



Ge-conservación
Conservação | Conservation

Dirección Editorial:	Emma García Alonso
Consejo de Redacción:	Ana Bailao, Rocío Bruquetas Galán, Emilio Cano Díaz, Rafael Fort González, Silvia García Fernández-Villa, Marisa Gómez González, Ana Laborde Marqueze
Editores Suplemento	Ana Bailao y Sonia Santos Gómez
Secretaria de Edición:	M ^a Concepción de Frutos Sanz
Webmaster GEIIC:	Oscar Muñoz Lozano
Maquetación:	M ^a Concepción de Frutos Sanz
Traducción portugués:	Ana Bailao
Imagen portada:	Acervo do Centro de Pesquisa do Museu de Arte de São Paulo Assis Chateaubriand. Foto. ©Eduardo Ortega

ISSN: 1989-8568

Esta publicación utiliza una licencia Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 3.0 [Creative Commons](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/).



Se permite compartir, copiar, distribuir y comunicar públicamente la obra con el reconocimiento expreso de su autoría y procedencia.

No se permite un uso comercial de la obra original ni la generación de obras derivadas.

Esta revista utiliza Open Journal Systems, software libre de gestión y publicación de revistas desarrollando, soportado y libremente distribuido por el Public Knowledge Project bajo Licencia Pública General GNU.



GE-conservación no se responsabiliza de la información contenida en los artículos ni se identifica necesariamente con ellas.

© La propiedad intelectual de los artículos pertenece a los autores, y los derechos de edición y publicación de este número son de Ge-conservación.

Rogamos que en la difusión libre de los contenidos queden patentes los créditos de los autores y la procedencia.

El Grupo Español de Conservación es una asociación independiente afiliada a The International Institute for Conservation of Historic and Artistic Works, inscrita en el Registro Nacional de Asociaciones, Sección 1ª, Nº 160.299. Sede: I.P.C.E. C/Greco, 4 28040 Madrid. Asociación Declarada de Utilidad Pública por Orden del Ministerio del Interior 3404/2009 (BOE 18-12-2009).

Ge-conservación
Conservação | Conservation

www.revista.ge-iic.com
E-mail: revista@ge-iic.org
www.ge-iic.com
E-mail: administracion@ge-iic.org

Revista indexada en:

e-revist@s



MIAR 2015 Live

CRUE

REBIUN

SJR SCImago Journal & Country Rank



Universidad
Complutense
Madrid

Biblioteca Complutense

Catálogo Cisne UCM



Índice

Artículos	Páginas
<i>Estudio histórico y arqueométrico de dos vidrieras de la Catedral de Astorga</i> María Pilar Alonso Abad, Javier Peña Poza, Fernando Agua Martínez, Francisco Capel del Águila, Manuel García Heras, Maria Angeles Villegas	6
<i>As vitrines das pinturas do Museu de Arte de São Paulo Assis Chateaubriand, MASP – Brasil. O projeto museográfico de Lina Bo Bardi e a evolução na conservação</i> Karen Barbosa, Patrícia Moreira, Eduarda Vieira	18
<i>La decoración de las cubiertas en las encuadernaciones árabes datadas de la Escuela de Estudios Árabes-CSIC de Granada: Estudio y catalogación de los motivos decorativos</i> Teresa Espejo Arias, Sonsoles González García y Domingo Campillo García	27
<i>Evaluation of the actual protection zone of the UNESCO site Casbah of Algiers: current inconsistencies, and need to preserve its integrity</i> Mohamed Boukader, Chennaoui Youcef	39
<i>El paisaje salinero canario. Alternativas para su revitalización</i> Víctor Manuel Cabrera García	50
Suplemento: II Colóquio “Investigações em Conservação do Património”	
Presentación Ana Bailao y Sonia Santos	63
<i>Imanes de neodimio como propuesta de mínima intervención para procesos de conservación en soporte de tela pintados: corrección de deformaciones</i> Emanuel Sterp, Alicia Sánchez Ortiz	65
<i>Diálogos con la pre-existencia: lectura crítica de proyectos de intervención sobre el patrimonio cultural de Coimbra en las últimas décadas</i> Mariana Vetrone	76
<i>Lacunae na policromia: até onde reintegrar?</i> Maria Regina Emery Quites, Soraia Neves Gonçalves	89
<i>A “Charolinha” da Mata Nacional dos Sete Montes (Tomar): estudo e intervenção de conservação e restauro</i> Fernando Costa, Marco Rocha, Nuno Pereira	98

<i>O estado de Conservação da pintura de Adriano de Sousa Lopes</i> Liliana Cardeira, Ana Bailão, Fernando A. B. Pereira, António Candeias	111
<i>Passos de Rua: invisíveis cenários religiosos urbanos em Minas Gerais – Brasil</i> Vanessa Taveira de Souza, Maria Regina Emery Quites	129
<i>Materiais nanoestruturados em intervenções de reabilitação de Património Arquitetónico</i> Carlos Manuel Franco	138
<i>Conservação e restauro da pintura sobre madeira do teto da Igreja da Ulgueira</i> Margarida Maria Gomes Fonseca, Ana Bailão	149
<i>Estudo sobre o suporte polimérico sintético utilizado pelo pintor contemporâneo português Daniel Vasconcelos Melim</i> Maria Coromoto Gomes Correia Leite, Ana Bailão, Maria Eduarda Machado de Araújo	161
<i>A entrevista como ferramenta de conservação de arte contemporânea: artista versus conservador-restaurador</i> Ana Bailão, Carina Carvalho, Marina Albuquerque, Marta Aleixo, Miguel Matos, Patrícia Varela, Sónia Torres, Daniela Porpora	172
 Reseñas	
<i>Giorgione, Sebastiano del Piombo e Tiziano a Venezia. La diagnostica: conoscere per valorizzare.</i> ROSSI, Sandra Miquel Àngel Herrero-Cortell	184
<i>Tricks of the Medieval Trades. The Trinity Encyclopedia: A Collection of Fourteenth-Century English Craft Recipes.</i> Mark Clarke. Rocío Bruquetas Galán	186
<i>Museografía y conservación (Gestión, intervención y preservación del patrimonio cultural).</i> García Fernández, I., Rodríguez Antón, D., Blázquez Rodríguez, M. Silvia García Fernández-Villa	188

Artículos



Estudio histórico y arqueométrico de dos vidrieras de la Catedral de Astorga

María Pilar Alonso Abad, Javier Peña Poza, Fernando Agua Martínez, Francisco Capel del Águila, Manuel García Heras, María Ángeles Villegas

Resumen Se estudian las vidrieras de la Catedral de Astorga a partir de dos ejemplos representativos: la *Aparición de Jesús resucitado a la Virgen María* y el *Apóstol San Simón* (ss. XVI-XVIII). Se realizó su estudio histórico-artístico y el arqueométrico de una selección de fragmentos de vidrio, con el fin de obtener información sobre su tecnología de producción. El estudio arqueométrico consistió en la determinación de la composición química de los vidrios, la caracterización de sus cromóforos y el estudio de las grisallas. Se determinaron distintos tipos de vidrio, lo que permitió establecer su posible cronología, y diversos cromóforos y grisallas de sombreado y de contorno. El análisis crítico de los datos histórico-artísticos y los arqueométricos puso de manifiesto convergencias y divergencias de datación así como restauraciones anteriores que ubicaron fragmentos en posiciones inadecuadas.

Palabras clave: vidrieras, Catedral de Astorga, arqueometría, conservación, cromóforos, grisallas

Historical and archeometric study of two stained-glass windows of the Astorga Cathedral

Abstract: The stained glass windows of the Astorga Cathedral have been studied from two representative examples: the windows of the *Aparición de Jesús resucitado a la Virgen María* and the *Apóstol San Simón* (16th-18th centuries A.D.). The historic and artistic study of such stained glass windows was accomplished and a selection of glass fragments was used to undertake the archaeometric study in order to obtain information on their production technology. Chemical composition of glasses, chromophores characterization and study of grisailles contributed to the archaeometric objectives. Different types of glasses, chromophores and grisailles were determined, which allowed the establishment of their possible chronology. Critical analysis of historical, artistic and archaeometric data demonstrated both convergences and divergences on chronology of glasses as well as the inadequate reusing of glass fragments during past restorations.

Keyword: stained glass windows, Astorga Cathedral, archaeometry, conservation, chromophores, grisailles

Estudo histórico e arqueométrico de dois vitrais da Catedral de Astorga

Resumo: Estudaram-se os vitrais da Catedral de Astorga a partir de dois exemplos representativos: a *Aparição de Jesus Ressuscitado à Virgem Maria* e o *Apóstolo São Simão* (séculos XVI-XVIII). Realizou-se o estudo histórico-artístico e arqueométrico de uma seleção de fragmentos de vidro, a fim de se obterem informações sobre a sua tecnologia de produção. O estudo arqueométrico consistiu na determinação da composição química dos vidros, na caracterização dos seus cromóforos e no estudo das grisalhas. Foram determinados distintos tipos de vidro, o que permitiu estabelecer a sua possível cronologia, e diversos cromóforos e grisalhas de sombreado e contorno. A análise crítica dos dados histórico-artísticos e dos arqueométricos revelou convergências e divergências de datação assim como restaurações anteriores de fragmentos em posições inadequadas.

Palavras-chave: vitrais, Catedral de Astorga, arqueometria, conservação, cromóforos, grisalhas

Introducción

El patrimonio vidriero conservado en la Catedral de Astorga es un ejemplo de convivencia de diversos lenguajes de la vidriera histórico-artística (Velado Graña 1994). Su restauración se ha acometido en distintas intervenciones (García Paniagua 1997, 2000, 2001, 2003), y la correspondiente a las vidrieras se inició en 1995. Con ella se han recuperado algunos vitrales históricos, se han creado otros nuevos (Roselló Olivares 1996; Iturgáiz Ciriza 2000; Alonso Abad 2004) y se ha devuelto la luminosidad que existió en origen. Esta tarea ha sido complicada ya que, además del comprensible deterioro de la mayoría de las vidrieras debido al paso del tiempo, se daban circunstancias especiales de ventanales tapiados o cegados, vidrieras con paneles enteros o buena parte de fragmentos de vidrio incoloro [figura 1] y otras con fragmentos coloreados y con capas pictóricas parcialmente reconocibles ubicados en posiciones aleatorias que alteraban la lectura iconográfica de conjunto. Estos desajustes, sin duda debidos a intervenciones anteriores realizadas por no profesionales y probablemente bajo la presión de la urgencia de cubrir huecos en los vanos, perjudicaron seriamente la conservación integral de las vidrieras, su lectura iconográfica y el aspecto lumínico del interior de la catedral. El estudio riguroso histórico-artístico y el análisis de varias muestras tomadas de dos conjuntos han ayudado a determinar y constatar la autoría, cronología

y naturaleza de los materiales. Los primeros estudios estilísticos, formales e iconográficos, que evidenciaban las manos de los maestros vidrieros que ejecutaron los dos conjuntos objeto de estudio, así como la calidad de sus materiales, se han podido corroborar con los análisis arqueométricos de muestras significativas de la época de factura original y de otras posteriores correspondientes a momentos de alteración y/o restauración. Asimismo, con este estudio interdisciplinar se ha podido constatar la diferencia formal, estilística y de calidad de material empleada en los diferentes conjuntos vidrieros. Una vez restauradas las vidrieras el resultado que ofrece el conjunto es el de una pacífica convivencia entre las históricas y las contemporáneas.

Características históricas y artísticas de las vidrieras estudiadas

—La vidriera del Apóstol San Simón

Muy notable por su valor artístico, histórico, estético y técnico, es el elenco de vidrieras del s. XVI de estilo renacentista y manierista. Pese a que se han conservado parcialmente y con ciertas alteraciones en su ubicación e iconografía, son un testimonio importante de un arte que en Europa entraba en desuso y en el olvido técnico de su ejecución, pero que en la Península Ibérica supuso



Figura 1.- Vidrieras de la Catedral de Astorga en febrero de 2004 mostrando paneles cegados y otros con vidrios incoloros.

uno de los periodos más brillantes. La instalación de las primeras vidrieras en la seo se realizó en la década de los años treinta del s. XVI y en torno a los años centrales de la centuria se creó el conjunto más relevante, cuya calidad las hizo merecedoras de estar entre las páginas más brillantes de la historia vidriera española (Nieto Alcaide 1970). En ese momento el Renacimiento se implantaba definitivamente en los centros vidrieros del país, coincidiendo con su máximo esplendor en la Península Ibérica. En la seo confluyeron los lenguajes flamenco y clásico-romanista de manos de maestros vidrieros como Arnao de Vergara y Rodrigo de Herreras. Ellos acreditan el dominio técnico y formal adquirido por una profunda formación teórico-práctica en el arte de la vidriera.

En junio de 2008 culminaba la restauración de la fachada sur de la seo y se ultimaba la recuperación de las vidrieras localizadas en este paramento. Entre ellas dos de las más notables son las llamadas de *La Circuncisión* y la serie de *Santos*, entre la que se halla la vidriera del *Apóstol S. Simón* (ventanal s-X) (Iturgáiz Ciriza 2000). En el tercer tramo de la nave sur se localiza dicho ventanal que se estructura en tres lancetas de remate semicircular, de 7 paneles la central y de 9 las dos laterales, y un óculo superior. Iconográficamente presenta una composición que no es la original, pues se han reintegrado vidrieras de diferentes épocas y de maestros de calidad técnica desigual, y para emplazamientos distintos. Así, la imagen de S. Simón ubicada en la lanceta central, convive con los Cuatro Evangelistas realizados al principio del s. XVIII, que lo flanquean en las lancetas laterales, y con vestigios eclécticos del s. XIX en el óculo superior.

La mayor calidad de este conjunto es la obra de S. Simón que fue realizada por Arnao de Vergara en 1548, como reza la cartela del registro inferior, en su etapa de madurez quizá para la serie de santos de la capilla mayor, donde se descubrió su anagrama (AV) (Nieto Alcaide 1998). Era hijo de Arnao de Flandes el Viejo, introductor del estilo flamenco en la Península Ibérica (Nieto Alcaide 1970, 1974, 1998; La Cartuja de Miraflores 2007; Alonso Abad 2016), en cuyo taller burgalés se formó junto a su hermano Arnao de Flandes. A ellos se debe la evolución desde las pervivencias flamencas al romanismo italiano. Arnao de Vergara ejemplifica la inflexión y la renovación: aunque nunca abandonó algunos rasgos flamenquistas, asimiló e implantó el Renacimiento, pues recibió su primera formación en el taller paterno, pero en el ambiente renacentista de Burgos. Esto se evidencia en recursos como la disposición medieval de una figura monumental inscrita en arquitecturas de enmarcamientos renacentistas, engalanadas con colgaduras y elementos decorativos aislados. Así, no define un espacio con perspectiva, sino que dispone elementos decorativos en una estructura tradicional medieval de imágenes cobijadas bajo un templete o dosel.

Técnicamente demuestra el dominio del modelado, del dibujo, del sombreado y la definición de claroscuros muy

cercanos a la pintura, de la aplicación de la grisalla con un punteado fino para las representaciones del volumen y del empleo de colores de la gama perfectamente logrados, así como la utilización de vidrios de mayores dimensiones y más claros que los de tradición medieval. Los colores responden a la paleta habitual de esta época (rojo, azul, amarillo, verde, violeta y blanco), enriquecida con aplicaciones de amarillo de plata. Probablemente esta vidriera fue creada en colaboración encomendando algunos detalles como los elementos arquitectónicos y decorativos a los talleres familiares asentados en Toledo y muy especialmente en Sevilla, donde su hermano Arnao de Flandes estaba desarrollando series análogas (Nieto Alcaide 1998).

A ambos lados, en sendas lancetas, se reintegraron las imágenes de los Cuatro Evangelistas. Se presentan con corrección iconográfica: en su figura humana redactando su Evangelio con una pluma (S. Marcos y S. Lucas) o señalando un pasaje del mismo (S. Mateo) y acompañados de sus atributos personales. La composición es idéntica en todos: el panel inferior contiene la peana y los animales, los dos superiores las figuras y el cuarto un enmarcamiento arquitectónico clasicista. Sebastián Pérez, inclinado al oficio de pintor y activo en la seo a finales del s. XVII y primeros del XVIII, fue quien ejecutó estas obras y probablemente también restauró la lanceta de S. Simón. Difiere del anterior maestro estilística y técnicamente, como se confirma en el corte básico del vidrio, su emplomado, la pintura aplicada en gruesas capas de grisalla o en la cocción excesiva en horno (Proyecto de restauración 2009).

El óculo superior está dividido en 4 sectores circulares y cerrado por una reintegración de piezas procedentes de otros ventanales. Lo constituyen imágenes zoomorfas (dos leones rampantes en los registros superiores y el león de S. Marcos sobre el que se despliega una filacteria en el panel inferior izquierdo) y otra imagen figurativa con filacteria de inexacta identificación por la reutilización y adaptación del calibre de los vidrios. Probablemente esta obra se efectuó en alguna de las labores de mantenimiento a partir del s. XVIII. Así pues, el ventanal actual es el resultado de múltiples intervenciones parciales de distintas épocas. Sin embargo, su alterada composición encierra un notable valor artístico y técnico por cuanto de vidriera histórica conserva.

Los proyectos de restauración planteados en mayo de 2008 contemplaban los tramos centrales de la fachada sur del templo. El taller burgalés de Vidrieras Barrio restauró el ventanal del Apóstol S. Simón, concluyendo en julio de 2009. Una primera identificación de las patologías (Proyecto de restauración 2009) verificó el estado del vano, su instalación y protección, y aconsejó sustituir las barras estructurales de hierro por otras de acero inoxidable. Posteriormente se detectaron otras deficiencias y efectos degradantes, producidos por deterioros físicos de los elementos de sujeción (oxidación avanzada de armaduras metálicas y movimientos de la fábrica), pandeamientos de

los paneles, descomposición formal de la vidriera, fisuras y fracturas en abundantes piezas de vidrio, desprendimientos de grisallas, aberturas en el emplomado y sus soldaduras, así como importantes lagunas (faltas de fragmentos de vidrios). La diversidad material y cronológica fue causa de la inestabilidad química, produciendo corrosión en los vidrios, pérdida de adherencia de las grisallas, de capas de pintura y de trazos de refuerzo aplicados por la cara exterior, así como desarrollo de microorganismos en la cara interior de los vidrios. En la restauración se reintegraron piezas de otros ventanales. Se eliminaron anteriores masillas, morteros, fragmentos de vidrio industrial y materiales adheridos con siliconas. Asimismo, se procedió a la consolidación de elementos constructivos, red de emplomado y vidrios fracturados o con fisuras, a la limpieza mecánica y química, al refijado de grisallas, al control de microorganismos, la reintegración de lagunas y la reinstalación sobre estructuras metálicas inoxidables (Proyecto de restauración 2008).

—*La vidriera de la Aparición de Jesús resucitado a la Virgen María*

El conjunto vidriero de la seo empezó a asentarse en el último tercio del s. XVI, cuando ya estaban avanzadas las obras arquitectónicas de mano de talleres leoneses (Nieto Alcaide 1970). El programa se completó durante el s. XVII en algunos ventanales de la cabecera, naves y algunas capillas. A partir del s. XVII, fueron personas ajenas al oficio quienes asumieron el mantenimiento y conservación de las vidrieras preexistentes.

A principios del s. XVIII se creó un programa vidriero para la Capilla de la Virgen Milagrosa, levantada en la Torre Norte. Este conjunto es relevante por su interés histórico-estético y técnico, pues representa los valores de creación de vidrieras en un momento de escasa utilización de ésta. En esta capilla se abren dos ventanales en el muro oeste. Son de una única lanceta de remate semicircular que está organizada en 7 paneles. Iconográficamente se dispone un único eje temático: las *Apariciones de Jesús Resucitado a las mujeres y los discípulos*. Los pasajes escogidos fueron la *Aparición a su madre, la Virgen María* (ventanal n-XIV) y a *María Magdalena* (ventanal n-XIII).

La obra se encomendó en torno a 1708 a Sebastián Pérez, a quien también se deben otras tareas en las vidrieras de la seo, como el cierre de algunos ventanales de la nave central con obra nueva y ciertas labores de mantenimiento de vitrales preexistentes (Velado Graña 1991). Cabe suponer que su principal actividad profesional fuera la de pintor, más que vidriero, según se observa del tratamiento de los materiales o las características técnicas de ejecución vidriera; no es de extrañar que encontrara dificultades en la elaboración. Así se evidencia en rasgos como el corte básico del vidrio, la aplicación de la grisalla mediante una capa gruesa (Proyecto de restauración 2008), la pintura al fuego sobre vidrio, una cocción irregular, así como la

utilización de un emplomado sencillo. Empleaba la paleta de color propia del s. XVIII (rojo, azul, amarillo, verde y violeta) que se diferencia de las coloraciones renacentistas por el abuso de colores fuertes y la resultante falta de blancos y graduaciones de amarillo de plata sobre vidrios base.

El proceso de mantenimiento de la vidriera ha sido complejo. En las tres centurias posteriores se sucedieron diferentes tareas de limpieza, consolidación de estructuras y piezas dañadas, además de una recomposición de lagunas de vidrios fragmentados o incluso desaparecidos (en ocasiones de origen industrial), sustitución de piezas con otras procedentes de otros ventanales, etc., hasta la definitiva retirada de los dos registros inferiores del ventanal y su tapiado posterior con ladrillos. Estas circunstancias han derivado en una alteración lumínica, cromática y de la lectura iconográfica, aparte de la desaparición completa de los registros inferiores. Pero se han podido reinstalar algunos vidrios custodiados en cajas almacenadas en dependencias de la catedral (cajón de vidriero [1]), y reintegrar los dos paneles inferiores con obra nueva, en un lenguaje abstracto, adecuándose éste a la figuración, la plástica y el cromatismo de los cinco registros superiores. De este modo se guardan las proporciones y la distribución del color, sugiriendo distintos planos con los trazos de grisalla y las manchas de color de los vidrios. El resultado ha sido la restauración integral de las funciones de los ventanales y el cromatismo e intensidad lumínica que muy probablemente tuvieron en origen. Esta misma convivencia de vidriera histórica y actual se observa en el óculo del paramento Sur de la capilla de S. Juan Bautista (1996), en el óculo de la nave norte llamado Jubileo 2000 (1999) y las restantes vidrieras figurativas de la misma nave, así como en los dos óculos de la fachada occidental (2001).

Estudio arqueométrico

—*Muestras de vidrios*

A partir de los fragmentos de vidrio disponibles tras la restauración de las vidrieras de la *Aparición de Jesús resucitado a la Virgen María* y del *Apóstol San Simón*, sin valor para su reposición u otro aprovechamiento de interés histórico o museístico, se realizó una selección de 13 muestras representativas cuya descripción se recoge en la tabla 1.

Dicha selección se llevó a cabo con el criterio de disponer de la mayor variedad posible de coloraciones, así como de diversas zonas concretas de procedencia de cada una de las vidrieras estudiadas [figura 2]. También se tuvieron en cuenta la presencia de grisallas (pinturas vitrificables) y las posibles ubicaciones erróneas o reutilizaciones de los fragmentos de vidrio en anteriores trabajos de mantenimiento y restauración. Por todo ello, el conjunto seleccionado de muestras se considera suficientemente representativo de las vidrieras que se estudian.

Tabla 1.- Selección de muestras de vidrio estudiadas procedentes de las vidrieras objeto de estudio de la Catedral de Astorga.

Muestra	Referencia	Imagen	Aspecto	Espesor (mm)
1	CA-S-X-2-ca		Verde intenso, sin burbujas	2,6
2	CA-S-X-B-5		Azul intenso, sin burbujas	2,3
3	CA-S-X-A-5		Amarillo verdoso, algunas burbujas, grisalla, depósitos de suciedad en la superficie	3,6
4	CA-S-X-4-AB-a		Azul claro, abundantes burbujas	2,8
5	CA-S-X-2-AB-b		Incoloro, sin burbujas, grisalla	2,2
6	CA-S-X-2-AB		Verde, escasas burbujas, grisalla	2,0
7	CA-S-X-A-2		Lila, escasas burbujas	2,1
8	CA-n-XIV-7		Turquesa, algunas burbujas, grisalla, depósitos de suciedad en la superficie	2,2
9	CA-n-XIV-4a		Lila pálido, algunas burbujas, grisalla, depósitos de suciedad en la superficie	2,3
10	CA-n-XIV-4-b		Ámbar, escasas burbujas, grisalla	2,3
11	CA-S-X-C-3		Lila, muchas burbujas, grisalla	4,3
12	CA-S-X-A-8		Lila intenso, escasas burbujas	4,4
13	CA-S-X-B-6		Azul intenso, sin burbujas	2,2

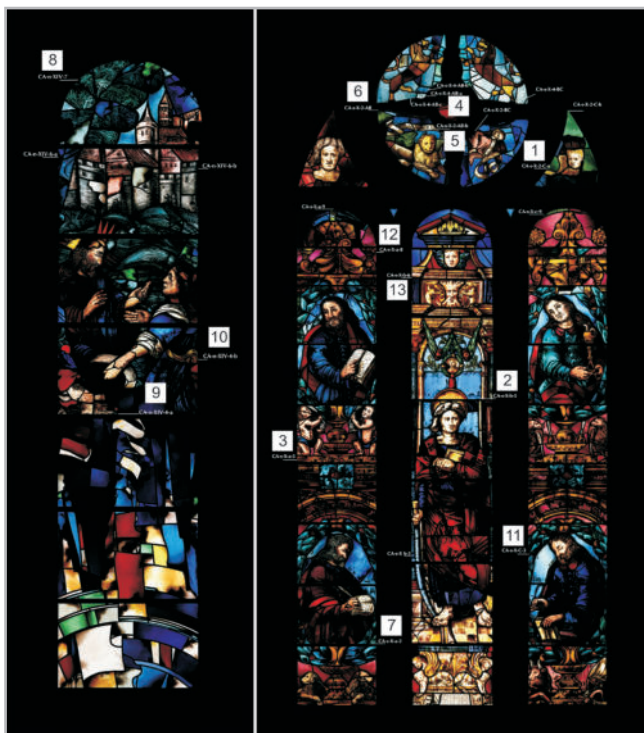


Figura 2.- Izquierda: Vidriera de la *Aparición de Jesús resucitado a la Virgen María*. Derecha: Vidriera del *Apóstol San Simón*. Los números indican la posición de las muestras de vidrio seleccionadas para su estudio.

Técnicas de caracterización

Las características macroscópicas de las muestras, tanto de los vidrios como de sus grisallas, se observaron con una lupa binocular Motic SMZ 168, provista con una cámara digital Moticam 2500. Los análisis químicos de los vidrios se efectuaron mediante espectrometría de fluorescencia de rayos X (FRX) con un equipo PANalytical MagicX (PW-2424), provisto de un tubo de ánodo de rodio (Super Sharp) y generador de 2,4 kW. Las determinaciones analíticas se efectuaron empleando la curva de análisis semicuantitativo IQ⁺, analizando la muestra preparada en perla. Las perlas se obtuvieron por fusión a 1050°C de una mezcla homogénea de 0,3 g de la muestra en polvo con tamaño de grano inferior a 75 µm, con 5,5 g de Li₂B₄O₇. Se empleó una perladora Perl'X3 de Philips y crisol de platino-oro. Los cromóforos responsables del color de los distintos vidrios se detectaron por espectrofotometría UV-Vis-IRP en el intervalo de longitud de onda de 300 a 1100 nm con un equipo Ocean Optics modelo HR 4000 CG en modo de absorbancia. Las muestras de vidrio se adelgazaron por desbastado y pulido hasta un espesor planoparalelo de 1 mm y finalmente se pulieron a espejo por ambas caras con una suspensión acuosa de óxido de cerio. La microestructura y el espesor de las grisallas de las muestras de vidrio que presentaban esta decoración se observaron por microscopía electrónica de barrido de emisión de campo (MEBEC), con un equipo de cátodo frío Hitachi S-4800, trabajando con tensiones de aceleración

de 15 kV. Los microanálisis de espectrometría de dispersión de energías de rayos X (EDS) se realizaron con un sistema acoplado al microscopio Oxford X-Max de 20 mm² con resolución de 125 eV (Mn Ka). Previamente las muestras se recubrieron con carbono como medio conductor mediante vaporización en un equipo JEOL JEE4b. Los análisis mediante DRX se realizaron con un difractómetro de polvo Bruker D8 Advance, utilizando la radiación Ka del cobre (1,54056 Å) y condiciones de trabajo de 45 kV de tensión y de 40 mA de intensidad. Los difractogramas se registraron entre 2θ = 5-60°, con un paso de ángulo de 0,03° y un tiempo por paso de 2 s. Se empleó el método de polvo (diámetro inferior a 30 µm) con muestra obtenida de la superficie de las muestras.

