na gestão das Organizações e com implicações na redefinição do perfil dos seus profissionais, a Gestão e Avaliação de Riscos introduz a complexidade da sociedade actual e do seu paradigma de desenvolvimento nas práticas de conservação do património e na própria lógica interventiva inerente. Definindo um sentido de articulação, e enquadrada num modelo estruturante que projecta as organizações como realidades definidas por um profundo entendimento da sua complexidade funcional, a Avaliação e Gestão de Riscos determina novos entendimentos na partilha de responsabilidades no âmbito das decisões. Pressupondo implicações no ordenamento de várias áreas profissionais, os conservadores-restauradores confrontam-se com exigências que determinam novas posturas de relacionamento e a necessidade de um acréscimo de capacitações para responder aos desafios colocados por este modelo de gestão.

Palavras-Chave

Articulação; Gestão; Optimização; Organizações; Competência; Conservação-Restauração.

Abstract

Conservation-Restoration has a new role in the organization management and on the definition of its professional's profiles, as the assessment and risk management introduces the complexity of the present society and its development paradigm in the conservation of heritage and in its interventive logic. Assessment and risk management defines an articulation sense, as it is enveloped in a model that projects the organizations by the functional complexity of each part, which creates new possibilities by sharing of responsibilities in the field of decisions. Having consequences in many professional areas, the conservator-restaurateurs face up with demands that require new kinds of relationships and the need for new qualifications to answer the challenges placed by this management model

Keywords

Articulation; Management; Optimization; Organizations; Qualifications; Conservation-Restoration.

■ Enquadramento da Avaliação e Gestão de Riscos enquanto domínio epistemológico

Como prática a avaliação e Gestão de Riscos existe desde que o ser humano procurou organizar as diferentes actividades do seu universo vivencial, impondo-lhe uma ordem e sistemática. Traduz um sentido judicativo; uma vontade de decisão sustentada e consciente. Como domínio do conhecimento o seu percurso é, contudo, mais recente.

Situa-se no século XIX e na emergência do modelo de economia liberal criado na Revolução Industrial, o momento fundador. O surgimento de um novo processo produtivo marcado pelas valências tecnológicas e um modelo centrado na iniciativa privada, cedo determinaram a necessidade de equacionar mecanismos de redução de riscos funcionais.

No século XX desenha-se o processo de sistematização e conceptualização do sentido procedimental, conferindo-lhe um corpo teórico e enquadrado como ramo dentro da área da Gestão de Organizações. Acompanhando a evolução histórica e ideológica do liberalismo nesse período, e a revolução produzida pelas Tecnologias de Comunicação e Informação, a Avaliação e Gestão de Riscos foi-se fundamentando na competitividade produtiva e económica e nos modelos de racionalização e optimização das Organizações.

Perspectivando as Organizações a partir da década de 70, a «Teoria dos Sistemas», enquanto modelo referencial consagrou, nessa lógica, uma posição de centralidade à Avaliação e Gestão de Riscos. Definindo um arquétipo resultante da ponderação de factores internos e externos, individualizados nos seus propósitos, a Teoria dos Sistemas criou novas possibilidades de reflexão sobre as diferentes realidades e dimensões de complexidade das instituições, permitindo condições de decisão mais conscientes e fundamentadas. A importância da responsabilidade estratégica e decisória resultante, aliada à realidade conjuntural, determinaram o surgimento de modelos de Gestão baseados numa lógica de monitorização e avaliação das actividades, actualizados e revistos em permanência.

Tendo no sector produtivo o campo de implementação e aperfeiçoamento, por excelência, do modelo, com o alastrar de muitas dessas práticas de Gestão ao Sector dos serviços públicos, a Avaliação e Gestão de Riscos entrou em domínios de actividade inscritos

numa lógica funcional distinta daquele. Os programas de Racionalização da Administração Pública dos países desenvolvidos definem novos entendimentos de Gestão, pressionados por uma lógica economicista estabelecida enquanto modelo de desenvolvimento global.

■ ■ Avaliação e Gestão de Riscos: Relação com a Conservação-Restauração

É neste contexto que no final da década de 80 início de 90 surgem as primeiras referências associadas à implementação da Avaliação e Gestão de Risco em instituições ligadas à salvaguarda de bens culturais, em particular museus. Centrados na dimensão conservativa, os programas incidem essencialmente na gestão de acervos e nas possibilidades de optimização do seu potencial conservativo e recursos, tendo como enquadramento as exigências colocadas pela dinâmica funcional dos museus ao património à sua guarda.