Resultados y discusión

—Características macroscópicas

Como se aprecia en la tabla 1 la mayoría de las muestras presentan burbujas en cantidad y tamaño variable, lo que puede ser compatible con el proceso de fabricación de vidrio plano por medio de manchones y/o de cibas de vidrio soplado. El espesor de las muestras oscila entre 2,0 mm y 4,4 mm, no observándose correlación alguna entre dicho espesor y sus coloraciones. Las grisallas presentan un aspecto compacto y tonos que varían del rojizo al marrón y al negro [figura 3]. En las grisallas de las muestras 3, 8 y 9 se observa una capa de suciedad de pequeño espesor pero firmemente adherida a la grisalla.

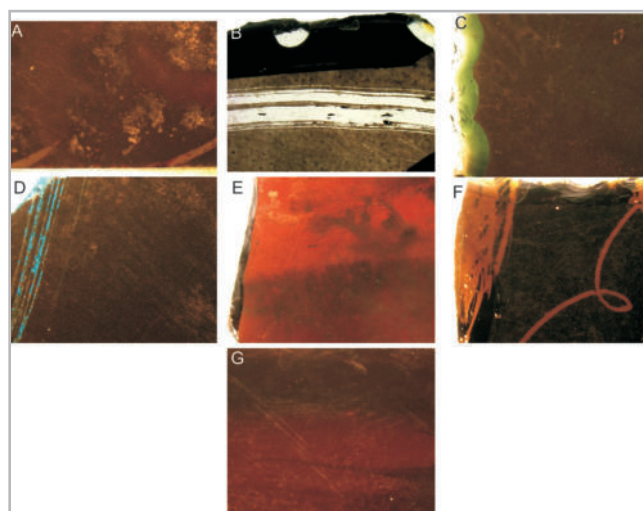


Figura 3.- Imágenes de lupa binocular de las grisallas: A) Muestra 3, B) Muestra 5, C) Muestra 6, D) Muestra 8, E) Muestra 9, F) Muestra 10, G) Muestra 11.

—Análisis químicos

En la tabla 2 se recogen los resultados de los análisis químicos efectuados por FRX.

Tabla 2.- Resultados de los análisis químicos de los vidrios (% en peso) obtenidos por FRX. Los colores que aparecen en las celdas correspondientes a las muestras indican los grupos composicionales asignados tras la caracterización analítica.

Vidriera	Vidriera del Apóstol San Simón												
	Vidriera de la Aparición de Jesús resucitado a la Virgen María s. XVIII			Lancetas laterales s. XVIII				Lanceta central s. XVI		Óculo (inferior) s. XVI			Óculo (superior) s. XIX
Muestra	8	9	10	3	11	12	7	2	13	1	5	6	4
Óxido													
Na ₂ O	10,11	11,06	11,98	10,35	10,44	10,66	3,31	1,49	0,32	1,37	1,12	1,14	11,96
MgO	3,25	3,49	4,12	3,48	3,44	3,51	8,17	3,35	3,24	3,00	3,45	2,88	3,70
Al ₂ O ₃	1,24	4,51	5,81	4,26	3,74	1,86	1,02	3,85	3,45	4,23	4,04	4,12	4,07
SiO ₂	64,19	59,50	57,42	60,97	61,35	65,18	58,05	58,94	56,75	57,06	57,15	58,40	59,96
P ₂ O ₅	0,24	0,30	0,31	0,29	0,30	0,22	2,36	2,31	1,04	2,25	2,31	2,13	0,28
SO ₃	0,33	0,17	0,17	0,19	0,18	0,18	0,11	0,07	0,33	0,19	0,18	0,17	0,15
Cl ⁻	0,66	0,63	0,79	0,47	0,38	0,54	0,74	0,51	n.d.	0,36	0,39	0,35	0,61
K ₂ O	6,76	8,50	6,84	8,75	9,03	7,69	11,94	6,59	13,34	6,59	7,93	6,39	8,57
CaO	8,77	9,62	11,40	9,44	9,49	8,04	11,13	20,54	17,73	20,96	21,21	19,21	9,23
TiO ₂	0,05	0,10	0,15	0,10	0,08	0,06	0,07	0,20	0,14	0,21	0,16	0,17	0,09
MnO	0,12	1,05	0,11	0,71	0,82	1,39	1,76	0,74	2,13	0,63	0,82	0,85	0,60
Fe ₂ O ₃	0,77	0,70	0,67	0,73	0,53	0,43	0,73	0,80	0,46	0,71	0,79	0,85	0,50
CoO	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	0,12	0,11	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
CuO	3,25	0,11	0,06	0,13	0,10	n.d.	n.d.	n.d.	0,08	1,83	0,03	2,20	n.d.
ZnO	0,03	0,15	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	0,06	0,05	0,03	0,51	0,04	0,65	n.d.
As ₂ O ₃	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	0,32	0,22	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
SrO	0,11	0,12	0,16	0,12	0,13	0,14	0,13	0,12	0,11	0,09	0,09	0,08	0,13
BaO	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	0,28	n.d.	0,50	n.d.	0,24	0,33	n.d.
PbO	0,11	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	0,09	0,13	n.d.	n.d.	n.d.	0,05	0,07	0,15

n.d.: no detectado.

Todas las muestras de la vidriera de la *Aparición de Jesús resucitado a la Virgen María* tienen una composición semejante: son vidrios de silicato sódico cálcico con un contenido equilibrado de los óxidos alcalinos (sodio y potasio), y del óxido de calcio. Este resultado es coherente con las composiciones de los vidrios del s. XVIII (Palomar *et al.* 2010). También son semejantes los porcentajes de los componentes minoritarios, diferenciándose sólo en los contenidos de los óxidos cromóforos responsables del color en cada caso, como se verá más adelante.

En la vidriera del Apóstol San Simón se han determinado diversos tipos de composiciones. Las muestras 3, 11 y 12 de las lancetas laterales se pueden clasificar en el mismo grupo que las muestras de la vidriera de la *Aparición de Jesús resucitado a la Virgen María*, es decir son vidrios de silicato sódico cálcico compatibles con el s. XVIII. Sin embargo, la muestra 7 de dichas lancetas presenta una composición distinta con contenidos bajos de óxido de sodio y porcentajes relativamente elevados de óxido de magnesio, fósforo y potasio. Por ello no puede encuadrarse en los vidrios comunes del s. XVIII, a pesar de que estaba ubicado en las lancetas laterales. Su composición es similar al tipo 5 medieval según la clasificación de Müller *et al.* (1994). Las dos muestras de la lanceta central tienen una composición diferente entre sí: la muestra 2 presenta un contenido muy bajo de óxido de sodio, medio de

óxido de potasio y muy elevado de óxido de calcio, por lo que se trata de un vidrio de silicato potásico cálcico, que no se alinea con los vidrios de la vidriera de la *Aparición de Jesús resucitado a la Virgen María* ni con la mayoría de los de las lancetas laterales, sino con las composiciones más frecuentes del s. XVI. La otra muestra de la lanceta central, vidrio 13, posee una composición casi sin óxido de sodio y contenidos muy elevados de óxidos de potasio y calcio, por lo que es de silicato potásico cálcico pero con proporciones diferentes de las del vidrio 2 también de esta lanceta central. Se puede agrupar en el tipo 1 medieval según Müller *et al.* (1994).

En las tres muestras analizadas de la parte inferior del óculo, vidrios 1, 5 y 6, se determinaron composiciones muy semejantes a las de la muestra 2 de la lanceta central, es decir, corresponden a vidrios de silicato potásico cálcico compatibles con el s. XVI. Finalmente, la muestra 4 de la parte superior del óculo presenta una composición similar a la de las muestras de la vidriera de la *Aparición de Jesús resucitado a la Virgen María* y de la mayoría de los vidrios estudiados de las lancetas laterales, o sea, de silicato sódico cálcico compatible con los vidrios del s. XVIII. Comparando los resultados analíticos obtenidos y las asignaciones cronológicas de los vidrios atendiendo a aspectos históricos y artísticos, se ha encontrado buena correlación en los vidrios de la vidriera de la *Aparición de*

Jesús resucitado a la Virgen María (s. XVIII). Sin embargo, en la vidriera del *Apóstol San Simón* sólo la mayoría de los vidrios de las lancetas laterales corresponden, como se suponía, al s. XVIII (excepto la muestra 7 cuya composición es de un vidrio medieval). De acuerdo con su composición, el vidrio 13 de la lanceta central podría ser medieval y reutilizado en el s. XVI. Los vidrios del óculo (parte inferior) y uno de la lanceta central (muestra 2) pueden agruparse como vidrios del s. XVI, mientras que la muestra analizada de la parte superior del óculo (vidrio 4) se puede clasificar junto con las del s. XVIII, a pesar de que se suponía del s. XIX. En la tabla 2 los colores de sombreado de las celdas correspondientes a las muestras indican los distintos grupos compositivos propuestos.

El estudio analítico de las aleaciones de plomo utilizadas en los perfiles de la red de emplomado de las vidrieras es importante para la caracterización arqueométrica del conjunto de la vidriera, así como para establecer la posible interacción vidrio-plomo desde el punto de vista de su conservación integral (García Heras *et al.* 2003, 2004, 2006). Sin embargo, no siempre las muestras de la red de emplomado son accesibles, por no mencionar las restauraciones en las que el emplomado se sustituye parcial o totalmente sin tener en cuenta que los perfiles de plomo son también un material histórico constituyente de las vidrieras, lo mismo que los fragmentos de vidrio coloreado. En el presente estudio no se tuvo acceso a muestras de la red de emplomado, lo que, sin duda, hubiera enriquecido el estudio analítico y su interpretación integrada con los análisis químicos de los vidrios.

—Estudio de los cromóforos

En la figura 4 se muestran los espectros de absorción UV-Vis-IRP de los vidrios estudiados que presentan color.

La asignación de las bandas de absorción visible se ha realizado según Fernández Navarro (2003). Los cromóforos de los vidrios 1 y 6 verdes son los iones Cu^{2+} (banda a 780 nm, azul) y los iones Fe^{3+} (bandas a 380, 420 y 440 nm, amarillo). En los vidrios 2 y 13 azules los cromóforos son los iones Co^{2+} (absorción a 530, 595 y 645 nm, azul), si bien en el vidrio 13 la tonalidad es más apagada por la presencia de iones Mn^{3+} (banda a 500 nm, violeta). El vidrio 3 verdoso muy claro está coloreado por iones Cu^{2+} y Fe^{3+} . En el vidrio 4 azul claro los cromóforos son los iones Mn^{3+} y Fe^{3+} , que se detectan en el análisis químico, así como un pequeñísimo contenido de iones Co^{2+} cuyo color azul tan intenso enmascara al de los otros cromóforos presentes. El espectro del vidrio 5 incoloro no se registró. Los cromóforos del vidrio 8 azul verdoso son los iones Cu^{2+} y en menor proporción los iones Fe^{3+} y Mn^{3+} , que quedan enmascarados por la intensa absorción de los Cu^{2+} . El vidrio 9 ligeramente gris presenta los cromóforos Mn^{3+} , Fe^{3+} y Cu^{2+} en pequeñas cantidades. En el vidrio 10 el principal cromóforo son partículas coloidales de Ag_0 (absorción a 400 nm, amarillo), no detectables en el análisis químico, junto con iones Fe^{3+} que contribuyen al oscurecimiento del tono. Los cromóforos de los vidrios 7 y 12 violetas y del vidrio 11 violeta claro son los iones Mn^{3+} y Fe^{3+} en distintas proporciones, lo que da lugar a las diferentes tonalidades de los vidrios.

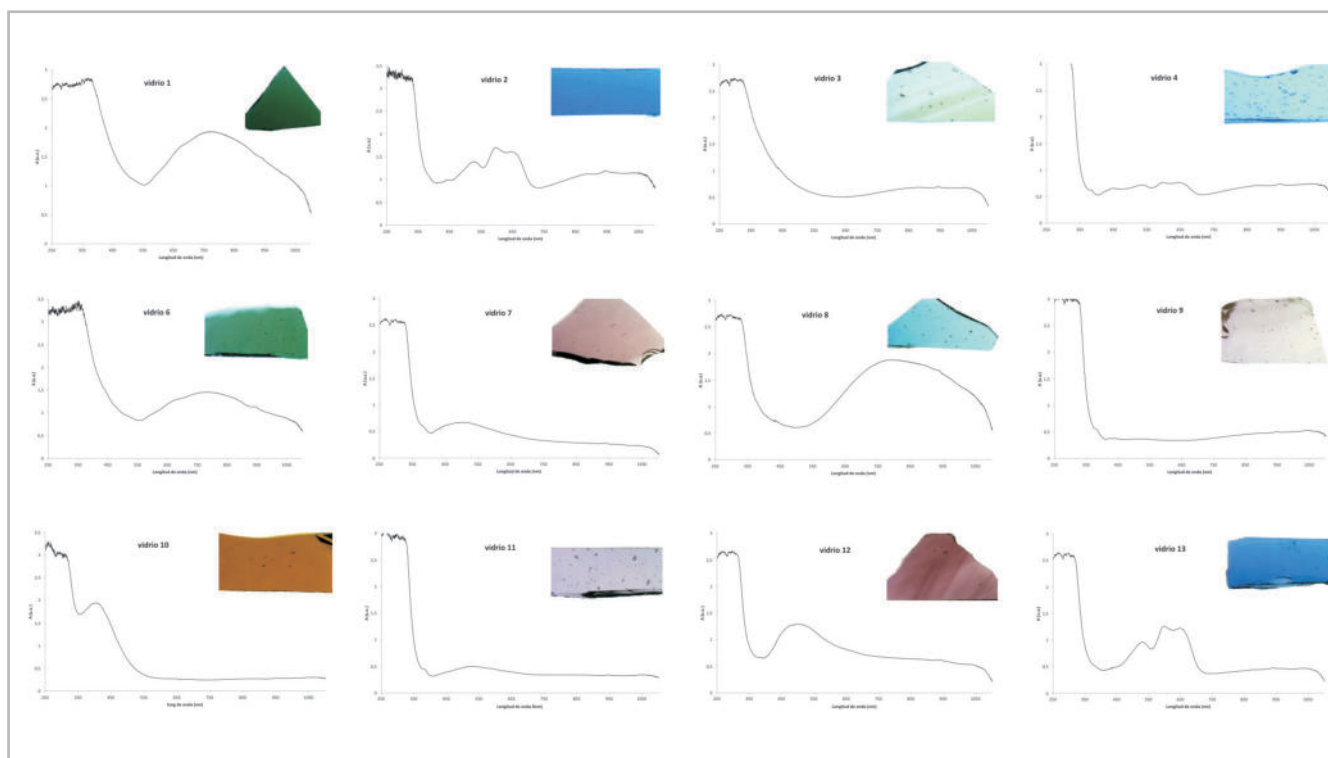


Figura 4.- Espectros de absorción UV-Vis-IRP de las muestras de vidrios coloreados estudiados.

Teniendo en cuenta esta asignación de cromóforos y los resultados de los análisis químicos realizados [tabla 2], la figura 5 recoge los dos grupos principales de vidrios ordenados según su posible clasificación cronológica.

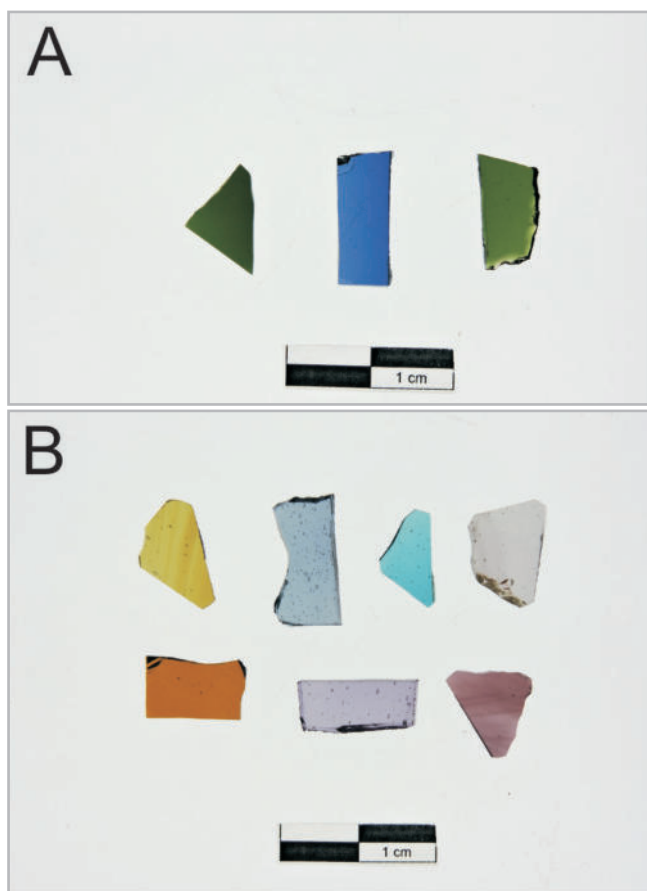


Figura 5.- Principales grupos cromáticos de los vidrios estudiados: A) Atribuidos composicionalmente al s. XVI, B) Atribuidos composicionalmente al s. XVIII.

Como se aprecia, la variedad de colores y sutileza de los tonos de los vidrios de posible cronología del s. XVIII es más variada que la de los vidrios de posible cronología del s. XVI. Este hecho demuestra los avances tecnológicos que la producción de vidrio plano experimentó en dicha época (García Heras *et al.* 2012), lo que no indica necesariamente que la técnica de la vidriera en el s. XVIII fuera más depurada que en el s. XVI; simplemente hace referencia a los avances técnicos respecto al uso de cromóforos

combinados. Efectivamente los vidrios atribuidos al s. XVI poseen un sólo tipo de cromóforo que imparte un color neto e intenso, mientras que los vidrios atribuidos al s. XVIII deben su coloración a dos o tres cromóforos cuya suma cromática da lugar a la variedad de tonos que se observan en la figura 5B.

—Caracterización de las grisallas

En la figura 6 se observan las micrografías de MEBEC de la sección transversal de una selección representativa de las grisallas objeto de estudio, y en la tabla 3 los resultados de los microanálisis de EDS efectuados en varias zonas de las grisallas.

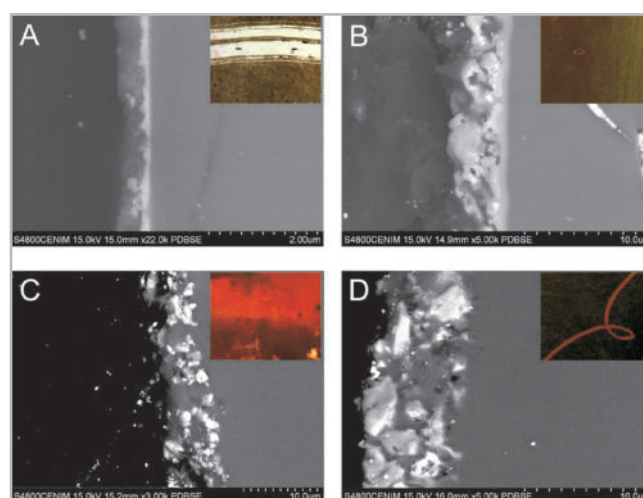


Figura 6.- Micrografías de MEBEC de algunas grisallas representativas estudiadas y resultados de los microanálisis EDS: A) Muestra 5, B) Muestra 6, C) Muestra 9, D) Muestra 10.

La grisalla de sombreado del vidrio 5 (espesor 600 nm) [figura 6A] aparece bien densificada al cuerpo de vidrio, ya que presenta una microestructura sin aristas y su intercarra con el vidrio es difusa. Su microanálisis indica que está compuesta mayoritariamente de óxidos de silicio, plomo, calcio, fósforo, aluminio y hierro, este último responsable de su color gris. La grisalla de la muestra 6 [figura 6B] tiene las mismas características microestructurales que la anterior, aunque al tratarse de una grisalla de contorno tiene un mayor espesor (5 µm), y está compuesta de óxidos de silicio, hierro, plomo, calcio y cobre, actuando como

Tabla 3.- Resultados de los microanálisis EDS efectuados en distintas zonas de la sección trasversal de las grisallas

Muestra	Na ₂ O	MgO	Al ₂ O ₃	SiO ₂	P ₂ O ₅	Cl	K ₂ O	CaO	Fe ₂ O ₃	CuO	PbO
5	2,0	n.d.	9,1	29,1	11,4	1,6	3,0	13,8	6,2	n.d.	23,8
6	2,2	n.d.	2,9	35,9	n.d.	n.d.	5,0	9,8	27,5	4,4	12,3
9	4,1	1,8	2,4	25,9	n.d.	n.d.	3,0	3,5	41,4	18,0	n.d.
10	4,1	2,0	1,6	14,4	n.d.	n.d.	2,0	4,4	71,7	n.d.	n.d.

n.d.: no detectado

chromóforos el hierro y el cobre que imparten un tono pardo. Sin embargo, en la grisalla de sombreado del vidrio 9 (espesor 6 μm) [figura 6C], a pesar de que presenta una intercara difusa con el vidrio que indica buena adherencia, se observan granos con aristas que no han reaccionado completamente durante la densificación térmica. En esta grisalla se ha detectado un contenido muy elevado de óxido de hierro (granos claros con aristas), y óxidos de silicio y cobre. Su color rojizo es debido a los óxidos de hierro y cobre. En la grisalla de contorno de la muestra 10 (espesor 8 μm) [figura 6D] se aprecia la misma microestructura que en la anterior y, asimismo, está bien densificada y adherida al vidrio. Contiene una proporción muy elevada de óxido de hierro, responsable de su tono marrón muy oscuro, y óxido de silicio como otro mayoritario. Las grisallas de las muestras 5 y 6 correspondientes a vidrios del s. XVI son de pequeño espesor, están bien densificadas y tienen óxido de plomo en su composición, mientras que las grisallas de las muestras 9 y 10 de muestras de vidrios del s. XVIII son de mayor espesor, no están completamente densificadas, no contienen óxido de plomo en su composición y en cambio tienen una cantidad muy elevada de óxido de hierro.

La capa de suciedad adherida a la superficie de algunas de las grisallas estudiadas se caracterizó mediante DRX. En los correspondientes difractogramas de rayos X se detectó yeso ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) y lanarkita ($\text{Pb}_2(\text{SO}_4)\text{O}$), que se pueden atribuir a contaminación procedente de la masilla y de la red de emplomado, respectivamente. No obstante, no se puede descartar que el yeso se haya formado como un producto resultante del ataque químico de los vidrios en una atmósfera contaminada (por ejemplo, de SO_2) por extracción de los iones Ca^{2+} de la red vítrea.

Conclusiones

Desde el punto de vista compositivo, las muestras de la vidriera de la *Aparición de Jesús resucitado a la Virgen María* tienen una composición química semejante y son vidrios de silicato sódico cálcico de porcentajes equilibrados. Sin embargo, en la vidriera del *Apóstol San Simón* se han determinado diversos tipos de composiciones: vidrio de silicato potásico cálcico coherente con las composiciones del s. XVI, vidrio de silicato potásico cálcico tipo 1 medieval según Müller *et al.*, vidrio tipo 5 medieval según Müller *et al.*, y vidrio de silicato sódico cálcico de porcentajes equilibrados (como los de la vidriera anterior). El análisis cromático puso de manifiesto que en aquellos vidrios de posible cronología del s. XVI se utilizó un solo cromóforo responsable de las coloraciones netas e intensas que se observan, mientras que en los vidrios de posible cronología del s. XVIII se usaron mezclas de dos o tres cromóforos cuyo efecto dio lugar a tonos intermedios y sutiles. Las grisallas tanto de sombreado como de contorno presentan, en general, buena densificación y adherencia al vidrio base, y se componen principalmente de óxidos de hierro y cobre como colorantes masivos en una base de óxidos de silicio, plomo y calcio. Esto explica los tonos rojizos, pardos y grises que presentan.

El estudio arqueométrico de la presente selección representativa de vidrios de dos vidrieras de la Catedral de Astorga ha puesto de manifiesto su utilidad para confirmar la mayoría de los aspectos cronológicos y estilísticos revelados mediante la investigación histórica. Asimismo, ha permitido conocer la posible cronología de producción de algunos vidrios cuya asignación temporal no era precisa, hecho que confirma, por otro lado, las evidentes mezclas y reutilizaciones de vidrios en las vidrieras estudiadas. La investigación multidisciplinar de las características histórico-artísticas y de los materiales de estas vidrieras ha clarificado muchos aspectos técnicos como la composición y tecnología de producción de los vidrios estudiados, su decoración con capas pictóricas (grisallas), los problemas de conservación desde su creación y, cuando menos, ha actualizado el estado de la cuestión sobre unas vidrieras alteradas tanto por la meteorización natural como por las sucesivas intervenciones a que han sido sometidas.

Agradecimientos

Los autores agradecen a la Comunidad de Madrid y Fondos Estructurales (FSE y FEDER) la financiación del programa Geomateriales 2 ref. S2013/MIT-2914. Asimismo, agradecen el apoyo profesional de TechnoHeritage, Red de Ciencia y Tecnología para la Conservación del Patrimonio Cultural.

M.P.A.A. es miembro de la Unidad Asociada de I+D+i al CSIC "Vidrio y Materiales del Patrimonio Cultural".

Bibliografía

- ALONSO ABAD, M^a P. (2004). "Los nuevos vitrales de la Colegiata de Medina del Campo realizados por artistas vidrieros burgaleses", *BIFG*, 229 (2): 353-375 (366-372).
- ALONSO ABAD, M^a P. (2016). *Las Vidrieras de la Catedral de Burgos*. Castellón: CSIC.
- FERNÁNDEZ NAVARRO, J.M. (2003). *El Vidrio*. Madrid: Ed. CSIC.
- GARCÍA PANIAGUA, A. (2000). "Restauraciones en la Catedral de Astorga (León)", *Ars Sacra*, 13: 39-46.
- GARCÍA PANIAGUA, A. (2001). "Últimas restauraciones en la Catedral de Astorga (León)". En *Actas del Congreso Internacional "Restaurar la Memoria"*, Valladolid: Junta de Castilla y León, 629-636.
- GARCÍA PANIAGUA, A. (2003). "Últimas restauraciones en la Catedral de Astorga (León)", *ROC Maquinaria: Piedras naturales, maquinaria y equipos*, 78: 14-18.
- GARCÍA PANIAGUA, A.; PÉREZ López, F. J. (1997-1998). "Plan Director de la Catedral de Astorga", *Ars Sacra*, 4/5: 41-46.

GARCÍA-HERAS, M.; VILLEGAS, M.A.; CANO, E.; CORTÉS, F.; BASTIDAS, J.M. (2003). "Conservation and analytical study of metallic elements from medieval Spanish stained glass windows". En *Proc. Archeometallurgy in Europe*, Milán (Italia): Editorial Asociación Italiana de Metalurgia, 381-390.

GARCÍA-HERAS, M.; VILLEGAS, M.A.; CANO, E.; CORTÉS PIZANO, F.; BASTIDAS, J.M. (2004). "A conservation assessment on metallic elements from Spanish Medieval stained glass windows", *J. Cultural Heritage*, 5 (3): 311-317.

GARCÍA-HERAS, M.; VILLEGAS, M.A.; CAEN, J.M.A.; DOMINGO, C.; GARCÍA-RAMOS, J.V. (2006). "Patination of historical stained glass windows lead comes from different European locations", *Microchem. J.* 83(2): 81-90.

GARCÍA-HERAS, M.; FERNÁNDEZ NAVARRO, J.M.; VILLEGAS, M.A. (2012). *Historia del vidrio. Desarrollo formal, tecnológico y científico*. Madrid: Ed. Proyecto PIE 200460E594, CSIC.

ITURGÁIZ CIRIZA, D. (OP) (2000). "Restauración de vidrieras de la Catedral de Astorga", *Ars Sacra*, 13: 95-103.

MÜLLER, W.; TORGE, M.; ADAM, K. (1994). "Ratio of CaO/K₂O > 2 as evidence of a special Renish type of medieval stained glass", *Glastech. Ber. Glass Sci. Technol.*, 67 (2): 45-48.

NIETO ALCAIDE, V. (1970). *La vidriera del Renacimiento en España*. Madrid: CSIC.

NIETO ALCAIDE, V. (1974). *Arnao de Vergara*. Sevilla: Diputación Provincial.

NIETO ALCAIDE, V. (1998). *La vidriera española. Ocho siglos de luz*. Madrid: Nerea.

PALOMAR, T.; AGUA, F.; GARCÍA-HERAS, M.; CORTÉS, F.; VILLEGAS, M.A. (2010). "Evaluación arqueométrica de vidrios procedentes de vidrieras españolas del s. XVIII". En AR&PA 2008. *Actas (tomo II) del VI Congreso Internacional "Restaurar la Memoria". La gestión del patrimonio, hacia un planteamiento sostenible*, Valladolid: Editorial Junta de Castilla y León, Consejería de Cultura y Turismo, 499-508.

Proyecto de Restauración (2008). Burgos: Taller de Vidrieras Barrio.

Proyecto de Restauración (2009). Burgos: Taller de Vidrieras Barrio.

ROSELLÓ OLIVARES, M. (1996). "Restauración de dos vidrieras de la Catedral de Astorga (León)". En *Actas del XI Congreso de Conservación y Restauración de Bienes Culturales*, Castellón: Diputación Provincial, 901-914.

VELADO GRAÑA, B. (1991). *La Catedral de Astorga y su museo*. Astorga: Museo de la Catedral de Astorga.

VELADO GRAÑA, B. (1994). "Las vidrieras de la Catedral de Astorga", *Amigos de la catedral*, 7: 21.

VV.AA., *La Cartuja de Miraflores. III. Las Vidrieras* (2007). Madrid: Cuadernos de Restauración de Iberdrola, XIII.

Autor/es



Mª Pilar Alonso Abad
mpaabad@ubu.es
Universidad de Burgos

Doctora en Humanidades por la Universidad de Burgos (2003). Profesora del Área de Historia del Arte de la Universidad de Burgos desde 2005. Es Secretaria de la Sección *Arte, Arqueometría y Patrimonio* de la Sociedad Española de Cerámica y Vidrio desde 2016. Desarrolla una línea de investigación en torno al patrimonio en vidrio y las vidrieras artísticas, y el patrimonio artístico y cultural hispano. Como fruto de sus investigaciones ha sido galardonada con el Primer Premio a la Investigación (2017) del Consejo Social de la Universidad de Burgos, por su libro "Las Vidrieras de la Catedral de Burgos", y también con el Premio Internacional Compostela (2018) por su trayectoria académica e investigadora en el Patrimonio Cultural y la difusión de los valores del Camino de Santiago.



Javier Peña Poza
javier.pena@cchs.csic.es
Instituto de Historia (CSIC, Madrid)

Doctor en Ciencias Químicas por la Universidad Autónoma de Madrid (2014). Investigador contratado en el Instituto de Historia (CSIC, Madrid), desde 2009 hasta 2013 en el Programa Consolider Ingenio TCP-CSD2007-00058; desde marzo de 2015 hasta agosto de 2017 y desde mayo de 2018 hasta la actualidad en el Programa Geomateriales 2 Ref. S2013/MIT-2914 Comunidad de Madrid y Fondos Estructurales de la UE; y desde octubre de 2017 hasta abril de 2018 en el Proyecto del Plan Nacional MAT2015-65445-C2-2-R. Sus investigaciones se centran en la aplicación de técnicas de caracterización químico-físicas en materiales inorgánicos y en el desarrollo de estrategias de conservación preventiva mediante sensores ambientales.



Fernando Agua Martínez
fernando.agua@cchs.csic.es
Instituto de Historia (CSIC, Madrid)

Licenciado en Ciencias Químicas por la Universidad de Alcalá (1991). Accedió al Consejo Superior de Investigaciones Científicas en 1992 como ayudante de investigación y desde 2005 a la escala de Titulados Superiores Especializados del CSIC. Perteneció a la plantilla del Instituto de Ciencia de Materiales de Aragón, del Instituto de Cerámica y Vidrio de Madrid y, desde 2007, su

destino es el Instituto de Historia de Madrid. Sus investigaciones se encuadran en la arqueometría de materiales históricos, así como en el desarrollo de estrategias de conservación curativa y preventiva para los materiales del Patrimonio Cultural.



Francisco Capel del Águila

fcapel@icv.csic.es

Instituto de Cerámica y Vidrio (CSIC, Madrid)

Doctor en Ciencias Químicas por la Universidad Complutense de Madrid y licenciado en Ciencias Sociales por la misma universidad. Fue responsable del Laboratorio de Propiedades Mecánicas del Instituto de Cerámica y Vidrio del CSIC, Madrid. Ha sido vocal y secretario desde 1975 a 1993 del Comité Técnico de Normalización CT 43 de la Asociación Española de Normalización y Certificación AENOR. Expresidente de la Sección *Arte, Arqueometría y Patrimonio* de la Sociedad Española de Cerámica y Vidrio, de la que es socio de honor. Es coautor del libro "*El vidrio en la pintura del Museo Nacional del Prado*" que obtuvo el 2º premio como libro mejor editado en 2012 del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte de España..

Profesora de Investigación del CSIC, en el Instituto de Cerámica y Vidrio (1984-2001), Centro Nacional de Investigaciones Metalúrgicas (2001-2007) e Instituto de Historia (desde 2007). Es la responsable de un grupo de investigación sobre materiales del Patrimonio Cultural y presidenta de la Sección *Arte, Arqueometría y Patrimonio* de la Sociedad Española de Cerámica y Vidrio. Sus líneas de investigación son: Conservación integral (curativa y preventiva) y protección del Patrimonio Cultural; Sensores ambientales y sistemas avanzados de conservación preventiva; Arqueometría de materiales (vidrio, cerámica, metales, aleaciones, capas pictóricas, etc.) .

Artículo enviado el 27/10/2018
Artículo aceptado el 26/02/2019



Manuel García Heras

manuel.gheras@cchs.csic.es

Instituto de Historia (CSIC, Madrid)

Doctor en Historia con Premio Extraordinario por la Universidad Complutense de Madrid (1997). Entre 1999 y 2001 fue investigador postdoctoral Fulbright en la Smithsonian Institution, Washington D.C., EE.UU.; y entre 2002 y 2005 investigador postdoctoral del programa I3P en el Centro Nacional de Investigaciones Metalúrgicas (CSIC, Madrid). Desde 2005 es Científico Titular en el Instituto de Historia (CSIC, Madrid). Sus líneas de investigación se centran en la interacción entre ciencias experimentales e historia, combinando una visión histórica y científica en la aproximación a cuestiones de tecnología y conservación de materiales antiguos. Estas líneas se llevan a cabo principalmente en los campos de la Arqueometría y la conservación del Patrimonio Cultural.



Ma Ángeles Villegas Broncano

mariangeles.villegas@cchs.csic.es

Instituto de Historia (CSIC, Madrid)

Doctora en Ciencias Químicas por la Universidad Autónoma de Madrid (1987) y en Arte por la Universidad de Granada (2016),



As vitrines das pinturas do Museu de Arte de São Paulo Assis Chateaubriand, MASP – Brasil. O projeto museográfico de Lina Bo Bardi e a evolução na conservação

Karen Barbosa, Patrícia Moreira, Eduarda Vieira

Resumo: Este artigo foca o retorno do projeto museográfico de Lina Bo Bardi para as pinturas do Museu de Arte de São Paulo, MASP (Brasil), um dos museus mais importantes do hemisfério sul, graças ao seu acervo de arte europeia.

Analisa-se a evolução da conservação das pinturas através das diferentes tipologias e sistemas de proteção com vitrines, vidros, assim como proteções do reverso, utilizados em pinturas ao longo de 50 anos, com o propósito de preservação durante exposições de longa duração e empréstimos entre museus. Se debatem os possíveis problemas de conservação derivados do fechamento das pinturas em microclimas, os efeitos dos contaminantes e da humidade relativa.

Palavras-chave: MASP, vitrines, vidros, pinturas, conservação, COV

The showcases of the paintings of the São Paulo Art Museum Assis Chateaubriand, MASP-Brazil. The Lina Bo Bardi museum project and the evolution in conservation

Abstract: This paper aims to highlight the museography of Lina Bo Bardi for exhibiting paintings at the Museum of Art of São Paulo, MASP (Brazil), one of the most relevant collections of European art in a museum in the southern hemisphere.

Analysed here is the evolution of glazed paintings, different glasses as the different types of backing board used in the permanent exhibition over 50 years for loans and conservation purposes. Emphases are given to the possible relationship between the condition of the art work and the effects of pollutants and relative humidity inside the microclimate vitrine.

Keyword: MASP, vitrines, glass, painting, conservation, VOC

Las vitrinas de las pinturas del Museo de Arte de São Paulo Assis Chateaubriand, MASP –Brasil. El proyecto museografico de Lina Bo Bardi y la evolución en la conservación

Resumen: Este artículo pretende dar a conocer la recuperación del proyecto museografico de Lina Bo Bardi para el Museo de Arte de S. Paulo, MASP (Brasil), uno de los más importantes por su acervo europeo en el hemisferio sur.

Se analiza la evolución de los sistemas y tipologias de marco-vitrina, vidrios y protecciones al reverso utilizados para la exposición de pinturas a largo de 50 años, para su conservación y préstamos entre museos y se debaten los posibles problemas de conservación derivados del encerramiento de las obras en microclimas y los efectos de contaminantes y humedad relativa.

Palabras clave: MASP, marco-vitrina, vidrios, pinturas, conservación, COV

Introdução: O Museu

Fundado em 1947 pelo empresário e jornalista Assis Chateaubriand (1892-1968) e pelo galerista, jornalista e crítico de arte italiano Pietro Maria Bardi (1900-1999), o Museu de Arte de São Paulo Assis Chateaubriand - MASP, construiu parte relevante de seu acervo, na atmosfera do pós-guerra, entre 1947 e 1960. Possui a mais importante coleção de arte europeia do hemisfério sul, com cerca de 10 mil obras, entre pinturas, esculturas, documentos em papel, têxteis, fotografias e objetos de um modo geral. Com a sede original na rua Sete de Abril, no centro de São Paulo, Brasil, em 1968 foi transferido para o prédio icônico de vidro e betão situado na avenida Paulista, especialmente construído para receber sua coleção. O MASP tornou-se conhecido pela coleção de arte europeia, pelo prédio modernista, projeto da arquiteta Lina Bo Bardi, e pelo seu modo único de exposição das pinturas suspensas em cavaletes de vidro. Este conjunto de características tornam-no num relevante exemplar do patrimônio brasileiro.

As pinturas com vitrines do MASP. síntese evolutiva dos sistemas de proteção

Durante a década de 1990, as pinturas que saíam em empréstimo recebiam uma proteção no verso com uma placa de espuma revestida de papel neutro nos dois lados (*foamboard*). Para as pinturas de grande dimensão, a proteção era feita com chapa de policarbonato alveolar cristal, opção vantajosa pelo fato de existir um formato comercializado (2,1m x 6,0m), possibilitando a proteção do reverso sem emendas. Quando as pinturas retornavam ao museu, as placas do reverso eram retiradas com o propósito de evitar o risco de proliferação de fungos. Tendo o Brasil um clima tropical, São Paulo possui uma média de 80 % de HR durante todo o ano[1]. O sistema de ar condicionado do museu atendia basicamente ao conforto humano, ou seja, priorizava a temperatura sem fazer o controle de humidade relativa. A proteção de vidro frontal era utilizada nas pinturas sobre papel e em alguns raros casos, nas pinturas sobre tela que se apresentavam frágeis. A pintura de Lautrec, “Countess Adèle de Toulouse-Lautrec”, óleo sobre tela, foi uma das primeiras pinturas sobre tela a ser conservada com vidro frontal[2].

No primeiro semestre de 1999, deu-se a mudança de gestão da área de conservação e restauro do museu e algumas práticas foram sendo alteradas ao longo da década de 2000. Stephen Hackney da Tate Britain, num workshop realizado na Pinacoteca de São Paulo, em junho de 1999, defendia que a colocação de pinturas em “*box*” (caixas), era bastante recomendada para a sua conservação, mesmo sem o recurso da adição de um material tampão (ex. “*art-sorb*”). Como desdobramento deste workshop, alguns conservadores brasileiros - Franciza Toledo, Magali Sehn, Mário Sousa Júnior e Sérgio Brazolin, com o apoio de Hackney, desenvolveram uma pesquisa sobre a proteção de pinturas modernas em vitrines em museus de países

de climas quentes e húmidos (Toledo 2007). O projeto, desenvolvido entre os anos de 2000 e 2002 tinha como objetivo confirmar que a sugestão de Hackney também era válida para países como o Brasil. A metodologia utilizada na pesquisa baseou-se na distribuição por vários museus brasileiros de protótipos acondicionados em caixas de vidro e madeira que foram depois comparados com outros protótipos, sem caixas. Como resultado final constatou-se que pinturas acondicionadas em “caixas”, em comparação com outras fora de “caixas”, se mantiveram em melhor estado de conservação. Os autores concluíram então, que no interior das caixas de vidro, se verificara uma redução significativa nas variações de humidade relativa e que as pinturas se apresentaram menos sujas, com menor colonização microbiana, em relação às amostras expostas sem vitrines. A partir destes estudos, o MASP passou a manter a proteção no reverso das pinturas, inicialmente com “*foamboard*” (Metier), placa de espuma revestida de papel neutro, e posteriormente com chapas de policarbonato alveolar cristal. Devido aos elevados custos, a colocação de vidro frontal era feita gradualmente, priorizando os painéis e pinturas frágeis.

A dinâmica crescente de empréstimos de pinturas do MASP fez com que os conservadores se preocupassem mais com a proteção das obras durante o transporte, realidade esta extensível a muitos museus (Wadum 1995). Pinturas sobre madeira, costumavam ter seu empréstimo recusado, para se evitar que fossem submetidas a grandes flutuações de humidade relativa. A primeira vitrine microclimática feita para proteger uma obra do MASP, foi construída para uma pintura sobre madeira de Mantegna, “São Jerônimo Penitente no Deserto”, que havia sido solicitada para participar numa exposição no Metropolitan Museum of Art, em 1992[3]. Foi confeccionada pelo Metropolitan e enviada para ser montada no próprio MASP. Consequentemente, as molduras microclimáticas passaram a ser uma alternativa para proteção das pinturas durante os empréstimos. Projetos de vitrines como a de Sozzani (1997) permitiam uma versão económica de molduras microclimáticas, possível de ser construída no próprio museu e com interferência mínima sobre as obras, principalmente quando utilizado o vidro anti-reflexo. O risco de quebra durante o transporte, podendo danificar a pintura, foi reduzido com a utilização de vidros duplos, com película anti-estilhaçamento. O projeto de moldura microclimática do MASP, baseado no princípio do projeto de Sozzani, consistia num vidro frontal, laminado, anti-reflexo da Schott Glass, Mirogard Protect®, um distanciador para o vidro não tocar a pintura e uma placa de cartão neutro atrás do painel, revestido de Marvelseal® 360 (filme barreira de nylon aluminizado e polietileno). O Marvelseal® revestia a lateral da vitrine e era também selado no vidro. O envelope lacrado com a obra era então encaixado dentro da própria moldura da pintura. As molduras microclimáticas eram mantidas nas obras mesmo após o regresso dos empréstimos. A partir de 2015, com o projeto de retorno dos cavaletes de vidro à pinacoteca do segundo andar, as pinturas ficariam muito próximas do público e, por razões

de segurança, os núcleos de conservação e curadoria do museu, decidiram por proteger o máximo possível de pinturas em vidros e vitrines.

Cavaletes de vidro

Os cavaletes da arquiteta Lina Bo Bardi

O projeto museográfico de pinturas “flutuantes”, talvez tenha derivado do amadurecimento do sistema que a arquiteta Lina Bo Bardi já havia projetado para a exposição das obras do MASP, quando o museu ainda se encontrava na rua Sete de Abril, na sede dos Diários Associados. Lina Bo Bardi havia projetado um sistema em que as pinturas ficavam distribuídas nas salas expositivas, apoiadas em tubos de metal, sem tocar nas paredes. Um modo semelhante, já havia sido visto e comentado por Bardi numa publicação (Bardi 1956), onde menciona este modelo como “A good example of museum-arrangement”, referindo-se ao modo de exposição no Palazzo Bianco, Gênova numa sala da Escola Holandesa, projeto este do arquiteto Franco Albini (Bardi 1956:10). Bardi, desde o início do MASP, tinha a preocupação em romper com a museologia tradicional do final do século XIX, que muitos museus ainda conservavam (Miyoshi 2007).

Em 1960, Lina projetou os cavaletes de vidro, que viriam a ser o suporte para as pinturas do novo MASP, na avenida Paulista (Miyoshi 2015). A ideia era de criar a sensação de que as obras flutuavam em um imenso salão aberto. As legendas, a princípio idealizadas para serem colocadas ao lado das pinturas, acabaram sendo realocadas para parte de trás das obras. Os fundos das pinturas, ficavam cobertos com uma placa branca, possivelmente de aglomerado, visualizados por trás do vidro do cavalete (Miyoshi 2005). Toda informação sobre a obra se encontrava nessa placa. Os vidros eram sustentados por cubos de betão e a fixação das pinturas nos vidros era feita por uma ferragem projetada pela própria Lina. Os pontos de fixação eram de dois a quatro e cada pintura tinha o seu próprio vidro, pois os buracos nos cavaletes variavam de posição de acordo com o tamanho de cada obra. Para corrigir o desnivelamento entre o chassi e a moldura, foram aplicadas ripas de madeira, que eram fixadas no verso das molduras e onde eram colocadas as ferragens que se encaixavam nos vidros dos cavaletes, através de um parafuso especial.

A intensão de Lina foi sempre a de aproximar o público das obras. Com as pinturas expostas nos cavaletes de vidro, o público interagiu com as pinturas, quase que com um diálogo entre Cézanne, El Greco, Tiziano, Rafael e os inúmeros visitantes que caminhavam entre os cavaletes de vidro. A luz externa, era controlada com a abertura das persianas e o efeito era praticamente cenográfico. Os cavaletes em vidro e betão “dialogavam” com a arquitetura do prédio, também em betão e vidro. O MASP se manteve com esta museografia até 1996. As obras eram alternadas,

de acordo com a curadoria e as pinturas dividiam o espaço entre as esculturas que eram distribuídas pelo salão, com ou sem vitrinas [figura 1].



Figura 1- Cavaletes de vidro em sua montagem original, 1969/1970 - Acervo do Centro de Pesquisa do Museu de Arte de São Paulo Assis Chateaubriand.

A substituição dos cavaletes por paredes em aglomerado

A museografia única dos cavaletes de vidro seria abolida no ano de 1996 para dar lugar às paredes construídas em MDF (*Medium Density Fiberboard*). Nesta ocasião, Bardi já se havia afastado da direção do museu por motivos de saúde e o então curador chefe, Luiz Marques, buscava uma maior flexibilidade no modo de expor as obras. Marques recebeu inúmeras críticas na ocasião, incluindo censuras dos arquitetos colaboradores de Lina, como Marcelo Ferraz, André Vainer e Marcelo Suzuki (Miyoshi 2011). Em 2003, Marques, já como ex-curador do museu e Luiz Hossaka, como curador chefe do MASP, redigiram um parecer sobre a museologia do espaço expositivo do 2º andar do MASP e a inconveniência do tombamento da museografia dos cavaletes de cristal. Nesse parecer, são apontados seis problemas técnicos provenientes da exposição com os cavaletes de vidro[4]:

- **Primeiro problema técnico: as medidas insuficientes das lâminas de vidro.** *As medidas destas lâminas de vidro eram insuficientes para servirem de suporte para telas de grandes dimensões, das quais o acervo do MASP é particularmente rico...*
- **Segundo problema técnico: o peso das obras com muita madeira.** *Dois outros tipos de obras não podiam tampouco ser expostos sobre vidros. As obras de grandes dimensões pintadas sobre suporte de madeira e as obras com molduras e/ou chassis demasiado pesados. (...)*
- **Terceiro problema técnico: fragilidade e imprevisibilidade do vidro.** *A fragilidade evidente do cristal constituía um risco inaceitável. Dada a heterogeneidade das coordenadas ambientais de um espaço contínuo de 2000 m² e 6 metros de altura, com imensa vulnerabilidade a variáveis externas, o comportamento das lâminas era imprevisível, pois elas podiam subitamente romper-se. (...)*

• **Quarto problema técnico: o empenamento da madeira.**

A imobilização do chassis parafusado no vidro impedia que a madeira trabalhasse normalmente, acompanhando as inevitáveis variações de dilatação e contração impostas pelas alterações ambientais. (...)

• **Quinto problema técnico: a insolação.** *É bem sabido que, sendo o Brasil um país tropical, a irradiação solar que se projeta sobre a emulsão pictórica é várias vezes superior ao que preconizam as normas internacionais. Se exposta a tais níveis de insolação, o pigmento simplesmente não conserva a frequência cromática que o caracteriza. (...)*

• **Sexto problema técnico: a vibração das lâminas de vidro.** *De todos, talvez, o mais grave: as lâminas de vidro fixadas em cubos de concreto funcionavam segundo o princípio da vara de bambu, isto é, com uma corda vibrada: elas amplificavam sensivelmente a trepidação da laje produzida pelo tráfego da avenida Paulista, comunicando-a amplificada aos quadros a elas apensos. (...)*

Mesmo com as inúmeras controvérsias em relação ao tombamento dos cavaletes de vidro e sua disposição museográfica, o edifício do MASP e as estruturas originais do prédio foram tombados pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN) em 17 de dezembro de 2003 (Miyoshi 2005). Desta forma, os cavaletes de vidro foram tombados, mas não precisavam ser expostos. Os cavaletes, que já haviam sido removidos da área expositiva do museu desde 1996, se mantiveram guardados e com isso, parte do projeto de um museu de vanguarda, também foi guardada.

O retorno dos cavaletes de vidro com melhores técnicas

Em dezembro de 2014, sob uma nova gestão, o MASP decidiu recuperar a memória dos icônicos cavaletes de vidro, projeto este que levaria um ano a ser implementado [figura 2]. Com uma equipe multidisciplinar foram desenvolvidos estudos aprofundados de forma a proporcionar maior segurança e

conservação para as pinturas. Através de uma releitura, os cavaletes de vidro foram refeitos com um sistema de fixação um pouco diferente do original. Nos cavaletes de Lina Bo Bardi, cada pintura tinha o seu vidro com uma furação específica para cada obra. Eram normalmente feitos de dois a quatro furos no vidro para cada pintura, onde parafusos especiais fixavam as pinturas aos vidros. Um bloco de betão com cunhas de madeira, suportava o vidro e a pintura. Para os novos cavaletes, os vidros temperados, com qualidade superior ao original, foram padronizados em quatro tamanhos e quatro padrões de furação. Para minimizar a vibração, foram colocados calços de manta elastomérica na parte inferior dos blocos de betão. O mesmo material também foi utilizado no encaixe do vidro com o bloco/base. Talvez a maior adaptação do sistema antigo ao sistema atual tenha sido o modo de fixação das obras ao vidro. Com a finalidade de tornar mais flexível, permitindo a montagem de diferentes obras em um mesmo suporte, uma barra de aço inox foi projetada para ser fixada nas contra-molduras das pinturas e parafusadas com um sistema de buchas em aço inox, encapadas com proteção em náilon (Corullon 2015). Os novos cavaletes de vidro, conseguem suportar de forma segura, pinturas de grandes dimensão e peso, que antes não eram colocadas nos cavaletes, tais como as pinturas de Velázquez “O retrato do Conde-Duque de Olivares” (210 × 109cm) e as “Quatro Estações” de Delacroix (196 × 166cm), entre outras. Para que as pinturas pudessem retornar aos cavaletes de vidro de forma segura, a equipe de conservação do MASP analisou cerca de 120 pinturas da lista curatorial original, fotografou a frente e o verso, mediu, pesou e redigiu recomendações sobre as características de cada obra. As pinturas que já possuíam moldura com valor histórico, tiveram suas molduras preservadas e receberam uma contra-moldura, que foi fixada atrás da moldura, com o objetivo de nivelar o verso e de receber a nova barra metálica. As pinturas receberam vidro pela frente e uma placa de policarbonato alveolar cristal no verso e algumas adaptações que simplificariam a parte técnica da fixação das pinturas nos cavaletes (Barbosa 2015). Para solucionar o problema de insolação, quinto problema técnico atribuído



Figura 2- Acervo em Transformação, 2015. Foto: Eduardo Ortega - Acervo do Centro de Pesquisa do Museu de Arte de São Paulo Assis Chateaubriand.

na remoção dos cavaletes de vidro em 1996, foram colocadas películas nos vidros de toda a fachada do museu. A película escolhida, PR70 da 3M[5], possui a característica de reduzir o infravermelho, a luz transmitida e os raios de UV, além de evitar mudanças estéticas significativas na fachada do prédio tombado. As persianas foram restauradas e mantidas, proporcionando uma proteção adicional contra as radiações de luz solar. O retorno dos cavaletes de vidro de Lina Bo Bardi recuperou o conceito original do museu, o seu espaço, a luz e transparência. Com a proposta inicial de proporcionar uma proteção contra vandalismo, acidentes e o toque dos visitantes nas pinturas, foi colocado inicialmente vidro em cerca de 69 pinturas, das 120 expostas. Para as pinturas de grande dimensão, foram colocados acrílicos, ao longo dos anos de 2016 e 2017. No decorrer dos anos, outras pinturas foram recebendo proteção frontal, somando um total de 195 pinturas com proteção de vidro ou acrílico[6]. Segundo o diretor artístico do MASP, Adriano Pedrosa:

“O MASP é uma das obras mais importantes de Lina, e desse modo não parece haver local mais apropriado do que esse para se repensar e reconsiderar não apenas suas lições para a prática do design e da arquitetura, mas também o seu pensamento em relação à arte e à cultura numa dimensão mais ampla, tanto política como multidisciplinar” (Pedrosa 2015: 14).

Desta forma, resgatou-se *um lugar de memória*, que parecia estar já tão distante e cujos testemunhos só rememoravam em livros e fotos.