Reflectem também o processo evolutivo da conservação-restauração enquanto domínio do conhecimento. Apresentando um resumo dos principais elementos que intervêm na degradação do património, a publicação em 1990 de «Preservation Framework», por Stefan Michalski [1], pode ser visto como um momento síntese da evolução científica da Conservação, iniciada com a Carta de Atenas – 1931 –, que situa a passagem das humanísticas para as ciências exactas como fundamento de um novo entendimento para a preservação e estudo do património. Documento referencial, a partir do trabalho de Michalski surgirão as primeiras abordagens no âmbito da Avaliação e Gestão de Riscos por Robert Waller [2] e Ashley-Smith [3].

■ Modelos existentes e contextos aplicados

Enquanto síntese, a Avaliação e Gestão de Riscos define um instrumento de gestão caracterizado pelas seguintes valências: racionalização de procedimentos; criação de fluxos de informação relacionados com a monitorização da actividade na sua multiplicidade, ou de uma dimensão particular da mesma; enquadramento das decisões de uma forma sustentada e ponderada.

No âmbito da conservação, a evolução dos modelos

existentes têm procurado um aprofundamento progressivo da lógica acima reproduzida e, simultaneamente, acompanhado a delimitação interventiva em termos conceptuais, feita nos últimos 20 anos.

Os modelos actuais centram-se num modelo principal desenvolvido por Robert Waller, desde 1994, no Canadian Museum of Nature e publicado como tese em 2003 [4], enquadrando exercícios de aplicação e problematização focados essencialmente no contexto museológico. É possível definir duas fases na estruturação do modelo, por parte do autor: uma incidente nas questões de aplicação do modelo, numa perspectiva estritamente conservativa; uma segunda implicando o modelo numa lógica de gestão e enquanto elemento central nas estratégias de preservação institucionais.

■ ■ Construção do modelo no entendimento conservativo

Enquanto enunciação genérica, Waller estabelece na primeira fase as etapas que definem a concepção e implementação de um modelo de Avaliação e Gestão de Riscos. Entendido como aplicação de recursos disponíveis, de forma a minimizar riscos gerais identificados, a primeira etapa surge como Identificação de todos os riscos inerentes à colecção, a segunda como avaliação e magnitude do risco, a terceira como identificação de estratégias de mitigação dos riscos, e a quarta como avaliação dos custos e benefícios associados às estratégias aplicadas [5]. Enquadrando os agentes de degradação definidos por Michalski em categorias de risco [1], introduz como factor de inovação a possibilidade de quantificação de índices de risco de uma forma mensurável, pela definição de uma equação expressa no produto das seguintes variáveis: Fracção Susceptível, Probabilidade, Extensão e Perda de Valor.

Sendo um modelo abrangente, indica linhas orientadoras de aplicação mas pressupõe a definição de linhas de enquadramento particulares, de acordo com a natureza das colecções institucionais e com o diagnóstico feito no âmbito da identificação de riscos. As variantes dentro do modelo base tornam-se, assim, ilimitadas, determinando a conjugação desses dois factores o modelo final de cada realidade concreta.

■ ■ Avaliação e Gestão de Riscos enquanto instrumento de gestão integrado

Mais recentemente, Waller confere um sentido integrador à Avaliação e Gestão de Riscos [6]. Definindo uma perspectiva de relacionamento mais ampla, baseada numa lógica de interacção com os múltiplos sistemas funcionais da instituição e o contexto envolvente, propõe uma análise recentrada na noção de sistema e subsistema, introduzindo os conceitos nível de risco e processo de estruturação de modelo hierarquizado, enquadrados por uma metodologia profundamente compreensiva das diferentes realidades que interagem e se relacionam com as colecções.

A partir da identificação dos diferentes riscos específicos, determina níveis de risco mais elevados e mais baixos – diferenciando os primeiros dos segundos pela possibilidade de quantificação –, representando cada nível uma lógica de relacionamento com os diferentes elementos que intervêm na composição e percepção da realidade institucional.

Neste novo entendimento a Avaliação e Gestão de Riscos, enquanto conceito, assume um papel de co-relacionamento, sendo a sua percepção construída de uma forma implicada e não autonomamente. Surge como elemento estruturante da dimensão preservativa, mas integrando o nível de Gestão de colecções a par das dimensões Uso e Desenvolvimento Qualitativo.