Vitrines nas pinturas do masp

No contexto do MASP, o retorno dos cavaletes de vidro e o número crescente de visitantes no museu nos últimos anos, levou a equipe técnica e curatorial a encontrar alternativas que proporcionassem maior segurança para as pinturas durante a exposição. A colocação de um vidro na frente das pinturas foi uma alternativa considerada eficiente para evitar que os visitantes tocassem nas obras, para as proteger contra vandalismo e em alguns casos, para proporcionar um microclima estável. Algumas pinturas frágeis ou sensíveis a mudanças climáticas bruscas, como o caso dos painéis, já se apresentavam em 2014 com vidro na frente e proteção no reverso. As pinturas sobre madeira de Mantegna, “São Jerônimo Penitente no Deserto”, Rafael “A Ressurreição de Cristo” e Holbein “O Poeta Henry Howard, Conde de Surrey” mantiveram-se protegidas em molduras microclimáticas. Quando se programou o retorno dos Cavaletes de Vidro, somente 15 pinturas possuíam vidro frontal. Considerando que o acervo exposto abrangia diversas tipologias de obras de épocas distintas, desde uma pintura medieval (1275) de Maestro del Bigallo, “Virgem em Majestade com o Menino e dois Anjos” até pinturas modernas e contemporâneas, houve a necessidade de trabalhar com distintos projetos para protegê-las. Foram estipulados basicamente cinco diferentes tipos de vitrines:

• Vitrine microclimática ou moldura microclimática [figura 3] que possui vidro na frente, cartão neutro no verso, envelopada com Marvelseal 360 e selada nas laterais com o próprio Marvelseal. Esse tipo de vitrine foi aplicado nas pinturas sobre madeira com molduras que estavam em exposição nos cavaletes de vidro e pinturas sobre tela que eram emprestadas para instituições sem controle de humidade relativa. Tratava-se de um desenho baseado na vitrina planejada por Sozzani, com algumas modificações. Um fundo de cartão neutro era forrado com Marvelseal 360 e o painel era colocado sobre o cartão forrado. Um distanciador feito de madeira ou espuma de polietileno preta era colocado para o vidro não encostar na pintura. O vidro era encaixado na frente da pintura e selado com o Marvelseal. Este envelope era colocado dentro da moldura da obra. Para cobrir o aspecto prateado do Marvelseal, uma placa de cartão preto era colocada na parte de trás e uma placa de policarbonato com o propósito meramente estético.

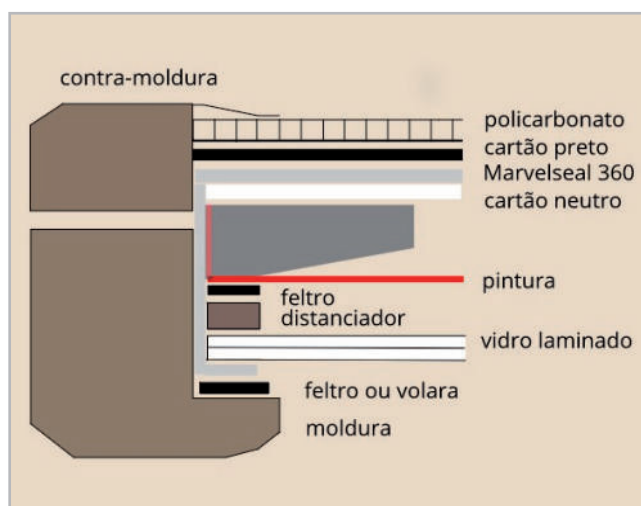


Figura 3- Esquema de uma vitrine microclimática

• Vitrines sem selagem completa [figuras 4 e 5], com vidro na frente, policarbonato no verso e Marvelseal forrando as laterais da moldura e contra-moldura: foram confeccionadas para a maioria das pinturas sobre tela.



Figura 4- Detalhe da contra-moldura fixada à moldura com a proteção de policarbonato no reverso e a barra metálica que fixa aos cavaletes de cristal. Foto: Karen Barbosa.

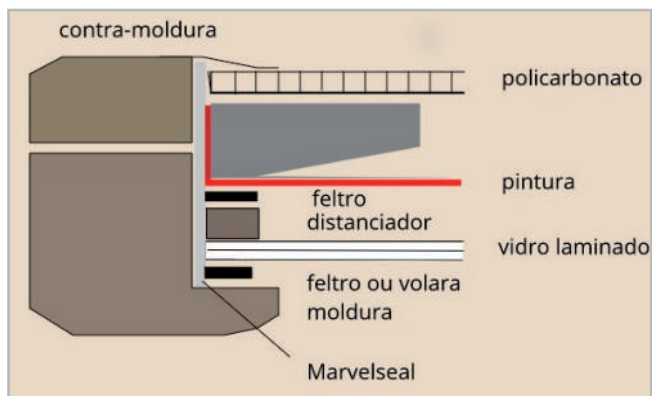


Figura 5- Esquema de uma vitrine sem selagem completa.

• Caixa de madeira com vidro frontal e policarbonato no verso [figuras 6 e 7]: para pinturas com molduras originais muito estreitas e para pinturas sem molduras. A pintura e a moldura são conservadas dentro de uma caixa.



Figura 6- Caixa de madeira, vidro frontal e policarbonato no verso. Visão frontal. Foto: Erick dos Santos .

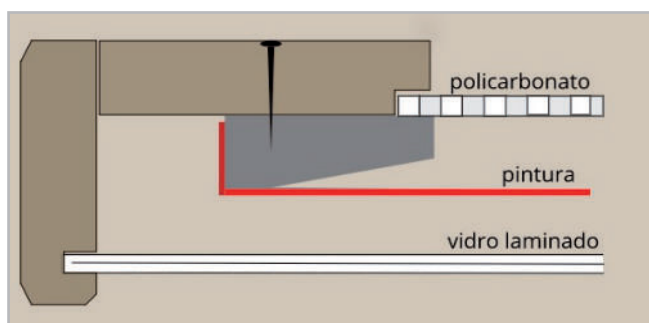


Figura 7- Esquema de uma caixa de madeira com vidro frontal.

• Vitrines com molduras novas de madeira (cedro-rosa) com vidro frontal e policarbonato no reverso [figura 8]: para as pinturas que possuíam moldura simples, confeccionadas no passado no próprio MASP, receberam molduras mais largas, de forma a permitir o encaixe da ferragem dos cavaletes de vidro.

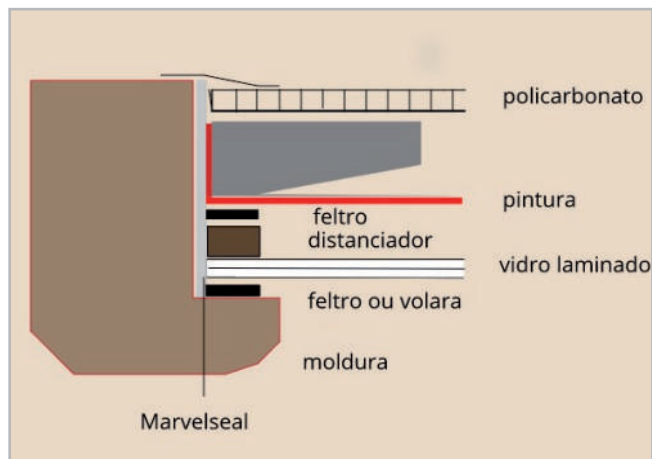


Figura 8- Esquema de uma moldura nova com vidro frontal.

• Caixa de acrílico com madeira no reverso [figura 9]: feita especialmente para o tríptico “Cristo carregando a cruz, a crucificação e o sepultamento” de Jan van Dornicke. Devido à sua grande dimensão (121,5 × 172cm) optou-se pela proteção de acrílico.



Figura 9- Caixa de acrílico na frente e lateral, com madeira forrada de tecido no fundo. Foto: Erick dos Santos.

Análise dos resultados e discussões

A madeira de cedro rosa (*cedrela spp*), com massa específica aparente entre 0,47 e 0,61 g/cm³ a 15% de umidade e densidade básica de 0,44 g/cm³, foi escolhida para a construção de molduras e contra-molduras, por ser uma madeira moderadamente leve, de fácil trabalhabilidade, bom acabamento e com resistência moderada a ataques de insetos xilófagos. Contudo, segundo a literatura, em alguns casos pode ocorrer a exsudação da resina [7]. Este fenômeno foi observado em algumas contra-molduras,

pouco tempo (cerca de meses) após terem sido montadas na parte posterior das molduras do MASP. A solução encontrada para evitar que esses gases danosos entrassem em contato com as pinturas, foi a colocação de Marvelseal na parte interna das contra-molduras e molduras novas. As madeiras são conhecidas por emitirem diversos níveis de ácidos orgânicos e formaldeído (Tétreault 1999; Thickett and Lee 2004). Os filmes de barreira metálica, como o Marvelseal, possuem a propriedade de bloquear completamente a emissão dos gases nocivos dentro das vitrines desde que o revestimento da madeira seja feito sem que hajam frestas. Quanto mais bem selada for a vitrine, menor será a entrada de poluentes externos e haverá uma tendência à estabilização da humidade relativa. Contudo a concentração dos poluentes internos intensifica-se quando a taxa de renovação de ar diminui. Os materiais das próprias obras podem exalar compostos orgânicos voláteis (COVs), originando uma maior concentração de poluentes no interior das vitrines (Schieweck 2008). Contudo, pouco se sabe sobre o efeito a longo prazo dos COVs sobre a pintura moderna e contemporânea em vitrines seladas.

O policarbonato alveolar cristal, material escolhido como proteção no reverso das pinturas, possui a característica de não ser um material higroscópico, proporcionando o benefício de não reter ou restituir a HR do ambiente externo. Contudo, esta característica poderia constituir uma vantagem no interior da vitrine, funcionando como *buffer* (materiais com capacidade de amortecer as variações de humidade relativa) (Ferreira 2015). No caso das vitrines microclimáticas construídas para os painéis do MASP, o material colocado no reverso da pintura, foi um cartão neutro revestido por Marvelseal 360 e a vedação foi feita mantendo um mínimo possível de espaço livre interno. Em ambientes museológicos, onde a temperatura é considerada relativamente estável, as vitrines microclimáticas bem construídas, com um mínimo de ar no seu interior, tendem a manter estável a humidade relativa sem adição de sílica gel (Richard 2007).

Os vidros Mirogard Protect® da Schott Glass [8], anti-reflexos, com 4.2mm de espessura escolhidos como proteção para a maioria das pinturas, foram bem aceites pelo público e pela equipe curatorial. O vidro ficou praticamente invisível, não comprometendo a apreciação das obras. O objetivo de proteger as pinturas contra vandalismo e acidentes foi alcançado com a colocação de vidros frontais. A grande desvantagem desses vidros são o alto custo, comparado aos vidros comuns. Na ocasião foram feitos testes e orçamentos dos acrílicos da Tru Vue, Optium Museum Acrylic®, que oferecem características semelhantes aos vidros Mirogard Protect, sendo anti-reflexos, com proteção de 99 % dos raios UV, anti-estáticos e com resistência a abrasões, além de serem mais leves que os vidros. Contudo, o preço do acrílico era muito semelhante ou superior ao dos vidros da Schott Glass e foi considerado como ponto negativo a carência de estudos sobre a durabilidade do produto. Os acrílicos da Tru Vue foram colocados somente em algumas

pinturas de grande dimensão, devido ao seu baixo peso e características favoráveis. As vitrines microclimáticas com selagem, aplicadas às pinturas sobre madeira ajudaram à estabilidade da humidade relativa num ambiente restrito. Entretanto, uma névoa com aparência engordurada foi observada no interior da vitrine da pintura de Rafael "A Ressurreição de Cristo". Na literatura, o fenómeno é conhecido como "*ghost-images*" ou imagens fantasma. Padfield e Erhardt já haviam analisado e relatado como "não incomum" que pinturas com vidro frontal, tenham sua imagem estampada no interior do vidro (Padfield e Erhardt 1987). Posteriormente Noble e van Loon relataram o fenómeno ocorrido numa vitrine microclimática no Museu Mauritshuis em Den Haag, e descreveram que um suposto aquecimento, causado por exposições periódicas à luz direta, tenham causado ácidos gordos livres que rapidamente evaporaram da pintura e condensaram dentro do vidro (mais frio). Os ácidos gordos saturados que formaram subsequentemente, sofreram uma reação com o sódio do vidro, formando sabões de sódio (Noble et van Loon 2009). Entretanto, o fenómeno ocorrido nas vitrines do MASP não foi investigado e carece de maiores análises.

Conclusões

O retorno da museografia de Lina Bo Bardi com os cavaletes de vidro trouxe um grande afluxo de visitantes para o museu, principalmente nos dias em que a entrada é gratuita. O resgate dos cavaletes de vidro com uma reconstrução moderna, trouxe maior estabilidade para as pinturas neles suspensas. A colocação de vidros frontais nas pinturas e proteção no reverso, garantiu uma maior segurança para as obras, em relação à vandalismo, acidentes, proteção contra partículas do ar, além de minimizar as flutuações de HR. A colocação de policarbonato transparente no reverso das pinturas expostas nos cavaletes de vidro, permitiu a visibilidade de seu reverso, o que agradou consideravelmente os visitantes. Esta transparência também possibilitou um melhor monitoramento do reverso da obra pela equipe técnica do museu.

A escolha da madeira de cedro rosa para a construção de contra-molduras e molduras, pode não ter sido a melhor opção, devido a exsudação de resina observada em algumas molduras e contra-molduras. A forração com Marvelseal na parte interna das molduras foi uma estratégia adequada para a mitigação de riscos, contudo, a medição e o monitoramento de poluentes no interior das vitrines e no ambiente museológico são indicados para uma melhor avaliação. O projeto europeu PROPAIN (Dahlin et al. 2010) sugere que, uma vez construída uma vitrine, é indicado que sejam monitoradas as condições dentro e fora das vitrines, através de data loggers de temperatura e HR e dosímetros de poluentes. O dosímetro desenvolvido pelo projeto MEMORI®, é uma opção para medir a influência de gases poluentes ácidos e oxidantes

no interno das vitrines, devido seu pequeno tamanho e facilidade de medição (Grøntoft 2016) mas os custos ainda precisam ser ponderados. Outros dispositivos de amostragem passiva para o monitoramento de qualidade do ar são encontrados no mercado e certamente algum se adequará as necessidades do museu.

As vitrines microclimáticas proporcionaram uma maior estabilidade de HR, o que permitiu o empréstimo de algumas obras para locais onde o controle climático se mostrou ineficiente. Contudo, é importante considerar que a vitrine microclimática é capaz de minimizar as mudanças bruscas de HR, mas é necessário ter atenção com a temperatura, principalmente durante os empréstimos.

Pinturas modernas e contemporâneas (ex. Volpi), pinturas sem molduras ou com molduras muito estreitas, quando colocadas em uma caixa de vidro ou acrílico, tendem a ter seu aspecto estético deste modo bastante alterado. Os benefícios para a pintura em relação a modificação visual e da intenção do artista, precisam ser ponderados e carecem de um debate entre a conservação, curadoria e, no caso do artista vivo, com o próprio artista.

Notas:

[1] Fonte: <http://www.estacao.iag.usp.br/Boletins/2017.pdf>

[2] Informação oral da restauradora Eneida Parreira, coordenadora do núcleo de restauração do MASP entre 1992 e 1999.

[3] Informação oral da então restauradora do MASP, Eneida Parreira e confirmada pelo núcleo do acervo e centro de documentação do MASP (gentileza de Paula Coelho). Segundo Eneida, a vitrine foi confeccionada pelo Art Preservation Services em NY, sob a supervisão de George Bisacca, restaurador de suportes do Metropolitan Museum of Art.

[4] "Parecer sobre a museologia do espaço expositivo do 2° andar do MASP - inconveniência do tombamento", assinada por Luiz Marques e Luiz Hossaka em defesa do não tombamento da museologia do MASP, datada em 9 de outubro de 2003. Arquivo da Biblioteca e Centro de Documentação do MASP.

[5] <http://multimedia.3m.com/mws/media/6462530/prestige-70-data-sheet.pdf>

[6] Total de pinturas com proteção frontal de vidro ou acrílico em abril de 2018. Informação fornecida pelo núcleo do acervo e centro de documentação do MASP (gentileza de Cecília Winter).

[7] http://www.ipt.br/informacoes_madeiras/29.htm

[8] Mirogard® Protect da Schott Glass. O vidro protege cerca de 99% de UV, possui percentual de refletância com cerca de 0.9% e proporciona proteção contra estilhaçamento.

Referências bibliográficas

BARBOSA, K. (2015). "Concreto e Cristal: Conservação". Em *Concreto e Cristal: O acervo do MASP nos cavaletes de Lina Bo Bardi*, A. Pedrosa e L. Proença (eds.), Cobogó. São Paulo: MASP, 35-38.

BARDI, P. M. (1956). *The arts in Brazil, a new museum at São Paulo*. (E. del Milione, Ed.). Milão.

CORULLON, M. (2015). "Concreto e Cristal: Arquitetura". Em *Concreto e Cristal: O acervo do MASP nos cavaletes de Lina Bo Bardi*, A. Pedrosa e L. Proença (eds.), Cobogó. São Paulo: MASP, 28-34.

DAHLIN, E., ed. (2010). *PROPAIN - Improved Protection of Paintings during Exhibition, Storage and Transit - Final Activity Report*. Kjeller. Norwegian Institute for Air Research, NILU OR 42/2010. <http://propaint.nilu.no/Portals/23/PROPAIN-Final%20Report.pdf>. [Consulta: 27/07/2017].

FERREIRA, C. S. F. M. (2015). Inércia higroscópica em museus instalados em edifícios antigos - Utilização de técnicas passivas no controlo da humidade relativa interior. Porto: Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto.

GRØNTOFT, T., Thickett, D., Lankester, P., Hackney, S., Townsend, J. H., Ramsholt, K., & Garrido, M. (2016). "Assessment of indoor air quality and the risk of damage to cultural heritage objects using MEMORI® dosimetry". *Studies in Conservation*, 61. <https://doi.org/10.1080/00393630.2015.1131477>. [Consulta: 27/11/2018].

MIYOSHI, A. G. (2005). *Museografias do MASP. I Encontro de História da Arte - IFCH/UNICAMP*. Campinas.

MIYOSHI, A. G. (2007). *O edifício do Museu de Arte de São Paulo. Museologia e museografias*. Universidade Estadual de Campinas.

MIYOSHI, A. G. (2011). *Arquitetura em suspensão, o edifício do Museu de Arte de São Paulo*. (Florada das Artes, Ed.). Campinas.

MIYOSHI, A. G. (2015). "Sobre Cristais e Paredes: Recepção Crítica do Cavaletes de Vidro e Soluções da Pinacoteca do MASP". Em *Concreto e Cristal: O acervo do MASP nos cavaletes de Lina Bo Bardi*, A. Pedrosa e L. Proença (eds.), Cobogó. São Paulo: MASP, 98-109.

NOBLE, P., and A. VAN LOON. (2009). "Evaporation of Fatty Acids and Formation of Whitish Deposits on the Inside of the Glass/ Microclimate boxes: a case study in the Mauritshuis". Em *EU-PROPAIN – Improved Protection of Paintings during Exhibition, Storage and Transit*. Final Activity Report 2010, ed. E. Dahlin, 149–164. Kjeller: Norwegian Institute for Air Research. 2010. Paper. <http://propaint.nilu.no/Portals/23/PROPAIN-Final%20Report.pdf>. [Consulta: 27/07/2017].

PADFIELD, T., & ERHARDT, D. (1987). "The spontaneous transfer to glass of an image of Joan of Arc". Em *ICOM Committee for Conservation 8th Triennial Meeting: Sydney, Australia*, 6-11 September 1987: Preprints, (September 1987), 909–913.

PEDROSA, A. (2015). "Concreto e Cristal: Aprendendo com Lina". Em *Concreto e Cristal: O acervo do MASP nos cavaletes de Lina Bo Bardi*, A. Pedrosa e L. Proença (eds.), Cobogó. São Paulo: MASP, 14-27.

RICHARD, M. (2007). "The Benefits and Disadvantages of adding silica gel to microclimate packages for panel paintings". Em *Museum Microclimates*, T. Padfield & K. Borchersen (Eds.). Copenhagen Conference. Copenhagen: The National Museum of Denmark.

SCHIEWECK, A. (2008). *Airborne Pollutants in Museum Showcase: Material Emissions, Influences, Impacts on Artworks*, 1–196. Dresden: Academia de Belas Artes de Dresden.

SOZZANI, L. S. G. (1997). "An economical design for a microclimate vitrine for paintings using the picture frame as the primary housing". *Journal of the American Institute for Conservation*, 36(2), 95–107.

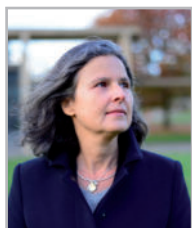
TÉTREULT, J. (1999). *Standards for levels of pollutants in museums: Part II. Indoor Air Pollution Working Group*.

THICKETT, D., & LEE, L. R. (2004). "Selection of materials for the storage or display of museum objects". *The British Museum Occasional Paper*, (111). The British Museum, London.

TOLEDO, F., SEHN, M., SOUSA, M., BRAZOLIN, S., & HACKNEY, S. (2007). "The use of glass boxes to protect modern paintings in warm humid museums". Em *Museum Microclimates*, T. Padfield & K. Borchersen (Eds.). Copenhagen Conference. Copenhagen: The National Museum of Denmark.

WADUM, J. (1995). "Microclimate boxes for panel paintings". Em K. Dardes & A. Rothe (Eds.), *The Structural Conservation of Panel Paintings* (pp. 497–524). Getty Conservation Institute, Los Angeles; 1998.

Autor/es



Karen Barbosa

kristine@yahoo.com

CITAR- Centro de Investigação em Ciência e Tecnologia das Artes, Escola das Artes, Universidade Católica Portuguesa, Porto, Portugal

Investigadora do CITAR- Centro de Investigação em Ciência e Tecnologia das Artes, Escola das Artes, Universidade Católica Portuguesa, Porto, Portugal. Coordenou o departamento de conservação e restauração do MASP entre 1999 e 2017. Bacharel em gravura pela Escola de Belas Artes da Universidade Federal do Rio de Janeiro com especialização em conservação e restauração de bens culturais móveis pela Universidade Federal de Minas Gerais. Completou estágios avançados na área de restauração de pinturas no LACMA, Los Angeles County Museum em Los Angeles e no KIK-IRPA, Bélgica.

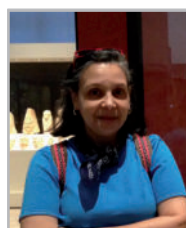


Patrícia Moreira

prmora@porto.ucp.pt

CITAR- Centro de Investigação em Ciência e Tecnologia das Artes, Escola das Artes, Universidade Católica Portuguesa, Porto, Portugal

Investigadora do CITAR- Centro de Investigação em Ciência e Tecnologia das Artes, Escola das Artes, Universidade Católica Portuguesa, Porto, Portugal. CBQF – Centro de Investigação de Biotecnologia e Química Fina, Escola Superior de Biotecnologia, Universidade Católica Portuguesa, Porto, Portugal. Professora Auxiliar Convidada da Escola das Artes da Universidade Católica Portuguesa. Investigadora Principal dos projetos I&D Bionanosculp e Bio4Mural financiados pela FCT.



Eduarda Vieira

evieira@porto.ucp.pt

CITAR- Centro de Investigação em Ciência e Tecnologia das Artes, Escola das Artes, Universidade Católica Portuguesa, Porto, Portugal.

Investigadora do CITAR- Centro de Investigação em Ciência e Tecnologia das Artes, Escola das Artes, Universidade Católica Portuguesa, Porto, Portugal. Professora Auxiliar da Escola das Artes da Universidade Católica Portuguesa. Investigadora Principal do projeto Geo-SR financiado pela FCT.

Artículo enviado el 04/04/2018
Artículo aceptado el 21/03/2018

La decoración de las cubiertas en las encuadernaciones árabes datadas de la Escuela de Estudios Árabes-CSIC de Granada: Estudio y catalogación de los motivos decorativos

Teresa Espejo Arias, Sonsoles González García y Domingo Campillo García

Resumen: Las decoraciones inscritas sobre la piel que reviste la tapa del libro han sido objeto de observación y análisis específico dentro de los estudios integrales relativos al conocimiento de la manufactura libraria. El registro sistemático de los motivos decorativos, en asociación con otros parámetros intrínsecos de la encuadernación, supone una base complementaria para refutar o validar los resultados de los estudios codicológicos que se realizan sobre el ejemplar. Unos resultados, por otro lado, que devienen fundamentales para establecer las bases de los más adecuados protocolos para su conservación-restauración.

Este artículo describe los resultados de la investigación llevada a cabo sobre 14 encuadernaciones datadas (siglos XIV-XIX) de la Colección de manuscritos árabes de la Escuela de Estudios Árabes-CSIC en Granada[1]. Aplicando diferentes técnicas de registro y documentación, las decoraciones de las diferentes cubiertas fueron reproducidas extrayendo de ellas los motivos decorativos, generando un catálogo de elementos que pretende complementar los ya existentes y servir como referente de comparación para futuros estudios codicológicos.

Palabras clave: manuscritos árabes, encuadernación, decoraciones, caracterización, compilación

The decorative covers of the dated Arabic bookbindings of the School of Arabic Studies-CSIC (Granada): Study and cataloguing of the decorative motifs

Abstract: The decorations inscribed on the leather of the bookcovers have been subject to observation and specific analysis within the comprehensive studies on the knowledge of book manufacturing. Registering the decorative motifs, as well as other intrinsic parameters of the binding, is a critical element in codicological studies which, being carried out on a one-to-one basis, are completely necessary in order to know the execution technique. Consequently, they become essential to establish the basis of the most suitable protocols for their conservation-restoration.

This paper describes the results of the research carried out on 14 dated bindings (14th to 19th centuries) from the Collection of Arabic manuscripts of the School of Arabic Studies-CSIC in Granada. By using different registering and documentation techniques, the decorations of the different covers were replicated extracting the decorative motifs and generating a catalogue of elements that aims at complementing the existing ones and serving as reference for comparisons in future codicological studies.

Keyword: arabic manuscript, bookbinding, decorations, characterisation, compilation

A decoração das capas nas encadernações árabes datadas da Escola de Estudos Árabes-CSIC de Granada: Estudo e catalogação dos motivos decorativos

Resumo: As decorações inscritas sobre a pele que reveste a capa do livro têm sido objeto de observação e análise específica nos estudos integrais relativos ao conhecimento da manufatura livreira. O registro sistemático de motivos decorativos, em associação com outros parâmetros intrínsecos da encadernação, supõe uma base complementar para refutar ou validar os resultados dos estudos codicológicos que se realizaram neste exemplar. Alguns resultados tornam-se fundamentais para estabelecer as bases dos protocolos mais adequados para sua conservação e restauro.

Este artículo describe los resultados de la investigación realizada en 14 encuadernaciones datadas (siglos XIV-XIX) de la Colección de Manuscritos Árabes de la Escuela de Estudios Árabes-CSIC en Granada [1]. Aplicando diferentes técnicas de registro y documentación, las decoraciones de las diferentes capas fueron reproducidas a partir de la extracción de motivos decorativos, generando un catálogo de elementos que pretende complementar los ya existentes y servir de referencia para futuros estudios codicológicos.

Palabras-clave: manuscritos árabes, encuadernación, decoraciones, caracterización, compilación

Introducción

La importancia que el mundo islámico ha dado a la cultura escrita y a su difusión ha tenido como consecuencia la copia, reproducción y evolución de modelos codicológicos ya instaurados en momentos y lugares geográficamente diversos (Guesdon 2001: 139-161).

Las particularidades que este modelo librario presenta en relación con otras estructuras y los problemas de conservación derivados nos ha hecho detenernos en su análisis para, a partir del estudio en profundidad de sus partes, obtener un conocimiento exhaustivo de la totalidad. Amparados en el objetivo que desde hace años nuestro equipo de investigación persigue en relación con el establecimiento de los más adecuados protocolos de conservación y restauración de los manuscritos árabes de al-Ándalus, se ha puesto de manifiesto las influencias cruzadas que han resultado de una tradición en la que coexistieron distintas comunidades y, como tal, dejaron testimonio material en forma de elementos característicos; específicamente cobran especial relevancia los elementos decorativos que conforman el diseño y composición de las cubiertas de los códices.

Considerando, por tanto, que la decoración de las cubiertas de los libros está igualmente sujeta a las influencias técnicas, artísticas y sociales que prevalecen en una época determinada y está estrechamente relacionada con la función del libro y con el estatus social de su propietario, el registro sistemático de estas decoraciones ofrece una base complementaria desde la cual se pueden discutir los resultados de los estudios codicológicos que se están realizando. Sin embargo, existen desafíos relacionados con la captura correcta de las imágenes, especialmente cuando el manuscrito se encuentra en un estado de conservación deficiente.

Las investigaciones que, sobre los procesos de manufactura de manuscritos árabes, venimos realizando en distintas colecciones granadinas han puesto de manifiesto la dificultad que implica la caracterización formal de las decoraciones partiendo únicamente de métodos de extracción[2] y registro tradicionales como el calco directo o el frotado, ni tampoco mediante

calco digital utilizando trazados vectoriales. Estos procedimientos de captura suelen considerarse suficientes para documentar y caracterizar los motivos; sin embargo, no resultan definitivos en aquellos casos en que las cubiertas se encuentran degradadas y, particularmente, en aquellos donde resulta imprescindible determinar la secuencia de aplicación de los diferentes hierros para la configuración global y definitiva del dibujo y, consecuentemente, determinar el diseño, las herramientas y la técnica de ejecución empleada (Campillo García, González García y Espejo Arias 2011).

En este sentido, el trabajo que se presenta se enmarca dentro de una investigación extensa e integral sobre la materialidad de los manuscritos datados y encuadernados de la Escuela de Estudios Árabes (CSIC) de Granada (González García 2014) en base a un protocolo de estudio desarrollado por el equipo en el que los elementos decorativos gozan de especial interés (Espejo y Beny 2008: 87-134). De este modo, además de contribuir al conocimiento material y procedimental de este tipo de documentos, se está consiguiendo la adecuación de los protocolos de intervención para su conservación, la localización tópica y crónica de determinados manuscritos y la corrección de errores de datación (González García, Campillo García y Espejo Arias 2017: 99-111).

Actualmente la Colección de Manuscritos Árabes de la Biblioteca de la Escuela de Estudios Árabes de Granada se compone de 63 ejemplares procedentes de los fondos de la Universidad de Granada (ms1 a ms21), de la familia Granados Montoro (ms22 a ms44) y de la colección Carlos Quirós (ms45 a ms63). La colección contiene principalmente obras de contenido religioso, aunque también incluye obras de derecho, literatura, lexicografía, gramática y poesía.

El estudio que presentamos se ha centrado en los quince manuscritos datados de la Colección que conservan la encuadernación original y la selección se ha hecho en base a los datos recogidos en el proyecto *Manuscripta* (<http://manuscripta.bibliotecas.csic.es/>). Datados entre los siglos XIV a XIX, contienen una única obra los ms1, ms2, ms6, ms11, ms18, ms21, ms32 y ms37 y son códices misceláneos[3], el ms4, ms10, ms19, ms24, ms26, ms29 y ms33. El estilo caligráfico más abundante es el

magrebí que aparece en once de los manuscritos — ms1, ms2, ms4, ms10, ms21, ms24, ms26, ms29, ms32, ms33 y ms37—. De ellos sólo aparece data tópica en el ms2, datado en Córdoba en el s. XVI; de los restantes no tenemos datos expresos que confirmen que fueran elaborados en la zona del Magreb o de al-Andalus. De los otros cuatro que completan nuestro estudio se han empleado los patrones habituales de escritura en cursiva *nasjí* en tres volúmenes —ms11, ms18, ms19— y *nasjí* oriental en uno, el ms6.

Entre sus características formales destacamos el modelo de encuadernación de cartera, el empleo de la piel de cabra como material de revestimiento —teñida, en color marrón o rojo— y el uso del gofrado, dorado

y/o estampado como técnicas de ejecución de las decoraciones. Solo el ms2 resulta excepcional en tanto que responde al modelo occidental de encuadernación, utiliza el ternero como material de revestimiento y no presenta decoración en los planos.

En general, el estado de conservación de la colección no es bueno (Ávila, Font y De la Torre 2007: 16). Presentan patologías como suciedad, manchas, pliegues, pérdida de soporte y costura, degradaciones de la tinta y encuadernaciones muy deterioradas o inexistentes. La colección de Granados Montoro y la de Carlos Quirós se encuentran en peor estado, hasta tal punto que la manipulación de ciertos volúmenes ha de resultado extremadamente sensible.

Tabla 1.- Manuscritos seleccionados de la Colección

Ref.	Data		Formato (mm)	Procedencia	Miscelanea	Autor	Titulo	Materia
	Crónica (H/d.C)	Crónica						
ms1	1300/1883	-	150 x 158 x 20	Universidad de Granada	No	-	Al-Qur'an	Corán
ms2	1007/1598	Córdoba	176 x 124 x 45	Universidad de Granada	No	-	Al-Qur'an	Corán
ms4	1274/1858	-	122 x 113 x 18	-	Si	Buṣṭrī, Šaraf al-Dīn, Muḥammad b. Sa'īd al- y Yazūlī, Muḥammad b. Sulaymān al-	Ma'ymū'at mu'allafāt fi l-amdāh al-nabawiyya, Al-burda y Kitāb Dalā'il al-jayrāt wa-šawāriq al-anwār fi ḍikr al-ṣalāt 'alā al-Nabī al-mujtār.	Magia y religión
ms6	Dp. S. XVI	-	240 x 172 x 27	Universidad de Granada	No	Bušanīṭ, al-Hay'zam b. Mu'ammad al-	Qisas al-Qur'ān : bad' al-jalq wa-qi'za' al-anbiyāy	Religion
ms10	1116/1704-5	-	185 x 145 x 33	Universidad de Granada	Si	Varios	Ma'ymū'at mu'allafāt ḥawla l-šī'r wa-l-luga (Contiene 9 obras)	Filología árabe, crítica e interpretación
ms11	807/ 1404	-	168 x 132 x 47	Universidad de Granada	No	-	Ma'ymū' zarīf ḥāz min kull ma'nā laṭīf	Poesía
ms18	751 / 1351	-	186 x 137 x 30	Universidad de Granada	No	-	Manāqib Ibn Taymiyya	Biografías, crítica e interpretación
ms19	1132/1719-20	-	215 x 152 x 25	-	Si	Varios	Ma'ymū'at mu'allafāt fi l-šī'r wa-'ilm al-mantiq (contiene 5 obras)	Lógica, filosofía y poesía
ms21	119/1785	-	216 x 157 x 47	Universidad de Granada	No	-	Al-Qur'an	Corán
ms24	1133/1720	-	186 x 143 x 30	F. Granados Montoro	Si	Varios	Ma'ymū'at mu'allafāt ḥawla mawāḍi' 'idda (contiene 8 obras)	Varios
ms26	XIX Century	-	219 x 165 x 35	F. Granados Montoro	Si	Varios	Ma'ymū'at mu'allafāt fi 'ilm al-mantiq wa-l-falsafa (contiene 5 obras)	Filosofía, lógica
ms29	1264/1848-9	-	227 x 178 x 44	F. Granados Montoro	Si	-	Ma'ymū'at mu'allafāt fi l-fiqh al-mālikī (Contiene 5 obras)	Derecho
ms32	1252/1836	-	225 x 168 x 20	F. Granados Montoro	No	Binnīs, Muḥammad b. Aḥmad	Bah'yāt al-ba'zar fi šarḥ farā' al-mujta'zar	Crítica, interpretación, derecho
ms33	1118/1706-07	-	176 x 140 x 14	F. Granados Montoro	Si	Sanūsī, Muḥammad b. Yūsuf al-	Ma'ymū'at mu'allafāt fi l-fikr wa-l-fiqh al-islāmī (Contiene 5 obras)	Religion
ms37	1233/ 1818	-	207x 150 x 40	F. Granados Montoro	No	Jaršī, Mu'ammad b. bAbd Allāh al-	Al-ḥuzū al-ṭāliṭ min Šar' Mujta'zar Abī l-Mawadda Jalīl b. Is'āq	Derecho

Metodología de trabajo

En este trabajo se ha seguido el siguiente orden de estudio: examen y estructuración de planos, lomo y solapas, técnicas de ejecución empleadas y registro y catalogación de los elementos analizados.

El análisis de los diseños decorativos y de las técnicas de ejecución empleadas mediante examen organoléptico y de materiales, ha permitido determinar patrones decorativos y de ejecución que han sido puestos en relación y comparados entre sí.

A continuación, se ha procedido al registro de los distintos motivos decorativos de las cubiertas (planos, solapas y lomos) y, dentro de estos los que conforman las esquinas, los elementos centrales, adornos y las decoraciones individuales. Posteriormente se han identificado y caracterizado para su catalogación y posterior inclusión en base de datos. Los registros se han obtenido mediante los dos métodos tradicionales utilizados habitualmente: el calco directo sobre lámina de poliéster o papel vegetal y el frotado con grafito blando sobre papel de seda (Miquel y Planas, 1913: 13), completándose con toma fotográfica y escaneado. Para la toma fotográfica se ha utilizado una cámara Canon EOS 5D Mark II con objetivos Canon EF 24-105 L IS USM y EF 100 L IS US. La zona que albergaba el detalle a capturar se ha iluminado con un foco puntual para resaltar los relieves y detallar los trazos e incisiones y una luz neutra de relleno que iluminaba el cuadro general. En el proceso de escaneado se ha utilizado el escáner plano Canon Canoscan LIDE 700F. [Figura 1]

Resultados y discusión

Todos los manuscritos estudiados presentan encuadernación rígida, de cartera con solapa de corte vertical y de cierre (perdida en el ms18 y 19); únicamente el ms2 responde al modelo de encuadernación occidental sin solapas. Como material de revestimiento utilizan la piel de ternera en el ms2 y de cabra en el resto; de color marrón en ms2, ms6, ms10, ms11, ms18, ms21, ms24, ms26, ms33

y ms37 y roja en ms1, ms4, ms19, ms29 y ms32. Su formato vertical es coincidente en todos los casos. El ms1 reproduce el modelo cuadrado de encuadernación característico de los coranes almohades (Espejo Arias y Arias Torres 2009: 89); el ms4 reproduce el modelo de encuadernación de viaje. Tanto el ms1 como ms4 están datados en el siglo XIX.

Todos los manuscritos presentan la cubierta decorada, con la única excepción del ms2 que, alejado del modelo árabe, utiliza como único elemento decorativo el color del revestimiento.

—Sobre la estructura y diseño decorativo de las cubiertas

Para la decoración de los planos [Figura 2] se ha utilizado un diseño básico de rectángulos concéntricos dispuestos de tal forma que las áreas acotadas por sus lados se establecen de forma paralela (González García 2014: 338). Las decoraciones siguen los principios de repetición propios y característicos de la decoración islámica: simetría, multiplicación y subdivisión de los motivos para crear una relación entre planos, presentando composiciones simétricas, con oposiciones de curvas y contracurvas, trenzados, decoraciones lineales y series regulares de compartimentos cerrados con pequeños elementos. La composición se completa en todos los ejemplares con un motivo central en forma de estrella de ocho puntas, círculo o mandorla ovalada polilobulada (Déroche y Saria Rossi 2012: 274-277).

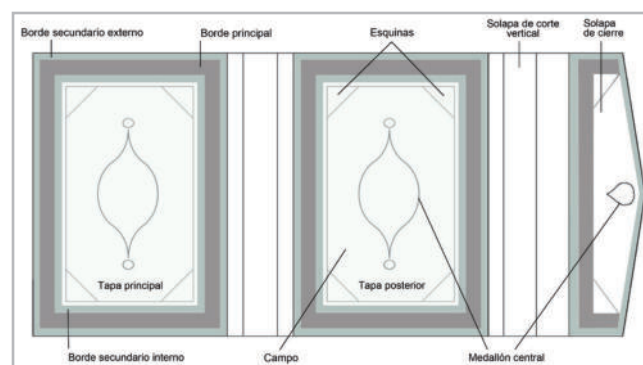


Figura 2.- Esquema general de la cubierta

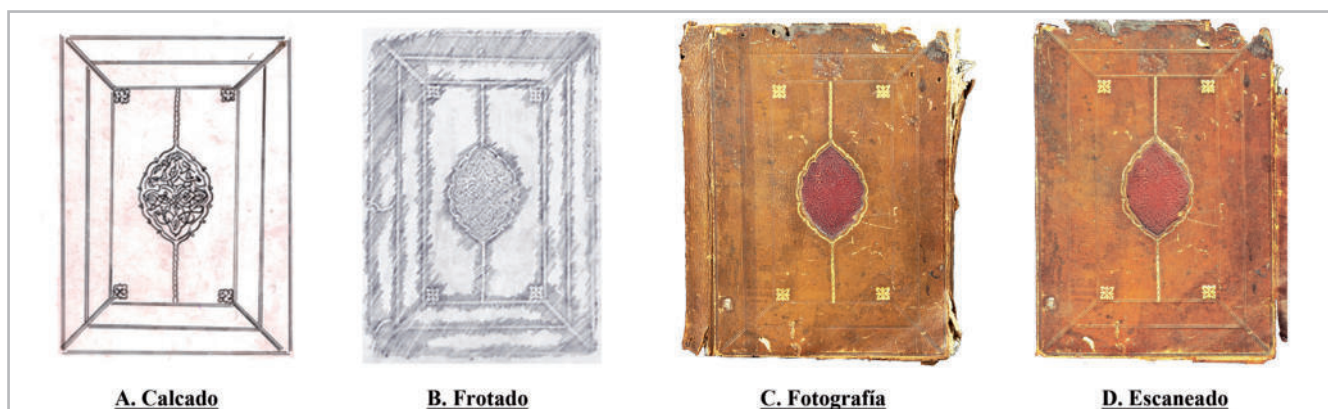


Figura 1.- Registro completo del plano principal del ms26.

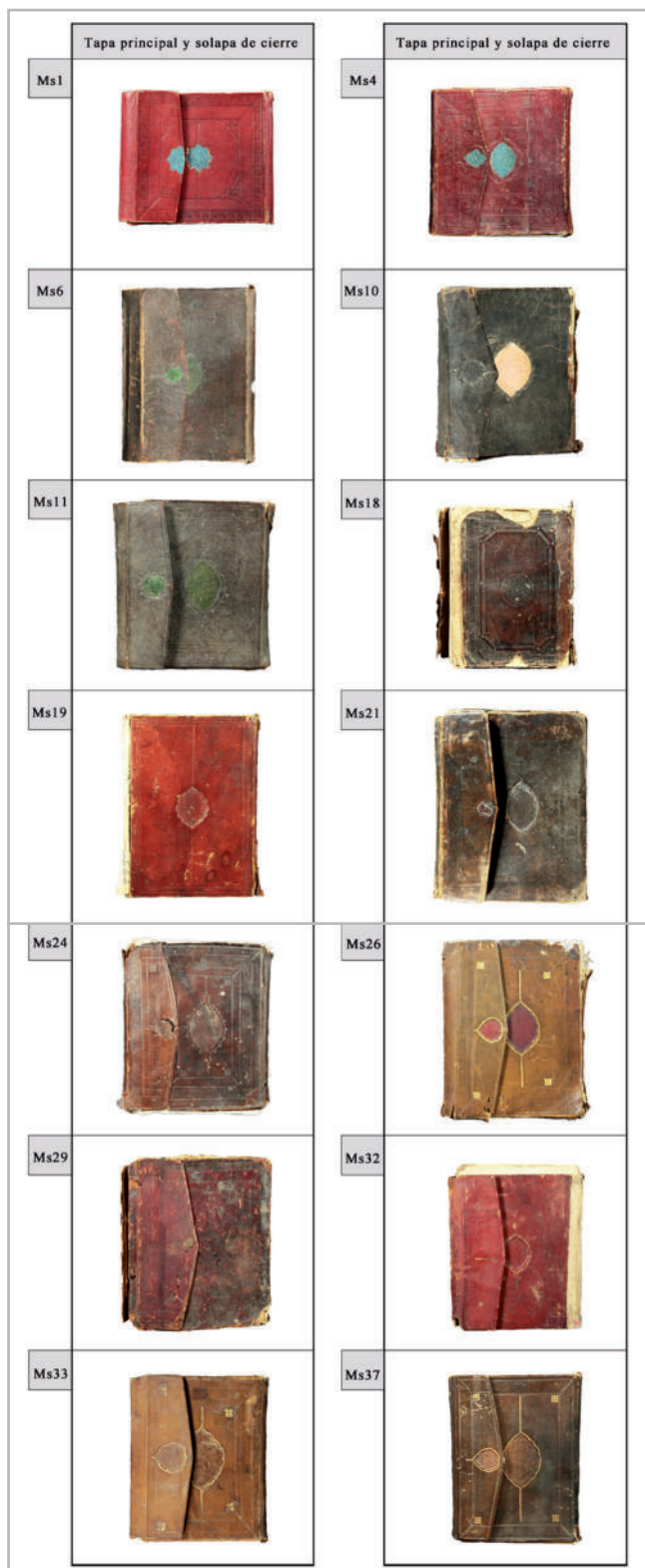


Figura 3.- Diseño decorativo de la tapa principal y solapas de cierre.

Este patrón base se va enriqueciendo con líneas o filetes simples, dobles o triples que enmarcan una greca y otros elementos geométricos sueltos o en esquinas. Entre todos, se podrían establecer tres modelos [Figura 3]: el ms10 es el que presenta la distribución más sencilla de la colección con un patrón característico y predominante en la mayoría de los

ejemplares: un elemento central con un triple enmarcado donde cada línea está realizada con doble filete en hueco. Las trazas no terminan cuando se juntan al formar el marco, sino que continúan hasta el final del plano, quedando los compartimentos sin decoración. Por el contrario, los planos del ms4 y ms29 muestran una composición más elaborada y diferente al resto de los manuscritos: la utilización de elementos decorativos es más abundante, encontrando motivos sueltos que rellenan tanto el campo principal como los compartimentos que, en forma de marcos decorados, determinan el diseño de los planos [Figura 3]. Finalmente, el ms18 presenta, una base poliédrica diferente en la que las líneas rectas enmarcan las esquinas creando un espacio octogonal donde se inserta un círculo central que se repite en otras colecciones estudiadas por el equipo y cuyo modelo decorativo es coincidente (Espejo Arias y Torres Ibáñez 2010: 30-32), tal y como se recoge más adelante.

Mayormente, los planos se ornamentan con la repetición de los motivos de ángulo –florón, círculo y S- presentando esquemas compositivos similares, como podemos observar en nueve ejemplares: ms1, ms4, ms18, ms24, ms26, ms29, ms32, ms33 y ms37. Las composiciones varían muy poco; se usan los motivos de ángulo sin elementos secundarios –ms1, ms4, ms24 y ms33-, o se combinan los florones con otros elementos utilizados en los planos, como la greca –ms18-, el círculo –ms29-, o la línea con forma de cuerda –ms26, ms32 y ms37-. Los manuscritos ms6, ms10, ms11 y ms21 presentan en su solapa la decoración muy simple, formada solamente por un marco con doble línea –ms6, ms10 y ms11- y triple línea –ms21- [Figura 3].

El diseño de los planos se repite en las solapas de cierre pero adaptándose a las medidas y la forma de la solapa que, en todos los casos, es pentagonal. Se continúa esta composición en todos los manuscritos, excepto en el ms11, donde el diseño es más sencillo y el marco que contiene la greca no aparece en la solapa de cierre. De la misma forma, todos los manuscritos, excepto el ms19 que la ha perdido, presentan solapa de corte vertical decoradas en correspondencia con los planos, de un modo más o menos sencillo [Figura 4]. Por el contrario, en ningún caso aparece decoración en los lomos.

—Sobre las técnicas de ejecución

En relación con los procesos de ejecución, en la totalidad de los documentos estudiados se aplica el gofrado, mientras que el dorado solo aparece como realce en los ms26, ms32, ms33 y ms37, todos ellos datados entre los siglos XVIII y XIX.

El dorado resalta los elementos principales de la decoración en planos, solapa de cierre y solapa de corte. Los planos tienen en el centro una mandorla perfilada con una línea dorada y, en la terminación de los dos ejes de la figura, un cordón que llega hasta el límite del campo [Figura 3]. En las cuatro esquinas hay florones dorados remarcando la forma.

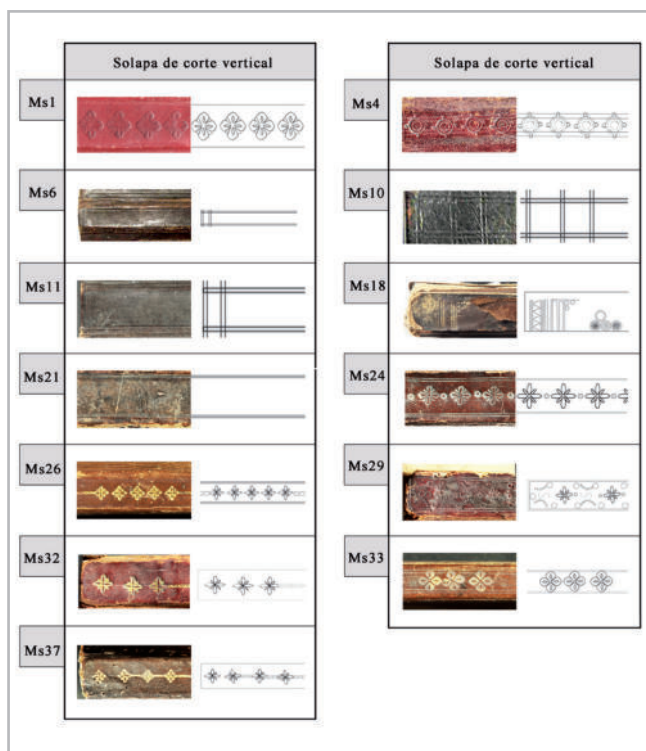


Figura 4.- Detalle del diseño de decoración en las solapa de corte vertical.

El dorado se utiliza también en la solapa de cierre, para perfilar el medallón central y para estampar dos florones situados en sendas esquinas interiores. La excepción para este caso la encontramos en el ms32, donde en la solapa de cierre no se imita el motivo central representado en los planos, sino que en su lugar aparece estampado en oro el mismo florón que decora las esquinas de planos y solapas. Las solapas de corte vertical también están decoradas con dorados y presentan similares esquemas compositivos. Los florones utilizados en los planos se alternan aquí con la línea en forma de cuerda; sólo la solapa del ms33 no presenta líneas y se compone únicamente de tres grupos de florones [Figura 4].

En ocho manuscritos se ha empleado la técnica del recortado para destacar los medallones centrales y de la solapa de cierre. En seis de ellos, el motivo está recortado en papel coloreado —ms1, ms4, ms6, ms10, ms11 y ms26— y en los otros dos —ms21 y ms24 (siglo XVIII)— en piel, idéntica a la utilizada como revestimiento de las tapa. El ms1 y el ms4 (siglo XIX) utilizan papel azul, el ms6 y ms11 (siglos XVI y XV, respectivamente) papel verde, el ms26 (s. XIX) papel rojo y el ms10 (s. XVIII) rosa; en este último caso el motivo de la solapa de cierre no se repitió en papel, sino que se realizó en piel. El ms29 no conserva el elemento central pero tiene gofrado el contorno; estudiando la solapa se puede ver un trozo de material verde, por lo que pudo tener el medallón también en recortado pero actualmente se ha perdido [Figuras 5 y 6]. Las datas de los diferentes manuscritos inducen a pensar que esta técnica se mantiene a lo largo de los siglos con ligeras variantes en el empleo de los materiales.

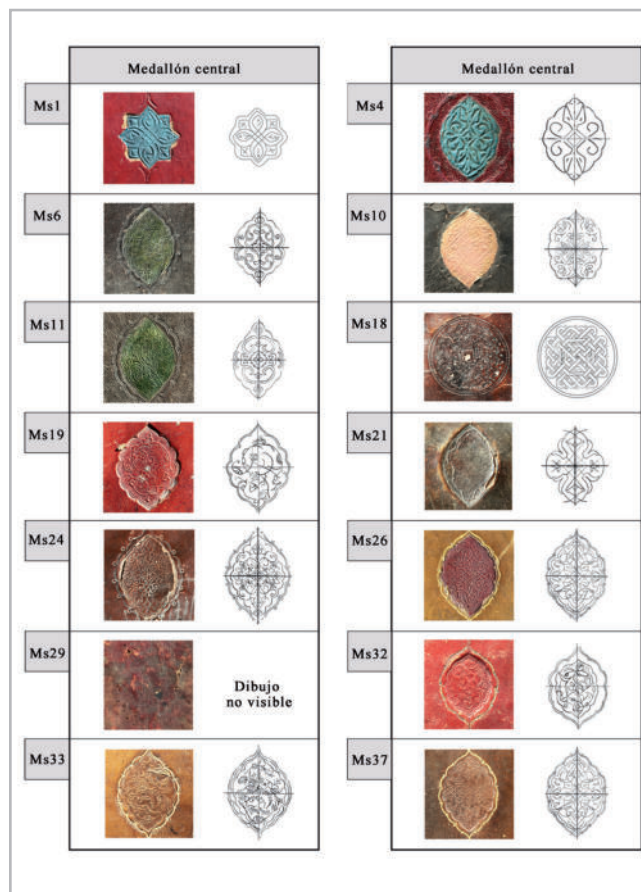


Figura 5.- Medallón central en plano principal.

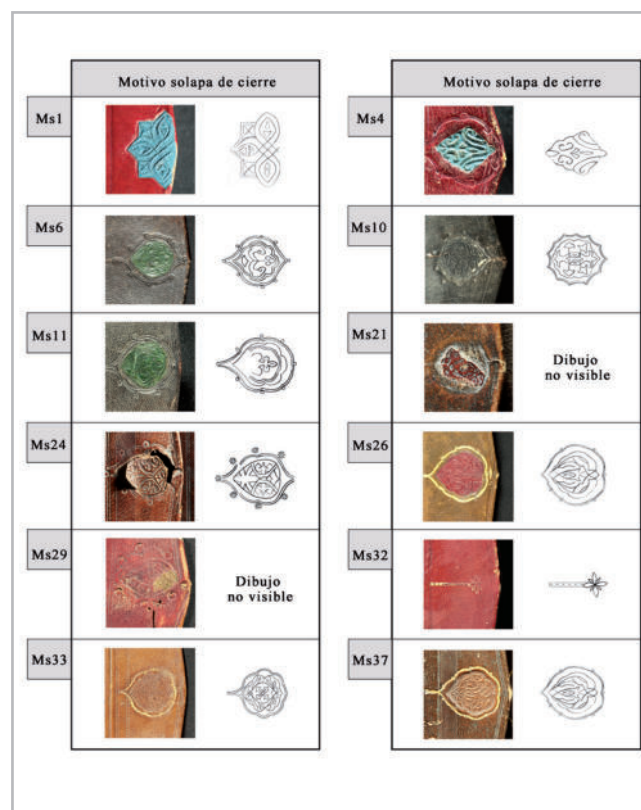


Figura 6.- Motivos centrales en las solapas de cierre.