Para além da transversalidade que introduz e da abertura que pressupõe, no âmbito do próprio referencial, ao alinhar a conservação na necessidade de articular os seus propósitos com o de outros referenciais, a evolução produzida por Waller conferiu uma maior eficácia em termos de avaliação do próprio modelo, demonstrando de uma forma sustentada a sua importância relativa enquanto instrumento de gestão e planificação nas instituições.

No seguimento deste modelo de Waller, a investigação científica produzida tem incidido, essencialmente, no desenvolvimento do método no sentido de tornar cada uma das suas fases mais compreensíveis e eficazes. Sem revelar novos aspectos ou alterações ao modelo original, o principal desafio passa pela sua problematização em contextos institucionais diversos do espaço museológico, e pelo seu aprofundamento no âmbito da Gestão de Organizações.

■ Implicações da Avaliação e Gestão de Riscos na dimensão conservativa das instituições de Bens Culturais

Enquanto fenómeno isolado, a Avaliação e Gestão de Riscos não representa o elemento central no processo de reflexão, iniciado no âmbito da conservação-restauro, no final da década de 90, mas assume-se como um dos factores que para ele contribuíram. Acompanhando o marcado pendor científico conferido às intervenções no património e proliferação de trabalhos de investigação na área, o desenvolvimento das tecnologias de informação e comunicação e a assunção do modelo neoliberal como modelo de desenvolvimento das sociedades dos países desenvolvidos, a transição do século XX para o século XXI assinalou um conjunto de necessidades de problematização e reenquadramento na conservação-restauro.

Num contexto onde a mudança e a sua velocidade de processamento passaram a pautar-se por uma rapidez nunca antes vivida, os equilíbrios entre exigências e capacidade de resposta tornaram-se mais difíceis em termos interventivos, as metodologias foram necessariamente obrigadas a contemplar o contributo dos novos elementos tecnológicos e quando nenhuma área escapa ileso às exigências de racionalização de recursos impostas pelas instituições, pensar a conservação-restauro nos dias de hoje, enquanto disciplina e no seu contexto institucional, implica projectar este grau de complexidade, com repercussões ao nível da redefinição de procedimentos, lógica de relacionamento com as diferentes áreas com que coabita e perfil dos seus profissionais.

O Modelo de Avaliação e Gestão de Riscos surge nesse contexto, contribuindo de uma forma particular com a introdução de novos procedimentos e enquanto indutor de lógicas de posicionamento institucional revistas.

No âmbito dos procedimentos, a possibilidade de quantificação e definição de índices de riscos contribui para que a implementação de medidas na área da preservação resultem mais proficientes. Ao definir uma metodologia assente num forte sentido analítico e centrada na noção de colecção e participação alargada – contrariando uma abordagem segmentada e centrada exclusivamente no objecto ou bem cultural *per se* –, potencia medidas de eficácia mais abrangente e de maior impacto. No mesmo contexto, e em termos interventivos, a definição de hierarquias de risco nas colecções, permite estabelecer

a afectação de recursos e meios de uma forma mais sustentada e de acordo com uma lógica de prioridades permanentemente reactualizadas.

No campo Institucional, nomeadamente da Gestão das Organizações, as suas repercussões relacionam-se com a centralidade que assume no sentido funcional das mesmas. A sua implementação confere um conjunto de valências decisórias às Organizações, situando-se como um elemento de sustentação imprescindível dos processos operativos, directa e indirectamente relacionados com a conservação. Acresce, ainda, o impacto em termos de optimização funcional, com repercussões nos índices de eficiência orgânicos e, em última análise, no cumprimento dos propósitos de missão definidos, pela criação de novos fluxos de informação de sentido integrado.

■ ■ A Conservação assumida como elemento de Gestão

Resulta inequívoca a necessidade de revisão de entendimentos até há bem pouco tempo estabelecidos na conservação-restauro, bem como um conjunto de questões decorrentes. Sendo certo que no âmbito da intervenção a multidisciplinaridade é um valor há muito presente, o sentido integrado, desenhado numa lógica de consonância entre objectivos particulares e objectivos institucionais, nem sempre tem sido uma realidade verificada. Essa dimensão é, porventura, a que mais relevância assume com a Avaliação e Gestão de Riscos: - a projecção da conservação como elemento de Gestão activo e enquanto elemento integrante dos vários subsistemas de Gestão que materializam o sentido institucional. Randall Mason [7], em 2002, lançava já a base da reflexão que surgia neste novo enquadramento, identificando os desafios que os profissionais da conservação-restauro enfrentavam no novo cenário político e social: desafio da partilha de poder na decisão e desafio relacionado com a colaboração.