—Sobre la extracción y registro de los motivos decorativos

La totalidad de los motivos decorativos que se integran en las cubiertas de la colección son figuras grabadas en relieve sobre la superficie. Como se ha apuntado anteriormente, se obtuvieron registros generales de cada plano y de detalle de los motivos utilizando el calco, el frotado, el escaneado y la fotografía. En este escenario, las tomas fotográficas, realizadas cenitalmente, ofrecían un resultado satisfactorio pero no definitorio de la hendidura de las líneas y figuras. La referencia general del motivo fue, por tanto, observada desde los distintos puntos de vista que ofrecen la combinación de las técnicas empleadas en base a las siguientes consideraciones:

- Para una mera aproximación formal al conocimiento de las decoraciones de las encuadernaciones históricas se podría considerar suficiente el registro tomado por calco directo o mediante frotado. Este nos ha permitido obtener, efectivamente, la marca del relieve de la superficie a escala 1:1 [Figura 1B], pero no ofrece información de posibles rasgos o trazos que quedan en un nivel inferior al rayado del grafito ni aporta datos suficientes que permitan la correcta observación o reproducción del diseño en aquellos casos en que la cubierta presenta alteraciones de carácter mecánico.
- El calco directo también posibilita plasmar y conocer las dimensiones reales de la cubierta y la disposición de las incisiones decorativas; sin embargo, los trazos que deben reproducir el original quedan a merced de la mirada subjetiva y la habilidad del dibujante, no ajustándose fielmente a la realidad [Figura 1A].
- Con el escaneado hemos obtenido unos resultados muy aceptables. La captura de datos puede efectuarse en dimensión real o a escala determinada y el objeto aparece iluminado homogéneamente; sin embargo, dado que no podemos contar con una adecuada profundidad de campo, en decoraciones con profundas incisiones se observan zonas fuera de foco que no permiten una visión correcta de los detalles profundos.
- Finalmente, una o varias tomas fotográficas, además de micro y macrofotografías, del motivo en cuestión, aplicando la iluminación adecuada en cada caso para precisar el registro de todos los detalles susceptibles de estudio, resulta determinante para la caracterización formal de las decoraciones. Sin embargo, habiendo realizado previamente tomas de referencia documental (dimensiones y color) de cada ejemplar, ha habido casos en donde la imagen tomada con las condiciones antes descritas no sirve para hacer ver detalles significativos y necesarios para el conocimiento del proceso de realización de las decoraciones, precisamente, cuando el estado de conservación de la cubierta era deficiente.

Un primer acercamiento a una solución válida se encontró en la extracción complementaria del motivo mediante la fotografía y el calco del dibujo.

—Sobre el catálogo de elementos de la decoración

Resultado de la aplicación de estas técnicas es el catálogo de motivos que se presenta. Unos, de forma independiente, y otros que unidos forman orlas o encuadramientos o sirven de relleno de espacios libres conforman los diseños decorativos de cada una de las cubiertas de la colección. Son la línea, la greca, el círculo y el punto, el florón y el elemento central en forma de mandorla, círculo (ms18) o estrella (ms1).

Las dos primeras sirven para distribuir y demarcar zonas donde la combinación del resto de elementos sueltos y florones conforma las decoraciones centrales y de esquinas. La línea o filete se utiliza para formar y delimitar los espacios geométricos. Se pueden encontrar encuadrando la composición central de planos y solapas formando compartimentos en esquinas —ms1, ms4, ms6, ms24, ms26, ms32, ms33 y ms37— o utilizando el medallón central para dividir el plano en dos mitades —ms1, ms4, ms6, ms11, ms19, ms21, ms24 y ms29— [Figura 3]. La greca complementa el diseño establecido por la línea y destaca en la colección por la variedad de motivos que presenta y las diferencias de ejecución. Se localizan en los ms1, ms4, ms6, ms11, ms18, ms19, ms21, ms24 y ms29 [Figura 7] y, en todos los casos, se utilizan para delimitar el campo de decoración de los planos o como elemento decorativo en las solapas de corte vertical [Figura 4].

Acotado el espacio para la greca por un fileteado, podemos diferenciar dos tipos: aquellas formadas a partir de hierros y otras formadas del uso de ruedas. Dentro del primer grupo, en el ms1, el ms11 y el ms18 se repite un florón, y en el ms29 la greca se forma estampando repetidamente un único elemento dispuesto en idéntico sentido y dirección; en el ms6 también se utiliza un único hierro, pero esta vez colocado en diferente posición, formando un grupo simple de elementos, mientras que en el ms4 el motivo se forma combinando tres hierros, uno curvo que se repite en oposición formando un espacio cuadrado, otro que sitúa una línea en el centro y un tercero circular para delimitar los espacios de los ángulos. El ms19, ms21 y el ms24 presentan un motivo continuo ejecutado con una rueda. En el ms19 se reproduce una cuerda, y en los ms21 y ms24 un motivo de lacería.

La repetición de motivos para formar las grecas es conocida a lo largo de la historia del libro árabe así como en el resto de manifestaciones artísticas desarrollada por esta cultura ya desde el siglo XIII. Así la S, que aparece como elemento suelto decorativo para completar las esquinas en la cubierta del ms29, se utiliza como repetición en el ms29. Igualmente, la repetición de florones de eses simétricas –ms18–, la decoración de cuerda –ms19–, o el entrecruzado de líneas formando motivos de lacería –ms24– son recursos que pueden encontrarse en pintura mural o cerámica y son numerosos los documentos estudiados que los emplean de manera continuada a lo

largo de los siglos (Bosch, Carswell y Petherbridge 1981) y, en consecuencia, coincidentes con las datas a las que pertenecen los manuscritos estudiados (González García 2014: 346-349).

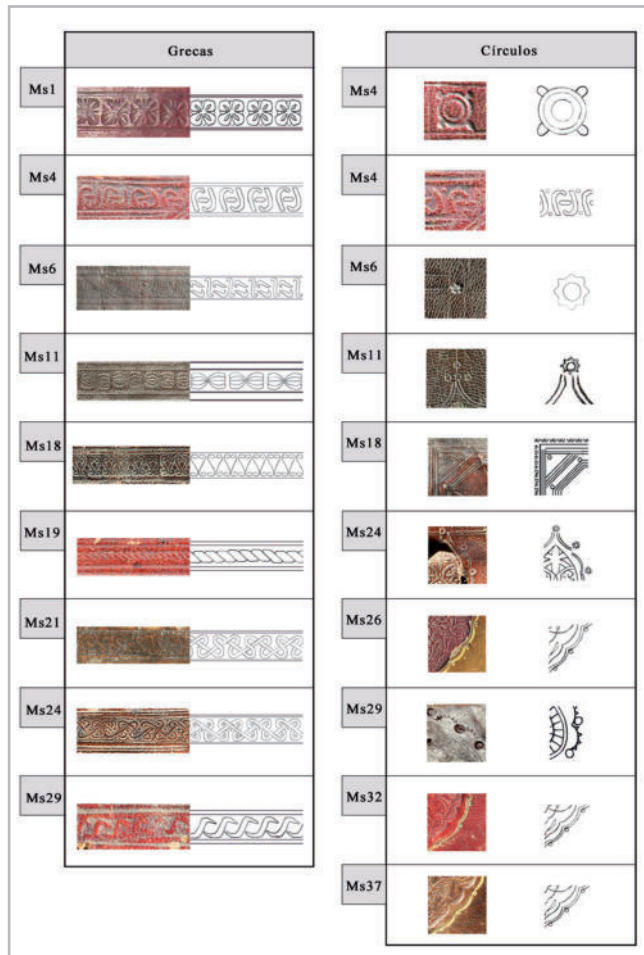


Figura 7.- Detalle de greclas (izda.) y círculos/puntos (dcha.).

El círculo aparece sólo en el ms4 y en el ms29, y el punto en cuatro ejemplares de la colección: en el ms4 es un elemento que forma parte de la greca y en los ms26, ms32 y ms37 aparece en el contorno exterior de la mandorla central [Figura 7]. Los manuscritos ms6, ms11 y ms24 muestran un motivo de la familia del círculo, al que hemos denominado *variante en estrella*. Este elemento es un círculo que presenta a su alrededor pequeños triángulos, creando una figura que recuerda a una estrella de ocho puntas.

El florón se localiza en los manuscritos ms1, ms4, ms6, ms24, ms26, ms29, ms32, ms33 y ms37 [Figura 8]. Se utiliza para completar la decoración en las esquinas interiores de los planos y solapas y, tal y como ya se ha dicho, para conformar la greca en determinados manuscritos. De entre todos ellos, destaca el florón del ms4 que localizado también en las esquinas interiores ese concibe como un elemento suelto dentro de los compartimentos de

los planos y la solapa de cierre. En los volúmenes ms1, ms24, ms26, ms29, ms32 y ms37 el florón es una flor de ocho pétalos. En el ms1 está realizada con cuatro pétalos grandes y cuatro más pequeños. El resto de manuscritos presentan variantes de esta flor, con ocho pétalos oblongos dispuestos en cruz y alternando su tamaño, con un pequeño círculo central. En los ms24, ms26, ms29, ms32 y ms37 los contornos están grabados en hueco (Checa 2003: 206) y en los ms26, ms32 y ms37, decorados en dorado. El ms4 presenta una flor de ocho pétalos gofrada y el ms33 una flor de cuatro pétalos gofrada y dorada. El ms6 está decorado con un florón muy distinto a los que decoran las otras cubiertas, está realizado con un hierro de ángulo de flor estilizada.

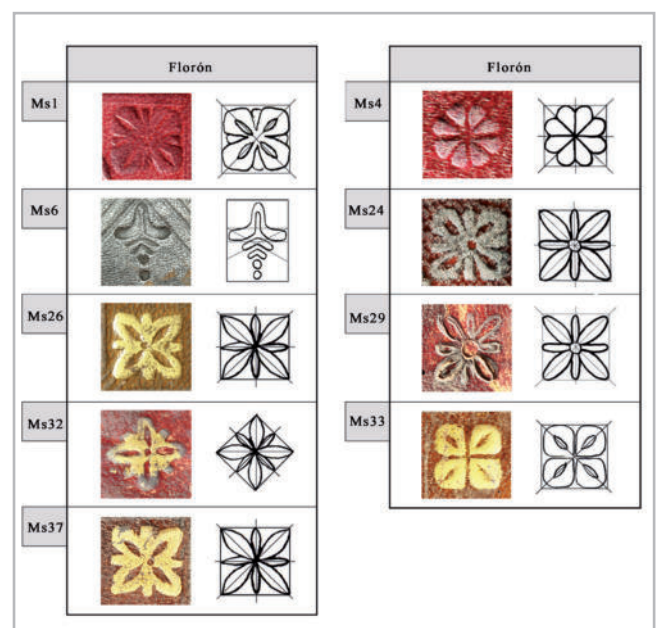


Figura 8.- Detalle de florones

Todos los manuscritos incluidos en este trabajo tienen un elemento central, ya sea una estrella de ocho puntas en el ms1, un círculo con lacería geométrica en su interior en el ms18 o mandorlas de forma oval polilobuladas con diseños vegetales para el resto de los ejemplares [Figura 5]. El motivo central de estas encuadernaciones se repite en los dos planos y en la solapa de cierre [Figura 6], aunque el tamaño de este último es un medio inferior que el central y, generalmente, presenta una forma más redondeada. En los ejemplares estudiados esta norma se cumple con las medidas, pero no en todos encontramos la repetición del motivo decorativo. Mientras que el ms1, ms4, ms6, ms10, ms11, ms26 y ms37 muestran similitud entre el motivo central y el de la solapa, en el ms24, ms32 y ms33 no se cumple esta norma. Destaca en este sentido el ms32 en el que una cuerda y un florón constituyen el motivo de decoración de la solapa. El estado de conservación de los ms21 y ms29 imposibilitan el establecimiento de esta relación y los ms18 y ms19 no conservan la solapa de cierre. [Cf. Figuras 5 y 6].

La estrella de ocho puntas se suele utilizar como base para la composición, pero en este caso, se usa como elemento independiente y dentro tiene una decoración geométrica que da lugar a una flor de cuatro pétalos con un cuadrado en el centro dividido por sus diagonales. La encontrada en este Colección aparece en numerosas encuadernaciones de la Biblioteca Nacional de Francia, como en las cubiertas de los manuscritos egipcios, ms árabe 5870, ms árabe 5846 y ms5845 del siglo XIV (Guesdon y Vernay-Nouri, 2001, pp. 140, 143, 144). También en la BNF, en el ms árabe 391 del siglo XV de Túnez se halla esta estrella como motivo central, pero en este caso siendo el compartimento de la composición decorativa geométrica.

El círculo que aparece en el ms18, está formado por un doble círculo en hueco con un relleno con formas geométricas formando una lacería cuyos espacios interiores se completan, a su vez, con otros círculos en hueco. Este elemento pertenece a la tipología nombrada como W 17-21 en las subdivisiones que François Dèroche hace sobre las decoraciones circulares (Dèroche, 2000, pp. 315-316), en la que el círculo se rellena con mocárabes o lazos por yuxtaposición de hierros aislados en base a las propuestas de Weisweiler sobre los modelos decorativos más frecuentemente empleados hasta el siglo XVI y en el que el círculo juega un papel preferente (Weisweiler 1962, pp. 61-78). En este caso, la composición está realizada con un patrón de tres hierros sueltos –recto, curvo y punto- en el que se aprecian claramente las separaciones entre las formas. La decoración con círculos centrales es habitual en las cubiertas islámicas y, en el caso del ms18, es coincidente con la que presenta el manuscrito XVI de la Abadía del Sacromonte de Granada (siglo XIV), el cual tiene un relleno de lacería con círculos (Espejo, 2010, p. 344). Destacamos en ambos casos la coincidencia en la data de los dos ejemplares.

El resto de manuscritos presentan el esquema de decoración con mandorla central. Dèroche afirma que las mandorlas proceden de la producción otomana, de gran importancia entre los siglos X-XVI, difundándose y copiándose en diferentes zonas geográficas (Dèroche, 2000, p. 320). Distingue entre motivos simétricos y

asimétricos. Los primeros se subdividen en tres categorías: si la simetría está en el eje vertical o en los dos ejes [Figura 10]. En la colección estudiada, la simetría en los dos ejes es evidente en los ms4, ms6, ms10, ms11, ms21, ms24, ms26, ms32, ms33 y ms37 y la asimetría está presentes en los ms19, ms32 y ms33 [Cf. Figuras 5 y 6].

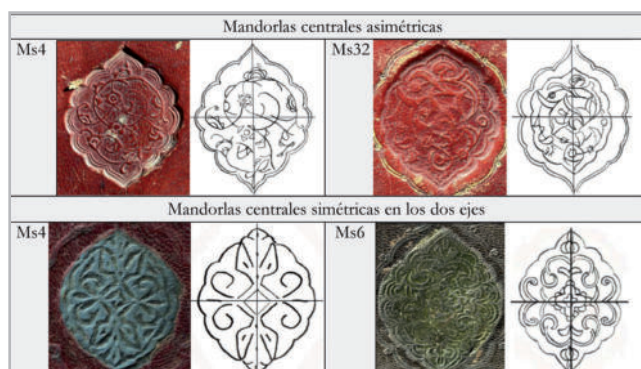


Figura 10.- Muestra de dos de los motivos centrales de la colección con diseño simétrico (ms 4 y ms6) y asimétrico (ms19 y ms32)

La mandorla del ms4 tiene en el interior motivos vegetales sencillos y de formas más esquematizadas que los demás, está rodeada por otra polilobulada de doble filete en hueco con cuatro lóbulos cóncavos y dos convexos como terminaciones a cada lado y un círculo en cada final de lóbulo, esto es, doce círculos con el contorno en hueco.

Los ms6 y 11 son muy similares: el motivo central es una mandorla polilobulada recortada en piel verde, con una composición vegetal rodeada por otra mandorla grabada en la piel, y presenta círculos al final de cada lóbulo.

El ms10 tiene una mandorla ojival con decoración geométrico-vegetal gofrada estructurada en torno a un rombo central, y se enmarca externamente en la piel con la misma forma realizada por diez lóbulos convexos en cada lado; en algunos casos la presión producida ha sido el comienzo de degradación del material.

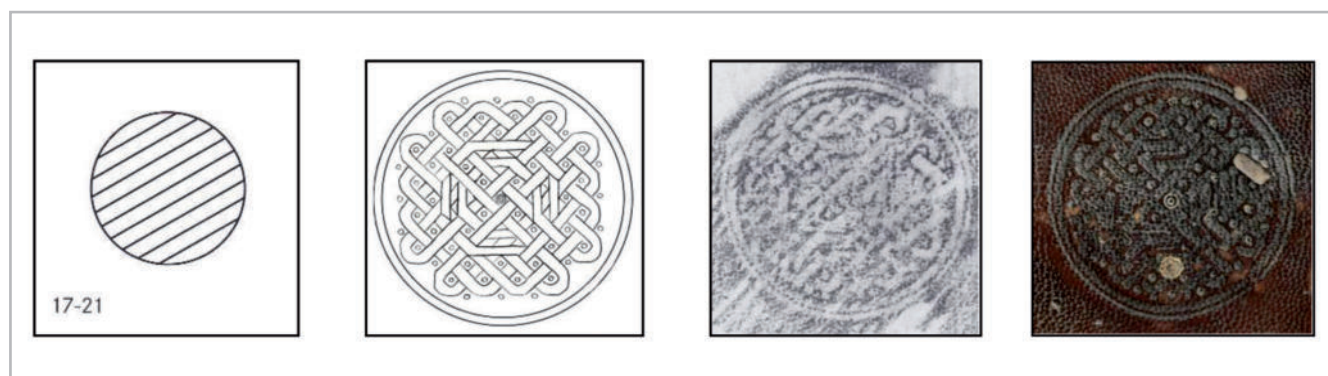


Figura 9.- De izda. a dcha.: Tipología W 17-21 y dibujo, frotado y fotografiado del círculo central ms18.

En el centro del ms19 se graba en hueco una mandorla polilobulada, realizando la estampación con bastante profundidad. Los lóbulos de los extremos tienen forma de arco turco en vez de ser circulares. El diseño interior está grabado en relieve, una doble línea bordea por dentro la mandorla y dentro hay una decoración vegetal simple.

En el ms21 no se conserva entero el medallón central en ninguna de las dos tapas y el diseño no es visible completamente debido al desgaste de la piel y a que el grabado no es muy profundo, pero las piezas son lo suficientemente grandes como para distinguir la forma de la mandorla y el esquema decorativo que alberga una composición geométrica vegetal.

El medallón del ms24 tiene una decoración vegetal, el contorno y los círculos de alrededor son semejantes al ms11. Los ms26 y ms37 presentan una mandorla central de gran similitud.

Dentro de esta categoría incluimos el ms29 pues, aunque no conserva el medallón, analizando los vestigios que aún perduran consideramos que pudo estar elaborado con la técnica del recortado; se pueden observar marcas que determinan sus dimensiones, además de la ornamentación contorneada y una flor en cada una de las esquinas (Figura 3 y 4b).

Los ms26, 32, 33 y 37 comparten la estructura compositiva con el motivo central en forma oval lobulado con decoración vegetal, el cual está perfilado en dorado y florones, también gofrados en pan de oro, en los cuatro ángulos.

Conclusiones

El registro y compilación de los elementos que intervienen en la decoración exterior de las encuadernaciones históricas debe ser considerada como una acción fundamental y complementaria, junto a otros análisis, en los estudios codicológicos. Así, la recogida de datos visuales mediante los procedimientos más eficaces en cada caso debe estar dentro de una sistemática de trabajo que permita el estudio reincidente y continuado del manuscrito evitando las manipulaciones sucesivas.

En referencia a las técnicas de ejecución, el 100% los manuscritos utilizan el gofrado como base para la decoración que se completa en el 57,1% de los casos con la técnica del recortado y en el 28,5% con el dorado.

En cuanto al procedimiento de registro, el empleo de una sola técnica de extracción permite únicamente un acercamiento al objeto de estudio. La comprensión global del diseño, entendido como el conjunto de acciones que conforman y completan su esquema, no es posible sin el empleo de al menos dos de las técnicas mencionadas. Con el empleo del calco o el frotado se obtiene una información dimensional real pero los datos obtenidos

están condicionados por el estado de conservación del objeto o la interpretación del investigador encargado de la toma de datos; el calco, en particular, ofrece un dibujo sintetizado del original. Este método, aún con el inconveniente de ser un procedimiento que depende de la destreza y objetividad del dibujante en la percepción del relieve, apoyado con el registro fotográfico ha sido el más eficaz para la documentación y la generación de los repertorios. La imagen fotográfica, más versátil que la obtenida por escáner, nos ofrece los datos *in extenso* que el calco sintetiza con la línea: color, textura y volumen. Estas dos técnicas son las que finalmente han sido las elegidas para divulgar este trabajo por su aporte de una información más completa.

El análisis de las cubiertas muestra composiciones geométricas que se repiten a lo largo de los siglos en los procesos de ejecución de manuscritos árabes: división del plano con marcos creados con líneas, decoración con elementos en ángulo y medallón central repetido en los dos planos y en la solapa de cierre.

A partir de la compilación y caracterización de las estructuras decorativas y de sus motivos ornamentales en distintos periodos y áreas geográficas, se pueden establecer comparativas con otros ejemplares, también datados en otras colecciones. Los resultados servirán para establecer aspectos relacionados con la evolución de las técnicas de ejecución en la decoración de manuscritos en tanto que ponen de manifiesto la existencia de modelos idénticos que permiten el acercamiento a su localización geográfica y cronológica. Baste el ejemplo la relación establecida en este trabajo entre los manuscritos 18 de esta colección y el ms XVI de la colección de la Abadía del Sacromonte, de Granada.

Notas

[1] Este estudio se ha llevado a cabo dentro del proyecto "Nuevas alternativas al conocimiento de los materiales y los procesos de conservación y restauración de obra gráfica y patrimonio documental" (MAT2014-58659-P), financiado por el Ministerio de Economía y Competitividad, y de acuerdo con los protocolos desarrollados en el proyecto "Optimización de métodos analíticos para el estudio material y de procesos de ejecución de manuscritos árabes y cristianos para su conservación (S.XII/XIX)" (MAT2011-26902, Plan Nacional I+D del Ministerio de Ciencia e Innovación).

[2] Aunque el término *extracción*, indica el hecho físico de tomar una cosa y ponerla fuera de donde estaba contenida, hemos querido acuñarla en el contexto de nuestro estudio, como concepto contenedor de las acciones de capturar, registrar y reproducir por los métodos que se explican en este mismo texto.

[3] Es una encuadernación en un volumen de publicaciones bibliográficamente independientes cuya compilación no se justifica por motivos de conservación como sucede en un

volumen facticio. Véase “miscelánea” y “facticio” en Martínez de Sousa, Diccionario de bibliología y ciencias afines.

Bibliografía

AL-ABBĀDĪ, H. M. (2005). *Las artes del libro en al-Andalus y el Magreb (Siglos IVH/X dC – VIIIH/XV d. C.)*. Madrid: Ediciones El Viso.

ALJAZAIRI LÓPEZ, G. (2012). *El orden interno de los trazados geométricos y su aplicación a los nuevos diseños: el patrón, el módulo, el canon la proporción y los crtabones*. Granada: Fundación Roblez Pozo.

ÁVILA, M. L.; FONT, M. y DE LA TORRE, C. (2007). *Manuscritos árabes y fondo antiguo de la Escuela de Estudios Árabes*. Granada: Escuela de Estudios Árabes-CSIC.

BOSCH, G., CARSWELL, J. Y PETHERBRIDGE, G. (1981) *Islamic bindings and bookmaking*. Chicago, EEUU: The Oriental Institute Museum, University of Chicago.

CAMPILLO GARCÍA, D., GONZÁLEZ GARCÍA, S. y ESPEJO ARIAS, T. (2011). “Optimización de los recursos de extracción y registro de las decoraciones de las cubiertas de encuadernaciones históricas para su análisis visual y su caracterización formal”. En *Actas del XVIII Congreso Internacional de Conservación y Restauración de Bienes Culturales*. Granada: Universidad de Granada, pp. 170-173.

CARPALLO BAUTISTA A. y SÁNCHEZ HERNANPÉREZ, A (2013). “Estudio de los hierros”. En BIBLIOTECA NACIONAL DE ESPAÑA (2013). *Piel sobre tabla. Encuadernaciones mudéjares en la BNE*. Madrid: Biblioteca Nacional de España.

CHECA, J. L. (2003). *Los estilos de encuadernación*. Madrid: Ollero y Ramos.

DÈROCHE, F. (2000). *Manuel de codicologie des manuscrits en écriture arabe*. París: Bibliothèque Nationale de France.

DÈROCHE, F. y SAGARIA ROSSI, V. (2012). *I manoscritti in caratteri arabi*, Roma: Viella.

ESPEJO, T. y BENY, A. (2008). “Protocolo de descripción del manuscrito andalusí”. En ESPEJO T. y ARIAS, J.P (eds.). *El Manuscrito Andalusí. Hacia una denominación de origen*, Granada, Junta de Andalucía. Conserjería de Cultura, pp. 87-134.

ESPEJO ARIAS, T. y ARIAS TORRES, J.P (2009). “El Corán de Cútar. Una joya del patrimonio escrito andalusí”. En *El Corán de Cútar*, Málaga. Sevilla: Consejería de Obras Públicas y transportes, Consejería de Cultura, Fundación Tres Culturas del Mediterraneo, pp: 71-133.

ESPEJO ARIAS T. y TORRES IBAÑEZ, D. (coords.) (2010). *El Comentario al Libro de las Frases o Sharh al Yumal de Ibn al-Fajjar al-Bayri: Reproducción fotográfica digital, estudio codicológico e informe de restauración del Ms.XVI del Sacromonte de Granada*. Granada: Junta de Andalucía, Consejería de Cultura.

GONZÁLEZ GARCÍA, S.; ESPEJO ARIAS, T. y CAMPILLO GARCÍA, D. (2013): “The Arabic Manuscripts Collection of the School of Arabic Studies-CSIC, Granada: Characterisation of decorative covers using new resources for their documentation”. En Rogerio-Candelera, M. Á., Lazzari, M y Cano, E. (eds.). *Science and Technology for the Conservation of Cultural Heritage*. Londres: CRC Press-Taylor & Francis Group, 239-242.

GONZÁLEZ GARCÍA, S. (2014). Estudio de las encuadernaciones originales datadas de la *Colección de manuscritos árabes de la Biblioteca de la Escuela de Estudios Árabes de Granada*. Tesis Doctoral. Universidad de Granada.

GONZALEZ GARCÍA, S., CAMPILLO GARCÍA, D. y ESPEJO ARIAS, T. (2017). “Novedades sobre la datación de los manuscritos árabes de la Escuela de Estudios Árabes de Granada a partir de su estudio codicológico”. *Al- Qantara*, XXXVIII (1), pp. 99-111.

GUESDON, M.G y VERNAY-NOURI, A. (2001). *L´art du libre árabe. Du manuscrita u libre d´artiste*. Paris: Bibliothèque nationale de France.

MARTÍNEZ DE SOUSA, J. (2004). *Diccionario de bibliología y ciencias afines*. Gijón: Trea.

MIQUEL Y PLANAS, R. (1913). *Restauración del arte hispano-árabe en decoración exterior de los libros*. Segundo Congreso Nacional de las artes del libro en Madrid. Barcelona: Casa Miquel-Rios.

SCHEPER, K. (2015). *The technique of islamic bookbinding: Methods, materiales and regional varieties*. Leiden: Brill.

WEISWEILER, M. (1962). *Der Islamische Bucheinband des Mittelalters: nach Handschriften deutschen aus, holländischen und türkischen Bibliotheken*. Wiesbaden: Harrassowitz.

Autor/es



Teresa Espejo Arias

tespejo@ugr.es

Dpto.de Pintura de la Universidad de Granada.