O âmbito de responsabilidade dos conservadores-restauradores surge, assim, cada vez mais confrontado com lógicas de decisão institucional assentes na democratização de processos. Na deliberação de maiorias. E esse aspecto não só confere um sentido de redobrada importância como coloca questões no âmbito da redefinição do perfil formativo e equilíbrio deontológico:

Qual a responsabilidade e autoridade dos conservadores-restauradores num contexto organizacional assente numa lógica de decisão partilhada? Poderá a democratização das decisões conservativas gerar conflitos no âmbito dos princípios de definição profissional? Neste contexto, a necessidade de compromissos e síntese de diferentes modelos de decisão, com diferentes intervenientes, surge como uma inevitabilidade, enquanto ponto de partida das questões em aberto, sendo contudo um processo reflexivo longe do seu término.

Um novo papel surge para os conservadores-restauradores, num universo profissional em que o património passou a comportar novos e outros tipos de especialistas, e sujeito a valores ausentes até há bem pouco tempo. Discernir qual a sua importância relativa nos processos de definição de estratégias generalistas, implementação de planos de conservação e gestão e definição de modelos de avaliação no âmbito das prioridades de intervenção, surge como a melhor resposta a algumas das principais questões de fundo colocadas à conservação-restauro.

O modelo de Avaliação e Gestão de Riscos formula muitas destas questões contribuindo, simultaneamente, para as suas respostas. Quando se assiste a uma nova forma de pensar o património, enquadrada pelos conceitos de «Capital Cultural» e «Desenvolvimento Cultural Sustentável» introduzidos por Throsby [8], onde o entendimento se centra não só nos valores estritamente patrimoniais mas também nas decisões relacionadas com os processos de investimento e gestão de recursos, os impactos aportados à conservação-restauro situam-se nessa linha de mudança. A necessidade de reenquadramento surge de uma confrontação com a alteração dos paradigmas culturais à luz dos valores dominantes do mundo actual, que apesar de complexos comportam também um conjunto de novas oportunidades de afirmação para os conservadores-restauradores, tornando-os mais activos e intervenientes nas políticas de gestão das organizações. Numa posição de maior preponderância e centralidade, e não confinados apenas ao seu universo operacional.

Com este novo modelo o sentido de multidisciplinaridade exigido vê-se enriquecido com uma nova valência, cujas implicações importa começar a discutir: ser conservador-restaurador passou a ser, entre outras, sinónimo de Gestão e Gestor.

Referências

- 1 Michalski, S., *Preservation Framework Online*, <http://www.cci-icc.gc.ca/crc/fw/index-eng.aspx> (acesso em 19-1-2010).
- 2 Waller, R. R., *Conservation Risk Assessment: A Strategy for Managing Resources for Preventive Conservation*, <http://www.museum-sos.org/html/res.menu.doc.html> (acesso em 13-1-2010)
- 3 Ashley-Smith, J., *Risk Assessment for Object Conservation*, Elsevier Publishers, London (1999).
- 4 Waller, R. R., 'Cultural Property Risk Analysis', tese de doutoramento, Goteborg University (2003)
- 5 Waller, R. R., *Risk Management Applied to Preventive Conservation*, <http://www.museum-sos.org/html/res.menu.doc.html> (acesso em 13-10-2010)
- 6 Waller, R. R., *A Risk Model for Collections Preservation*, <http://museum-sos.org/docs/WallerCOMCC2002.pdf> (acesso em 15-01-2010)
- 7 Mason, R., 'Assessing Values in Conservation Planning: Methodological Issues and Choices', in *Assessing the Values of Cultural Heritage*, ed. M. de la Torre, The Getty Conservation Institute, Los Angeles (2002) 5-30.
- 8 Throsby, David, *Economics and Culture*, Cambridge University Press, Cambridge (2001).

Recebido: 2 de Junho de 2010

Versão revista: 15 de Julho de 2010

Aceite: 17 de Julho de 2010

Normas de Colaboração e Instruções para os Autores

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 a materialidade 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 e a Comissão Editorial podem dirigir convites de colaboração a autores com excepcional currículo nas áreas de interesse da revista.