Catedrática del Dpto.de Pintura de la Universidad de Granada. Su curriculum docente y de investigación está directamente relacionado con la conservación y restauración del documento gráfico, material de archivo, libros y encuadernaciones con especial atención al estudio, caracterización e intervención de los manuscritos árabes de al-Andalus. Desde 1990 ha dirigido numerosos contratos con empresas y proyectos de investigación I+D+I para el estudio y restauración de documentos. Ha participado en gran cantidad de congresos y publicado monografías y artículos en revistas científicas. Ha formado parte activa de la creación de los estudios de

conservación y restauración de la Universidad de Granada, coordinando el Grado entre 2012 y 2016 y asesorado a diversas instituciones públicas y privadas en la elaboración de los protocolos de actuación y para la dotación y puesta en marcha de sus laboratorios de restauración. Actualmente colabora con el Consejo Superior de investigaciones Científicas, la Universidad de Oviedo y el Archivo de la Real Chancillería de Granada para el estudio y puesta en valor de sus respectivas colecciones de manuscritos árabes.

documental, y colaborando con otros de distinto objeto entre los que destaca TOMODEC (REN2001-3833), a bordo del BIO Hespérides e Isla Decepción (Antártida). Ha participado en congresos y reuniones científicas y ha publicado artículos y monografías relacionadas con la práctica de la fotografía y la conservación del patrimonio artístico y documental, particularmente en relación con el estudio y caracterización de documentos árabes de al-Andalus a la vez que ha desarrollado protocolos para su documentación.



Sonsoles González García

sgonzalezgarcia@ugr.es

Dpto. de Pintura. Facultad de Bellas Artes.
Universidad de Granada.

Artículo enviado el 17/11/2015

Artículo aceptado el 11/03/2019

Doctora en Bellas Artes por la Universidad de Granada (2014), con Título Propio Superior en Conservación y Restauración de los Bienes Culturales Muebles y Máster Universitario en Cultura Árabe y Hebrea: pasado y presente. Es restauradora de Documento Gráfico y Profesora asociada de la Universidad de Granada en el Grado de Conservación y Restauración de Bienes Culturales. Experta en Conservación de Manuscritos Árabes, ha presentado diferentes conferencias en congresos nacionales e internacionales y ha realizado diversas publicaciones. Lleva una década como profesional en la restauración del patrimonio documental y bibliográfico trabajando en distintas instituciones nacionales como el Archivo Histórico Provincial de Granada, el Archivo de la real Chancillería de Granada o el Archivo Histórico Provincial de Málaga. Además, en los últimos años ha sido investigadora contratada en distintos proyectos de investigación I+D+I y de Excelencia, relacionados con la conservación del patrimonio documental.

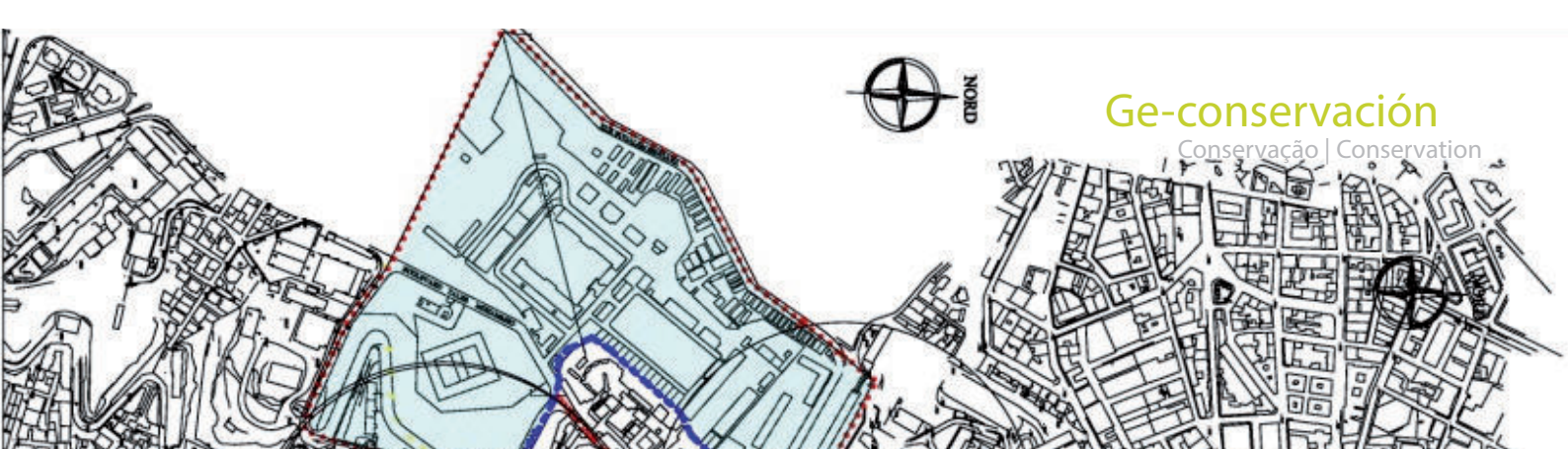


Domingo Campillo García

docampi@um.es

Dpto. Departamento de Pintura de la
Universidad de Granada..

Doctor en Bellas Artes por la Universidad de Granada (2010) es profesor Contratado Doctor en el Departamento de Pintura de la Universidad de Granada. Desde el estudio y el conocimiento de la práctica fotográfica, ha desarrollado una doble vertiente de especialización: una técnica, orientada a la optimización del registro fotográfico para la documentación científica de objetos del patrimonio cultural y otra, vinculada a procesos y desarrollos de la práctica artística que se concretan en exposiciones y/o publicaciones específicas. Ha venido participando regularmente en diferentes proyectos I+D+I relacionados con la conservación del patrimonio



Evaluation of the actual protection zone of the UNESCO site Casbah of Algiers: current inconsistencies, and need to preserve its integrity

Mohamed Boukader, Chennaoui Youcef

Abstract: The issue of safeguarding historical centres included in the UNESCO World Heritage List and their surroundings from negative impacts caused by pressure of the urban dynamic is important as well as topical. This article addresses this problem through an evaluation of a buffer zone as a means of strengthening protection around a historic site and its context, while maintaining its integrity. Through a case study of the UNESCO site of the Casbah in Algiers, we have tried to prove our hypothesis that, in the case of an urban historic site, the delineation criteria for the buffer zone, which is usually based on the property's isolation and protection conditions, should be made in relation to, and in favour of, the articulation of the old with the new, allowing for the integration and insertion of the cultural urban property into the urban dynamic of the town.

Our assessment of the actual protection zone around the Casbah has brought to light several inadequacies concerning the establishment of its perimeters, which undermine the main objective of reinforcing the cultural value of the site, its structural and visual integrity as well as that of its surroundings. Because of this, a revision of the protection zone's perimeter is strongly recommended so as to strengthen protection around the UNESCO site of the Casbah in Algiers and maintain its exceptional value

Keyword: Buffer zone, historic site, historic urban site, the Casbah of Algiers, integrity

Evaluación de la zona de protección real del sitio de la UNESCO Casbah de Argel: inconsistencias actuales y necesidad de preservar su integridad

Resumen: La cuestión de salvaguardar los centros históricos incluidos en la Lista del Patrimonio Mundial de la UNESCO y sus alrededores de los impactos negativos causados por la presión de la dinámica urbana es importante, así como de actualidad. Este artículo aborda este problema a través de una evaluación de una zona de amortiguamiento como un medio para fortalecer la protección en torno a un sitio histórico y su contexto, mientras mantiene su integridad. A través de un estudio del sitio de la UNESCO de la Casbah en Argel, hemos tratado de probar nuestra hipótesis de que, en el caso de un sitio histórico urbano, los criterios de delimitación para la zona de amortiguamiento, que generalmente se basan en el aislamiento y la protección de la propiedad. Las condiciones deben establecerse en relación con, y en favor de, la articulación de lo antiguo con lo nuevo, permitiendo la integración e inserción de la propiedad cultural urbana en la dinámica urbana del pueblo.

Nuestra evaluación de la zona de protección real alrededor de la Casbah ha revelado varias deficiencias en relación con el establecimiento de sus perímetros, lo que socava el objetivo principal de reforzar el valor cultural del sitio, su integridad estructural y visual, así como la de su entorno. Debido a esto, se recomienda encarecidamente una revisión del perímetro de la zona de protección para fortalecer la protección alrededor del sitio de la UNESCO de la Casbah en Argel y mantener su valor excepcional

Palabras clave: Zona de amortiguamiento, sitio histórico, sitio histórico urbano, la Casbah de Argel, integridad

Avaliação da área de proteção do sítio da UNESCO Casbá em Argel: inconsistências atuais e a necessidade de preservar a sua integridade

Resumo: A questão da salvaguarda dos centros históricos incluídos na Lista do Património Mundial da UNESCO e nas suas áreas envolventes, e os impactos negativos causados pela pressão da dinâmica urbana, é uma temática importante e atual. Este artigo trata

desse problema através da avaliação de uma área envolvente, como forma de fortalecer a proteção em torno de um sítio histórico e do seu contexto, enquanto modo de manter a sua integridade. Através do estudo de caso do sítio classificado pela UNESCO, Casbah em Argel, testou-se a hipótese de que, no caso de um sítio histórico urbano, os critérios de delimitação das zonas envolventes, que geralmente são baseados em imóveis isolados e na proteção da propriedade, as condições devem estabelecer-se em relação com, e a favor, da articulação do antigo com o novo, permitindo a integração e a inserção da propriedade cultural urbana nas dinâmicas do lugar.

A nossa avaliação da área de proteção em torno da Casbá revelou várias deficiências em relação ao estabelecimento dos seus perímetros, o que prejudica o principal objetivo de reforço do valor cultural do sítio, a sua integridade estrutural e visual, bem como as áreas envolventes. Devido a isso, uma revisão do perímetro da zona de proteção é fortemente recomendada para fortalecer a proteção das áreas envolventes do sítio da UNESCO, Casbá em Argel e manter o seu valor excepcional.

Palavras-chave: Áreas envolventes, sítio histórico, sítio histórico urbano, Casbá de Argel, integridade

Introducción

During the last forty years, interest in the conservation of cultural properties has seen an unprecedented development throughout the world. The concept of heritage, in general, and of urban heritage in particular, is one of the major themes developed in several works written on this subject: (Feilden and Jokilehto 1998; Larkham 1996; Rodwell 2007). An important number of historical sites has been listed by UNESCO as the cultural heritage of mankind and, as such, should be protected. This has led to a series of protection plans being put into service worldwide in order to assure the preservation of these historic properties. In this context, the buffer zone stands out as an important tool in strengthening protection around these sites and in maintaining their integrity.

In fact, during the last twenty years, several historic sites, inscribed on UNESCO's World Heritage List, have been through many difficulties caused by the construction of several controversial projects in their immediate surroundings which have been judged harmful to their integrity.

In this context, several projects can be cited: the extremely controversial Pelli-Cajasol Tower in Seville, Spain (Fernández 2013:118-129; Salmeron 2013: 142-157), the bridge over the River Elbe undertaken by the town of Dresden in Germany and which led to its exclusion from the UNESCO World Heritage List in 2009 (WHC,33COM7A.26.S,2009), the historic centre of Vienna and the Wien-Mitt urban development project (WHC,2002, Dec.26COM,21B.35) to name but a few.

This article focuses on the preservation of historical urban sites, with an evaluation of the buffer zone as a pertinent tool in strengthening the protection and safeguard of these historical, World Heritage urban sites, which are exposed to intense urban pressure.

The concept of the buffer zone, and an evaluation of its effectiveness at historical sites, inscribed on the World Heritage List, has been the subject of many studies. Those of Peterson 2005; Gillespie 2012; Trau, Ballard and Wilson 2014, can be cited as examples.

Taking as a case study the Casbah of Algiers, inscribed on the UNESCO World Heritage List, our article puts forward a critical analysis of the actual protection zone around the site, examining not only its role in protecting the site's integrity, but also its compliance with the recommendations laid down by UNESCO.

Our article hinges on the following hypothesis: if the concept of the buffer zone is to remain a protection plan of considerable interest, for maintaining the outstanding value of a World Heritage site, then, its delineation criteria, which are usually based on its isolation and registration conditions, should depend on an approach that favours the articulation of the old with the new (Geovannoni 1995), and allows for the integration and insertion of the urban cultural property into the urban dynamic while respecting its historical identity.

The Casbah of Algiers is Algeria's most emblematic site. It has been classed by UNESCO as a World Heritage site since 1992, in accordance with the criteria II and V. The important richness of the Casbah lies in the phenomenon of historical stratification, which goes back to the 4th century B. C and of which the last colonial phase was the most overwhelming (Cresti 1993). However, despite being subjected to colonial transformations and seismic hazard, the upper part of the Casbah of Algiers still maintains its integrity. On the whole, the aesthetic characteristics, the materials used and the architectural elements have kept their original aspect. In addition, the Casbah bears witness to a remarkable authenticity, not only in its urban form, its architectural typology and the materials of construction used (marble, bricks made from raw earth, mud or lime plasters, stone or wood), but also

in its usage (habitation, commerce, worship) and its folk tradition.

The question of the safeguard of the historical site of the Casbah of Algiers, and its integration with the Metropolis, has been the subject of several studies, notably those of Lesbet 2006; Abdulac 2003; Driss 2005; Whc 2010-2015. All these works underline the historical and cultural importance of the Casbah site and have warned against the process of degradation and impoverishment which is still ongoing despite the efforts made by Algeria during the last three decades.

Methodology

Our methodology is one of critical analysis, which compares the actual buffer zone with the guidelines set down by UNESCO, on the basis of the following steps:

—A review of the concept of the buffer zone and its evolution as laid down in the UNESCO texts.

—An analysis of the protection zone around the historical site of the Casbah, as defined in the safeguard plan (PPMSVSS), and its evaluation, in relation, not only to the logic behind the establishment of its perimeters but also to the guidelines set down by UNESCO, with the aim of using it as a tool to reinforce the protection and integrity of the site.

—Finally, this article aims to put forward several recommendations which could, not only address the shortcomings highlighted through our research, but also offer an integral and effective approach to urban conservation of the Casbah with regards to its urban environment.

1. -The concept of buffer zones in the texts of UNESCO

The principle of creating a zone or defining a border as a measure to safeguard cultural property has been part of cultural heritage law since the 1930s. The idea of protecting an area around a monument [1] ; i.e. the protection of the surroundings and the context of the cultural property, was mentioned in the Athens Charter of 1931 and was thereafter integrated in different heritage legislation throughout Europe: France, Italy, Portugal etc. Since then, no further expansion or extrapolation of the concept occurred in the official texts of UNESCO until the 1970s.

The concept of buffer zone appeared briefly for the first time in the guidelines drawn up at the heritage convention in 1979 (WHC/2 1978). In fact, put forward as recommendations to States Parties at the convention, UNESCO suggested to its member states that they should, as far as possible, indicate in the registration documents the buffer zone surrounding the property:

“Whenever necessary for the proper conservation of a cultural or natural property nominated, an adequate

“buffer zone” around a property should be foreseen and should be afforded the necessary protection. A buffer zone can be defined as an area surrounding the property which has an essential influence on the physical state of the property and/or on the way in which the property is perceived; the area constituting the buffer zone should be determined in each case through technical studies, Details on the size and characteristics of a buffer zone, as well as a map indicating its precise boundaries, should be provided in the nomination file relating to the property in question” (WHC/2 1978, 6)

In 2005, in article 103 of the guidelines, UNESCO underlines the characteristics necessary for a buffer zone to ensure the correct preservation of the cultural property but it still remains non-compulsory (WHC.05/2, 2005, N103, 25). Furthermore, UNESCO defined the buffer zone as an area that must mark the boundaries of the proposed property so as to ensure additional protection. This area must: *“Include the immediate setting of the nominated property, important views and other areas or attribute that are functionally important as a support to the property and its protection.” (WHC. 05/2, 2005, N 104, 25)*

In addition, UNESCO states that registration documents must include:

a-Details of superficies, characteristics and authorized use of the buffer zone together with a map including its exact demarcation.

b-A report which clearly outlines how the additional protection offered by the buffer zone would benefit the cultural property (WHC. 05/2, 2005, N 105, 25).

c-An explicit declaration in cases where no buffer zone exists (WHC. 05/2, 2005, N 104, 26).

The work carried out by experts under the auspices of ICOMOS [2], notably the recommendations of the Xian declaration in China (The Declaration of Xi’an, ICOMOS, 2005, 3), and the conclusions of the reunion of World Heritage experts in Davos, Switzerland ICOMOS (Whc-08/32 COM/7.1,2008,2.) allowed for greater clarification of the concept of a buffer zone differentiating its values from those of the world heritage property.

Based on recommendations made by experts, UNESCO officially defines the buffer zone as:

“clearly delineated area(s) outside a World Heritage property and adjacent to its boundaries which contribute to the protection, management, integrity, authenticity and sustainability of the outstanding universal value of property. Although and World Heritage buffer zones are not regarded as part of the inscribed World Heritage property, their boundaries and relevant management approaches should be evaluated, approved and formally recorded at the time they are proposed by a State Party. Where buffer zones are defined, they should be seen as an integral component of the Sate Party’s commitment to the protection and management of the World Heritage property. The functions of the buffer zone should reflect

the different types and levels of protection needed to protect the outstanding universal value of the World Heritage property”(Whc-08/32 COM/7.1,2008,8.)

In addition, experts have outlined a number of criteria to follow when defining a buffer zone. These include:

- An analysis of the characteristics, universal value and integrity of the heritage property so as to best recognize its outside problems.
- The demarcation of the buffer zone (s)
- An analysis of the zone’s positive potential
- The application of both national law and local regulations/legislation pertinent to buffer zones.
- The guarantee of an effective implementation of the mechanisms pertinent to buffer zones (Whc-08/32 COM/7.1, 2008,7).

2. Algerian legislation concerning the national heritage and the concept of buffer zones

In Algeria, with the enactment of the bill 98/04 on June 15 1998, the protection of heritage sites took a significant step forward. In fact, this law brings a more complete and innovative approach to heritage protection than the previous one, which was based on texts from the colonial period.

The bill 98/04 allows for greater definition of the cultural heritage and includes adequate protection measures. The cultural heritage is thus classified into tangible cultural heritage (movable and non-movable) and intangible cultural heritage (Art 3 bill 98-04, June 1998). Continuing this classification, the immovable cultural heritage now includes monuments and archaeological sites, both in urban and rural areas, which have historical value and are situated in a conservation region that acts as a new protection measure.

In addition, for archaeological zones located in urban areas the new regulations define the Protection and Development Plan of Archaeological Sites (PPMVSA) [3] as a management tool. The Permanent Plan for the Protection and Development of the Conservation Area (PPSMVSS)[4] provides a regulation for the historical urban centres built within the conservation zone.

Even though experience has shown that both the PPMVSA and PPSMVSS cover satisfactorily the problem of protection and safeguard within the conservation area, the question of buffer zones on the outskirts of heritage sites seems to have been left out. In fact, only in the PPMVSA do the regulations impose the definition of a protection zone on the creation of an archaeological site. This zone must be included in the urban development plan which must in turn respect the requirements prescribed by the PPMVSA (Art 2 and 3 of the executive decree N°03-323). In the PPSMVSS, the question is overlooked and no guidance is given even

for historic-urban sites inscribed on UNESCO’s World Heritage List.

—*The Permanent Plan for the Safeguard and Valorization of the Casbah of Algiers. (PPSMVSS)*

The Permanent Plan for Safeguard and Valorization of the protected sector of the Casbah of Algiers is an instrument for management, protection and valorization which was established and delimited by executive decree N05-173 on May 3rd 2005. The perimeter of the protected sector of the Casbah covers an area of 105 hectares and spreads over four communes: the commune of the Casbah , the commune of Bab el Oued, the commune of Oued Koreiche and the commune of central Algiers.

In fact, the perimeter of the safeguarded sector include the UNESCO World Heritage site, covering an area of 70 hectares, and a surrounding protection zone of 35 hectares, reaching a total surface area of 105 hectares [Figure1].

The PPSMVSS, as a safeguard plan, is, in essence, patrimonial with regard to the protection and valorization of the safeguarded sector in reality, the terms of reference of its regulations reflect the conservation objectives for the historic site and its urban form.



Figure 1.- Limit of the conservation area of the Casbah of Algiers. sr PPSMVSS of the Casbah of Algiers

3. Critical evaluation of the protection zone around the historical site of the UNESCO property, The Casbah

In the preceding paragraph, we have seen that the perimeters of the PPSMVSS of the Casbah encompass those of the UNESCO site, itself, as well as a so-called protection zone. Consequently, in the present chapter, we are going to examine the criteria used to trace the perimeter of the safeguarded sector, and evaluate to what extent it conforms to UNESCO guidelines.

—Discussion of the methodology in elaborating the PPSMVSS

In order to reach the main objectives, principally, the conservation of the UNESCO property, the harmonious development of the historical centre and the preservation of its historical and archaeological values, the designated officials of the PPSMVSS adopted a methodology based on a typo-morphological reading of the historic site. This approved method (C.N.E.R.U. 2010) included an assessment of the decomposition of the urban fabric in its basic subsystems: land parcels, buildings, railway lines and open spaces, from which a map of the homogenous zones could be drawn up.

Nevertheless, it can be said, without quoting directly, that the officials of the PPSMVSS, used an approach based on the Theory of Permanence in order to control the interventions carried out by the Italian-French team in the urban historical zones (Spigai and Levy 1989). This can be confirmed in the graphic documents appended to the PPSMVSS, which contain all the basic points of this approach [5].

However, although the use of these two methodologies, that is to say, a typo- morphological reading and the Theory of Permanence, remains justified, it does, in our opinion, come up against an important methodological contradiction.

In fact, these two methodological approaches, used in the elaboration of the PPSMVSS, are based on an understanding of the origin and transformation of anthropic organisms as to identify permanent structural elements, carriers of site memory, and of the urban form (Sculz 1980; Nora 1986; Clementi 1990; Spigai 1995). This procedure, it should be noted, begins with the origins of the urban organism and continues up to present day or, at least, upto when the town became fortified at the end of the nineteenth century or the first half of the twentieth century. It can be seen, then, that any diachronic assessment carried out within the framework of the PPSMVSS, such as in the project proposal or in the final presentation report, is limited to, or even blocked within, the perimeter of the safeguarded sector of the Casbah. A perimeter that, it must be said, was previously fixed by executive decree [6] two years before the launch of the first phase of the PPSMVSS.

At this point, all interest in using the typo- morphological method, with its diachronic reading, diminishes since all historical and structural permanence of the site is in fact truncated and alienated from their own contextual relationship. This has clearly affected the value of the protection zone integrated within the framework of the PPSMVSS.

Although Algerian legislation, concerning the launch of the Permanent Plan for safeguard and valorization, meant that the official delineation of the safeguarded sector had to be set down before the start of the study, in our opinion, it should nevertheless be left as a prerogative of the PPSMVSS the right to include a modified proposition or rectification of the perimeter of the safeguarded sector, based on the results of deep historical analysis, would help mitigate certain flagrant inconsistencies and ensure a better protection of the historic value of the site.

Such a step could have important implications, especially in the following examples, which have been excluded from the protection zone within the present frame work of the PPSMVSS:

- The route of the North-south matrix, its formation and extension beyond Bab el Oued and Bab Azzoun.
- The fortification system of the Casbah, including the two forts that have disappeared and those that are still standing.
- The potential archaeological zone, bordering the perimeter of the official safeguarded sector.
- The remarkable view, relating the town, the historic site, and the sea.

—Formal Configuration of the Protection Zone

An examination of the formal configuration of the protection zone within the boundary of the safeguarded sector shows variable widths, ranging from a minimum of a few metres to a maximum of 355m [Figure2].

In fact, on the north side of the Casbah, the width of the protection zone is zero metres, which means that the perimeter of the safeguarded sector is equal to the UNESCO site. Then, from a width of 80 metres at the Serkadji prison, it increases steadily to 355 metres at the interior of the Ali Khodja barracks. On the south side of the safeguarded sector, the width of the protection zone varies from 45 metres to 60 metres, reaching a maximum width of 150 metres at Bouzerina market.

This raises, the following question: Does this variation in the width of the protection zone correspond to the protection demands of the UNESCO site at the Casbah?

An assessment of the perimeter trace of the safeguarded sector, and its protection zone, reveals several ambiguities and inconsistencies which favour a negative response to our investigation, or, at least, confirm the opinion that the

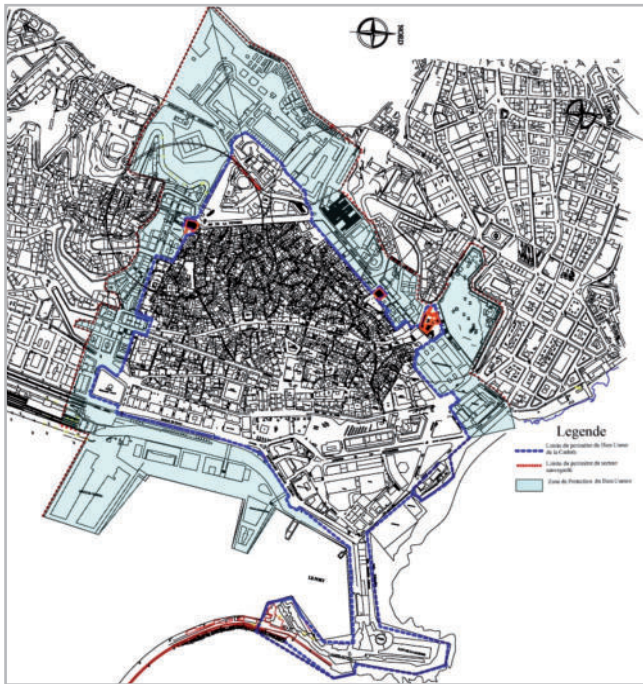


Figure 2.- Graphic representation of the protection zone integrated in the safeguarded sector of the Casbah. Sr. author. Ap. Format autocad.

question of protection at the site has not been of paramount importance for the delineation of the protection zone. This can be seen by the fact that the perimeter trace of the protection zone is almost non-existent in several key places where the provision of a conservation easement is legally mandatory; such as, in the case of monuments, classed as national heritage. In this light, several cases can be cited as examples:

At the Sidi Abderrahmane Mosque [Figure 3], where the perimeter of the safeguarded sector overlap with the UNESCO site; at the eighth and ninth bastions, rare representatives of the pre-colonial Ottoman defensive system and classed as cultural heritage; and at the listed building of the Serkhadji Prison where protection regulations foresee a conservation easement of 200 metres around each site [Figure 4]. This becomes even more

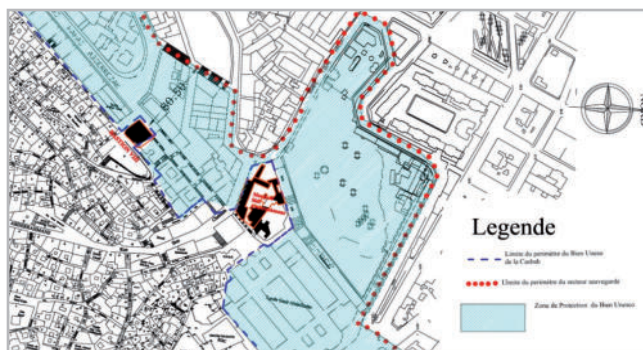


Figure 3.- Width of the protection zone in relation to the listed monuments: The Sidi Abderrhman Mosque, and the Bastion VIII: Sr. author. Ap. Format autocad.

problematic considering that the rules and regulations of PPSMVSS of the Casbah stress that the provisions laid down by the legislations in articles 20-26 of act 98-04 of appendix n°02 still apply, even though no conservation easement can be found in the graphic annexes.