As colaborações submetidas para publicação devem ser inéditas e, portanto, não devem ter sido previamente publicadas ou estar a aguardar publicação noutra local.

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 realizados 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;

– *Opiniões*, onde são divulgadas opiniões pessoais, devidamente justificadas, sobre os diversos aspectos envolvidos na conservação, bem como notícias ou recensões 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 da Comissão 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 da Comissão 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 noutros idiomas, designadamente, inglês, francês ou espanhol. Os textos destinados às secções de *Artigos*, *Intervenções* e *Notas* devem ter título e resumo em

português e inglês e, se forem escritos noutra idioma, também devem ser acompanhados de título e resumo nesse mesmo idioma.

Organização dos manuscritos

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.

Cada resumo não deve ultrapassar as 300 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 cinco, devem ser apresentadas da mesma forma, isto é, em português, em inglês e no idioma original do texto.

Os textos, sobretudo os de maiores dimensões, devem estar divididos em secções e subsecções, de acordo com o seu conteúdo. Em princípio, as secções e subsecções não devem ser numeradas.

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 referenciados 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*. Deve-se ter presente que, a não ser em casos especiais, a impressão é feita a uma cor. No entanto, é possível disponibilizar livremente na internet cópia a cores das figuras.

A bibliografia referenciada deve ser apresentada no final do manuscrito através de lista numerada de acordo com o local de citação no texto e com o formato adiante apresentado.

Referências bibliográficas

As referências bibliográficas finais, no essencial, devem ser feitas de acordo com o modelo adoptado pela revista *Studies in Conservation*, a qual deve ser consultada em caso de dúvidas (<http://www.iiconservation.org/publications/scguide.php>). Como exemplos e para a resolução de dúvidas a respeito das referências bibliográficas (bem como de outros aspectos formais), sugere-se também a consulta de artigos já publicados na revista *Conservar Património*.

De seguida indicam-se os formatos para as situações mais comuns:

Livro:

Apelido, Iniciais dos nomes próprios; Apelido, Iniciais dos nomes próprios, *Título*, edição [se não for a 1.^a], Editora, Local (data).

Exemplo: Bomford, D.; Dunkerton, J.; Gordon, D.; Roy, A., *Art in the Making. Italian Painting Before 1400*, National Gallery, London (1989).

Exemplo: Galeria de Pintura do Rei D. Luís, *Dar Futuro ao Passado*, IPPAR, Lisboa (1993).

Capítulo de livro:

Apelido, Iniciais dos nomes próprios, 'Título do capítulo', in *Título do Livro*, ed. Iniciais dos nomes próprios e apelido do autor ou organizador do livro, edição [se não for a 1.^a], Editora, Local (data) 1.^a página-última página.

Exemplo: 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.

Artigo de revista:

Apelido, Iniciais dos nomes próprios, 'Título do artigo', *Revista Volume*(Fascículo) (data) 1.^a página-última página.

Exemplo: 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.

Material não publicado:

Apelido, Iniciais dos nomes próprios, 'Título', tipo de documento, Local (data).

Exemplo: Varley, A.J., 'Statistical image analysis methods for line detection', tese de doutoramento, University of Cambridge (1999).

Internet:

Autor, *Título do site ou do documento*, url (data de acesso).

Exemplo: IIC, *Author's guide: Studies in Conservation*, <http://www.iiconservation.org/publications/scguide.php> (acesso em 15-2-2004).

Submissão das colaborações

Os manuscritos devem ser enviados à Direcção através de e-mail ou através de CD. No primeiro caso o envio deve ser feito para o endereço ajcruz@ipt.pt e no segundo para Francisca Figueira, Instituto dos Museus e da Conservação, Rua das Janelas Verdes, 37, 1249-018 Lisboa. Em qualquer um dos casos, deve ser utilizado um ficheiro com um dos seguintes formatos: Microsoft Word (extensão .doc e não .docx) ou *Rich Text Format* (.rtf). As figuras, se existentes, podem estar inseridas nesse documento ou ser fornecidas num formato gráfico (jpeg, gif, bmp, psd, wmf, emf ou cdr, entre outros). De qualquer das formas, as figuras devem ter resolução adequada à publicação.

Embora não seja obrigatório, é vivamente recomendado a utilização de um modelo de documento do Microsoft Word que pode ser obtido no *web site* da ARP (<http://www.arp.org.pt>).

Normas e instruções revistas em 22 de Abril de 2010.