Figure 4.- Width of the protection zone in relation to the listed monuments: the Serkadji Prison building. Sr. author. Ap. Format autocad

In brief, a study of the boundary formation of the UNESCO site protection zone shows several inconsistencies in relation to the direct Objective and its application. This has led us to reason and ask the following question: as it stands in the PPSMVSS, can this protection zone really be considered a buffer zone?. In order to answer this question, we must first double check criteria of the protection zone with reference to:

- Legislation, that it is to say, the regulations established by The Party States of UNESCO during the registration proposal on the World Heritage List.
- Compliance with recommendations established by the World Heritage Committee and its advisory bodies, concerning the establishment of buffer zones.

—Compliance of the protections zone in relation to the texts of UNESCO

• Legal Framework

First of all, it must be stated that, since the documents relating to the property’s registration with the WHC (WHC 13/37.COM/8D) do not mention the creation of this protection zone, it can be conferred that it has not been recognized, by Algeria, as a buffer zone. Therefore, and in absence of a management plan for the UNESCO property, adopted and officially transmitted to the global forum, no explanation has been given by Algeria to this date. Moreover, since Algeria has already approved a protection zone, with an area 35 hectares larger than the UNESCO site, there has been certain confusion, concerning the status and role of this extra band around the property. In fact, in its comments on Algeria’s 2009 report concerning the state of conservation of the property [7], transmitted to UNESCO, the World Heritage Committee interpreted this discrepancy in surface difference as the presence of a buffer zone: «The report indicates that the area of the safeguarded sector covers the totality of the perimeter classified at the

national level and inscribed on the World Heritage List, that is 70 ha to which are added 35 ha of buffer zone. Although numerous maps are included in the report, the State Party has not yet transmitted a «topographical or cadastral map clearly indicating the boundaries and area of the inscribed property» as requested by the World Heritage Committee.» (Whc32 Quebec 2008).

Finally, no mention, or indication of the existence of a buffer zone, figures on the final cadastral map sent to UNESCO by Algeria, indicating the exact boundaries of the World Heritage site. Therefore, according to international legislation, it can be concluded that the uncertainty surrounding the legal status of the protection zone at the UNESCO property remains, and, consequently, the problem of the creation of the buffer zone, to reinforce protection at the historic site, still stands.

•UNESCO Recommendations for Buffer Zones

For UNESCO, the establishment of an effective buffer zone must allow for the preservation of the cultural value of the heritage site and its framework, its physical and visual integrity as well as the prevention of potential risks or threats which could affect it.

With respect to the safeguarded sector of the Casbah, an examination of the demarcation line of the protection zone, shows that it fails to fulfil these objectives. In fact, our analysis shows that in relation to the criterion:

—1) In relation to the criterion of the value of the cultural property, its importance and the conditions of the upkeep of its integrity:

To the north of the heritage site, it can be noted that, on the PPSMVSS, only the Marengo Garden is inserted within the boundary lines, excluding the Arsenal region on the outskirts of Bab el Oued, which has been recognized for the quality of its urban form and is, therefore, an integral part of a potentially important archaeological zone. This zone is also important for the view, from the top of the site to the bottom (ab el Oued zone), establishing a visual link of the Casbah with the sea [Figure 5].

Similarly, the perimeter trace shows several inconsistencies with regard to the morphological structure of the existing urban fabric because factors of the site's structural integrity have not been taken into account. There is, undoubtedly, a problem with the perimeters of the ramp at Arezki Louni, because, its markings on the PPSMVSS have not considered the formal unity of the shared band. Consequently, we are faced with an irregular situation concerning the urban facade on this road. In spite of their shared typo-morphological unity, the first forty lineal metres of the facade are regulated by PPSMVSS while the remaining distance is managed by the town planning laws of the PDAU.

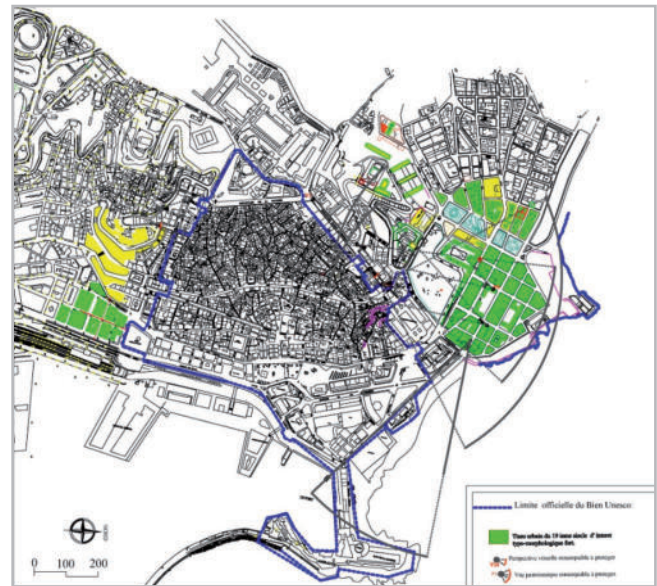


Figure 5.- Heritage values in the buffer zone at the UNESCO site. Sr. author. Ap. Format autocad

The same critic applies to the east side of the Casbah, as shown on the PPSMVSS. It can be noticed that the delineation of the protection boundary was undertaken, regardless of the fact that they share location and formal unity. For example, the islands, made by the route of Debih Cherif Road, which form a typo-morphological unit, have been divided independently of their unifying criterion. The same is true for La Place Montpensier (itself, a unified urban figure) where a portion of the square is integrated within the safeguard plan while the rest remains the responsibility of PDAU-POS.

—2) Consideration of the risks and potential threats to the heritage site and its setting:

Analysis shows that these factors have not been taken into account; In fact, the width of the protective zone is inadequate at its fringe regions, and where the safeguarded sector comes into contact with the European town, especially on its two transversals, Palais du Dey-Bastion 23 and the Bd Ourida Madad is inadequate.

Furthermore, the protection zone has had no effect in the Bellili district [8], a much degraded area, characterized by its formal heterogeneity, and where uncontrolled reconstruction can harm the integrity of the World Heritage property [Figure 6].

The same can be said of the degraded area opposite to the Sidi Abderrahmane Mosque, which is subject to reconstruction as laid down in the recommendations of POS N°12 of Bab el Oued.

—3)The cultural value of the setting of the heritage site:

The same observation can be seen in the criteria concerning the evaluation and protection of the cultural value of the



Figure 6.- Advanced state of degradation of the built environment in the south-west area Bellili district. Sr. author

surroundings and its significance as an extra guarantee in reinforcing the integrity of the historical site. Indeed, a study of the final presentation report of the PPSMVSS initially shows, that historical research and identification of cultural values, were directed only towards the historical site, itself. This means that the identification and protection of certain elements of the historical urban landscape — a large amount of which is actually in ruins or has completely disappeared — have not been undertaken. In this context, the identification and valorisation of the remains of the pre-colonial fortification system can be cited as examples: the link between the Empereur Fort (Bordj Sultan Kalassi) with the citadel, the aqueduct system and the Diar El Fahs network.

—4) Visual integrity of the UNESCO heritage site and its setting:

Analysis of the PPSMVSS and its regulations shows that it has not provided any solutions, or even assumed responsibility for, the problem of visual integration at the Casbah site.

Indeed, besides an indication of the general volume of the safeguarded sector, as is set down in the official article of construction (USS1, art 1.6), the PPSMVSS shows

no research work or identification, establishment or recommendation for a conservation easement, regarding the perspectives or the outstanding panoramas, from the interior of the site towards the outside or vice versa. Thus, on one hand, there is an interruption of the physical and visual relationship of the Casbah with its context which is well-described in the project proposal and has turned out to be the principal cause of the town's isolation [9] . On the other hand, in the conservation report, presented to UNESCO, Algeria evaluated the Casbah as having “a partial visual integrity”, the actual configuration of the protection zone is inadequate in meeting all the imperatives of its visual integrity [10] , especially in the northern zones, towards Bab el Oued, where an important visual field exists between the top part of Algiers and the bottom, which needs to be managed, enhanced and protected.

Conclusion

A study of the configuration of the protection zone of the safeguarded sector around the UNESCO site of the Casbah has allowed us to highlight the following points:

- An absence of any explanation justifying the delineation of the protection zone and its establishment. Furthermore, this protection zone has not been officially recognized by Algeria as a buffer zone in accordance with Unesco texts.
- Incoherences in the perimeter trace. We have seen that the protection zone does not meet the criteria recommended by UNESCO, concerning the establishment of an adequate buffer zone, especially as a measure to reinforce the protection of its cultural value and authenticity, as well as its visual and structural integrity. In fact, the boundary of the actual protection zone remains unjustifiable in certain cut-off regions, such as the Arezki Louni Ramp, Bab El Oued and the Dehib Cherif Road, where, at least, the typomorphological unity, or the protection of views to and from the UNESCO site, should have been considered.
- Lack of consideration in identifying or conserving elements of the urban historic landscape and its important views which constitute the framework or context of the historical property.

In our opinion, the origin of these weaknesses, brought to light by our research, is the protectionist attitude, underlining the heritage spirit and its approach at the heart of the protection plan (PPSMVSS), itself a product of the heritage code, which has always underlined protection perimeters (isolation). From this point of view, even if this protective vision remains useful and beneficial with regard to an isolated cultural property, a monumental complex or a landscape, to extrapolate it, entirely, to an urban heritage site is problematic.

In conclusion, in the case of an urban cultural property, the delineation criteria of the buffer zone as well as the

imperatives for reinforcing protection of the cultural property, must in our opinion, favour an articulation of the old with the new allowing for the integration and insertion of the cultural property within the urban dynamic of the town while respecting its historical identity. An objective that could be reached, on condition that Algeria adopts an holistic approach to the urban conservation of the UNESCO heritage site (WHC-15/3-COM/7B), based on a conservation process that would integrate, even reconcile, the principles of patrimonial management within the context of urban planning in Great Algiers.

Notas

[1] The concept of protection of borders based on the demarcation of the protection zone around historical or natural listed monuments. This measure, carried out metric measurement (a range of 500, 200m) or visibility or co-visibility allowing the aspects of the protected sides to be maintained.

[2] ICOMOS (The international Council of Monuments and Sites) is a nongovernmental organisation with its headquarters in Paris, France.

[3] The executive decree N°03-323 of 05 October 2003 concerning the establishment of the Protection and Development of Plan of Archaeological sites (PPMVSA).

[4] The executive decree N°03-324 of 05 October 2003 concerning the establishment Permanent Plan for the Protection and Development of the conservation area (PPSMVSS).

[5] It concerns maps n°37 to 41 in the graphic index of the PPSMVSS of the safeguarded sector of the Casbah in Algiers. In: C. N. E. R. U. 2010. PSMVSS of the Casbah in Algiers, Annexes, Alger, Final Edition.

[6] Exécutive decree n°5-173 of 9-5 2005, op.cit.

[7] The report of the State Party (Algeria) submitted to the World Heritage Centre on the 30 of January, 2009 giving information about the state of advancement of the permanent plan <http://whc.unesco.org/fr/soc/661>

[8] The protective regime for the surroundings of the two listed monuments in this zone: the Bastion VIII and the fragment of the enclosure at the site of the citadel which allowed protection to extend to an important part of this problematic district.

[9] PPSMVSS, proposal report op.cit, p 166.

[10] The UNESCO World Heritage Convention for culture and nature, periodic monitoring exercise for Arab sites inscribed on the World Heritage List, presentation of periodic reports on the applications set down at the World Heritage Convention for the Casbah of Algiers, July 2000, p 17. <http://whc.unesco.org/>.

Bibliography

ABDULAC, S (2003). "The Kasbah of Algiers", Madrid, San Marcos, UNESCO, *World Heritage Review*. 32, P 36-47.

BANDARIN, F. (2009). "World heritage and buffer zones". *World Heritage Papers* 25. Paris: UNESCO.

BEN-HAMOUCHE, M. (2013). "The paradox of urban preservation: balancing permanence and changeability in old Muslim cities" *Journal of Urbanism*, Volume 6, Issue 2, pages 192-212.

BOUSAA, D. (2012). "The Casbah of Algiers: From an Urban Slum to a Sustainable Living Heritage". *American Transactions on Engineering & Applied Sciences*. Volume 1 No.3.

CLEMENTI, A. (1990). "Il senso delle memorie in architettura e urbanistica; (the meaning of memories in architecture and urbanism)" Roma-Bari Laterza.

C.N.E.R.U. (2010). *PSMVSS de la Casbah d'Alger, Règlement, Alger*. Final Edition.

CRESTI, F. (1993). *Contribution à l'histoire d'Alger*. Rome : Centro Analisi Sociali Progetti.

DRISS, N (2005). «Monde en marge et identité urbaine. La Casbah d'Alger où le refuge des exclus.» Dans *Habiter le patrimoine, enjeux- approches - vecu*, de Maria Gravari-Barbas. Rennes: Presses Universitaires de Rennes, , pp 93- 109.

FAGHIH, N. (1980). "The Casbah of Algiers: An Urgent Problem of Conservation" in *Places of Public Gathering in Islam, Philadelphia, Aga Khan Award for Architecture*. Available from: <http://archnet.org/library/documents/onedocument.tcl?document_id=2723> [Accessed 6 January 2011].

FEILDEN, B. M. and JOKILEHTO, J., (1998). "Management guidelines for World Heritage Cultural Sites". Rome: ICCROM .

FERNÁNDEZ BACA, R. (2013). "Impact analysis methodology in historic cities, case of Seville", in, *International, meeting on contemporary architecture in historic cities*. Final Rapport, Seville, Unesco.

GABRIELLI, B. (2008). "La planification urbaine à l'égard du paysage urbain historique". *Culture & Musées*, n°11. pp. 128. <http://www.persee.fr>.

GILLESPIE, J. (2012). "Buffering for conservation at Angkor: questioning the spatial regulation of a World Heritage property", *International Journal of Heritage Studies*, 18:2, 194-208.

GIOVANNONI, G. (1995). *L'urbanisme face aux villes anciennes (Town planning face to ancients cities*, Paris, le Seuil.

GUERROUDJ, T. (2012). "A question of urban and architectural patrimony in Algeria", *Insaniyat* [online], the 31 octobre 2012, Accessed 19 février 2015. URL: <http://insaniyat.revues.org/7892>.

- ICOMOS (2006). International Committee for Legal, Administrative and Financial Issues of ICOMOS: Recommendations for ICOMOS [online]. "The World Heritage Convention and the Buffer Zone", ICOMOS Symposium, 28–29 November 2006, Hiroshima, Japan. Available from: http://www.law.kyushu-u.ac.jp/programs/english/hiroshima/icomos_international_recommendation_english_final.pdf.
- ICCROM (2009). ICCROM position paper. In: UNESCO, ed. "World Heritage and buffer zones". *World Heritage Papers* 25. Paris: UNESCO, 43–47.
- ICOMOS (2008). "The World Heritage convention and the buffer zone". In: ICOMOS, ed. *Heritage at risk: ICOMOS World Report 2006/2007 on monuments and sites in danger*. Paris: ICOMOS, 43–47.
- ICOMOS (2009). ICOMOS position paper. In: UNESCO, ed. "World Heritage and buffer zones". *World Heritage Papers* 25. Paris: UNESCO, 21–40.
- IUCN (2009). IUCN position paper. In: UNESCO, ed. "World Heritage and buffer zones". *World Heritage Papers* 25. Paris: UNESCO, 49–55.
- JANE, S., (2005). "Well Padded? A case study of a buffer zone". Unpublished paper presented to the 15th ICOMOS General Assembly and International Symposium: 'Monuments and sites in their setting – conserving cultural heritage in changing townscapes and landscapes', Xi'an, China.
- KAMECHE-OUZIDANE, D.(2014). "Algiers and its public spaces. What is the role of water in the Casbah and the city? L'ambiance comme enjeu de l'espace public mediterraneen contemporain », Feb 2014, Tunis, Tunisia. <hal-01152374>.
- KARIM, H. and OSMANI, M. (2004). "The spacial development and urban transformation colonial and postcolonial Algiers", in Yasser Sheshawy, *Planning Middle Eastern cities, an urban kaleidoscope in a globalizing world*, London, Routledge.
- LARKHAM, P. J. (1996). *Conservation and the City* London, Routledge.
- LAVEDAN, P (1936). *Géographie des villes*, Paris, Gallimard.
- LESBET, D. (2006). "Alger: habiter l'Indépendance", *La pensée de midi* 2/2006 (N° 18), p. 21-30 URL: www.cairn.info/revue-la-pensee-de-midi-2006-2-page-21.htm.
- LESBET, D (1983). *La Casbah d'Alger*, Alger, OPU.
- NORA, P. (1986). *Les Lieux de mémoire* Paris. Gallimard, abridged translation (1998), *Realms of Memory*, Columbia University Press.
- NYPAN, T. (2013). "The model of northern Europe", in *International meeting on contemporary architecture in historic cities*. Final Rapport, Seville, Unesco.
- PARQUE EXPO (2011). *PDAU of Algiers. Guidelines*, Parque Expo, Algiers.
- SALMERON ESCOBAR, P. (2013). "Impact evaluation: the case of Seville", in *International meeting on contemporary architecture in historic cities*. Final Rapport, Seville, Unesco.
- PETERSON, A. (2005). "Buffer planning: Historical overview", In J. Kozłowski and A. Peterson (Ed.), *Integrated buffer planning: Towards sustainable development* (pp. 79-116) London, U.K.: Ashgate Publishing.
- PETRUCCIOLI, A. (1996). "Algiers 1830-1930: Towards a typological reading of residential building", in *Traditional Dwellings and Settlements Working Paper Series*, vol.82, pp. 1-17.
- RODWELL, D. (2007). *Conservation and Sustainability in Historic Cities*, Oxford Blackwell.
- ROSSI, A (1981). *L'architecture de la ville*. (Trad.franç). Paris, Equerre.
- SCHULZ, C.N. (1980). *Genius Loci, Towards a Phenomenology of Architecture*, New York Rizzoli.
- SPIGAI, V. and LEVY, A. (1989). *Il Piano e l'architettura della città*. Venezia: Cluva.
- SPIGAI, V. (1995). *L'architettura della non città, ridisegnare le periferie*. Milano: Città Studi.
- THE EXECUTIVE DECREE N°03-324 of 05 October 2003 concerning the Establishment Permanent Plan for the Protection and Development of the Conservation Area (PPSMVSS).
- TRAU, A. M., BALLARD, C. & WILSON, M. (2014). "Bafa Zon: localising World Heritage at Chief Roi Mata's Domain, Vanuatu", *International Journal of Heritage Studies*, 20:1, 86-103.
- UNESCO, WHC (2009). "World heritage and Buffer zones". *World Heritage Papers N°25*, Paris, Oliver Martin & Giovanna Piatti.
- UNESCO (2013). *Report of the international Expert meeting on visual integrity*, Agra, 6-9 March India.
- UNESCO __. *The convention concerning the protection of the world cultural and natural heritage sites*. World Heritage Committee, decision 33COM 7B.123 Séville 2009, WHC 34COM 7B.100 Brasilia 2010, 35COM 7B.110 Unesco 2011, WHC 36COM 7B.88 Saint Petersburg 2012.
- UNESCO __. *The convention concerning the protection of the world cultural and natural heritage sites*. World Heritage Committee: Whc/2-1978, WHC. 05/2, 2 February 2005, Whc 08/32./7.1 May 2008.
- WIFFEN, G. (2006). "World Heritage Sites and buffer zones: an Australian perspective" [online]. Paper presented at ICOMOS (Japan) International Committee for Legal, Administrative and Financial Issues of ICOMOS Recommendations. Available from: <http://www.law.kyushu-u.ac.jp/programs/english/hiroshima/papers.htm> [Accessed 27 August 2011].

Autor/es**Mohamed Boukader**

boukadmohamed@univ-blida.dz

Institut of Architecture and Urban Planning (I.A.U). University "Saad Dahleb" Blida 1. Algeria.

Arch. Mohamed Boukader is a full professor at the Institut of Architecture and Urban Planning (I.A.U). University "Saad Dahleb" Blida 1. Algeria. He is a research member at the LVAP (Laboratoire: Ville – Architecture et Patrimoine) at the EPAU of Algiers. Arch. Mohamed Boukader He was nominated since 2006, as a qualified architect of historical heritage for the Ministry of Culture of Algeria. Arch. Mohamed Boukader is a member of the teaching team of the Master "Architecture and cultural Heritage" at the Institut of Architecture and Urban Planning (I.A.U). University «Saad Dahleb" Blida 1. He is currently finishing a PhD (doctorate) in protection of historical sites at the EPAU of Algiers

**Youcef Chennaoui**

chennaoui_youcef@yahoo.fr

Professor - Research Director École Polytechnique d'Architecture et d'Urbanisme d'Alger, EPAU Algérie. Lab: Ville, Architecture et Patrimoine EPAU. ALGER

Prof .Dr Youcef Chennaoui is a full professor at the EPAU (Ecole Polytechnique d'Architecture et d'Urbanisme) of Algiers (Algeria). He is a research director at the LVAP (Laboratoire : Ville – Architecture et Patrimoine) at the EPAU of Algiers. Prof .Dr Youcef Chennaoui was nominated since 2006, as a qualified architect of historical heritage for the Ministry of Culture of Algeria. Head of "the protective and enhancement plan of the archaeological site of Tipasa (Algeria)" (world heritage). Prof .Dr Youcef Chennaoui is an active member of the UNESCO (Bureau Maghreb). He has published more than 50 papers in a lot of international seminar's proceedings and international reviews. He has a lot skills and expertise in cultural landscapes, history of architecture, architecture aesthetics, heritage sustainability and heritage management.

Artículo enviado el 27/02/2018

Artículo aceptado el 20/11/2018

El paisaje salinero canario. Alternativas para su revitalización

Víctor Manuel Cabrera García

Resumen: Las salinas constituyen uno de los paisajes más singulares que la humanidad ha creado al borde del mar y son considerados como espacios etnográficos de gran interés para la ciudadanía. Ante el manifiesto estado ruinoso que presentan las salinas canarias debido al abandono por parte de la sociedad actual de las mismas por falta de actividad, se pretende apostar por la recuperación de las mismas desde un punto de vista paisajístico, creando espacios ajardinados de carácter líquido e iluminados artificialmente en horario nocturno mediante el contraste de las tonalidades de las lámparas. La iniciativa planteada posibilitaría recuperar lo que aún no se ha perdido de estas construcciones tan singulares procedentes del patrimonio industrial tradicional canario y aportarían un valor añadido respecto a las diversas rutas culturales, patrimoniales y paisajísticas pensadas fundamentalmente en horario diurno.

Palabras clave: salinas, sal, aeromotores, patrimonio, rehabilitar, conservar

The canary salinary landscape. Alternatives for it revitalization

Abstract: The saltworks are one of the most unique landscapes that humanity has created on the edge of the sea and are considered ethnographic spaces of great interest to citizens. Given the manifest dilapidated state of the Canary Islands saltworks due to the abandonment by the current society of the same for lack of activity, it is intended to bet on the recovery of them from a landscape point of view, creating landscaped spaces of a liquid nature and artificially illuminated at night by the contrast of the tonalities of the lamps. The proposed initiative would make it possible to recover what has not yet been lost of these singular constructions coming from the traditional Canarian industrial heritage and would provide an added value with respect to the various cultural, heritage and landscape routes thought mainly in daytime schedule.

Keyword: saltworks, salt, windmills, heritage, rehabilitate, conserve

A paisagem salineira das Ilhas Canárias. Alternativas para a sua revitalização

Resumo: As salinas são uma das paisagens mais singulares que a humanidade criou junto ao mar, consideradas espaços etnográficos de grande interesse para a cidadania. Perante o estado ruinoso das salinas das Ilhas Canárias, devido ao abandono por parte da sociedade atual e por falta de atividade, pretende-se apostar na sua recuperação do ponto de vista paisagístico, criando espaços ajardinados de "carácter líquido", iluminados artificialmente à noite, por meio do contraste de lâmpadas e das suas tonalidades. A iniciativa proposta permitiria recuperar o que ainda não se perdeu dessas construções singulares, provenientes do património industrial tradicional das Canárias e daria um valor adicional às diversas rotas culturais, patrimoniais e paisagísticas, pensadas principalmente para o horário diurno.

Palavras-chave: salinas, sal, aeromotores, património, reabilitar, conservar

Introducción

El paisaje salinero es una realidad compleja y dinámica, compuesta por elementos naturales y culturales, materiales e inmateriales, tangibles e intangibles, consecuencia de los procesos de producción y comercialización de la sal sobre el territorio a lo largo de los siglos. Las salinas son, por tanto, paisajes culturales cuya definición viene recogida, entre otros documentos, en el *Plan Nacional de Paisaje Cultural como el “resultado de la interacción en el tiempo de las personas y el medio natural, cuya expresión es un territorio percibido y valorado por sus cualidades culturales, producto de un proceso y soporte de la identidad de una comunidad”* (Román 2014)

Las salinas son lugares de características únicas resultado de un proceso artesanal de producción y comercialización de la sal, que se obtiene a partir de una serie de construcciones situadas tanto en los territorios costeros como en los de interior. Estos espacios tienen valores naturales, medioambientales, culturales, patrimoniales y sociales resultado de la acción e interacción de factores naturales y humanos en el territorio (Convenio Europeo del Paisaje, 2000)

Las salinas canarias

Normalmente en las salinas existen dos periodos bien diferenciados, el primero corresponde en el periodo de tiempo del mes de mayo al mes de octubre, conocida como la etapa de zafra en el que las condiciones meteorológicas más favorables permitan la extracción de la sal. El segundo periodo corresponde el intervalo de tiempo entre el mes de noviembre al mes de abril, que es cuando las salinas apenas producen sal y los maestros salineros se limitan a realizar las correspondientes labores de mantenimiento de las instalaciones. Sin embargo, en las salinas canarias apenas existen periodos diferenciados ya que las condiciones climatológicas derivadas de numerosas horas de sol existentes, la presencia constante de los vientos alisios y las escasas precipitaciones favorecen el cultivo de la sal durante todo el año.

El ciclo del cultivo de la sal comienza con la captación del agua del mar a través de los diversos “tomaderos o saltaderos” que puedan existir a nivel del mar y que permiten trasladar el agua del mar hacia los “cocederos o calentadores”. Estos elementos se construyen a diferentes niveles ya que se adaptan al terreno donde se construyen y son de dimensiones variables, lo que facilita el trasiego de unos a otros y a su vez permiten el traslado del agua salada hacia otros estanques denominados “tajos o cristalizadores” por gravedad. Cuando los cocederos están a la misma cota que el nivel del mar, la pleamar empuja el mar hacia los tomaderos y mediante una red de canales permite el traslado del agua salada hacia los cocederos. En cambio, cuando los cocederos están a una cota superior respecto a los tomaderos, el llenado de los

mismos se realizaba antaño por unos los molinos de viento denominados aeromotores salineros que bombean agua de cotas inferiores a cotas superiores, construidos de torre piramidal de madera y de rotor fundamentalmente de madera y aspas de tela, constituyendo uno de los más antiguos referentes de la explotación de la energía eólica en Canarias. En la actualidad, estas maquinas cólicas lentas están en desuso y están a punto de desaparecer debido a falta de mantenimiento y de actividad. Hoy día para desempeñar esta función se utilizan bombas alimentadas principalmente por combustibles fósiles permitiendo aumentar la productividad en las salinas.

Una vez elevada el agua del mar, la misma es trasladada mediante unos elementos denominados “canales” hacia los cocederos y permanecerá allí expuesta al sol durante un periodo aproximado de nueve días donde se produce un precondensación de la misma elevando su nivel de salinidad. Pasado ese periodo de tiempo, el agua salada se traslada a los tajos, cristalizadores o parcelas de evaporación a través de una red de acequias denominados caños donde permanece durante un periodo de tiempo que oscila entre los tres a ocho días, dependiendo de las condiciones climáticas como lo son la temperatura, la insolación y los vientos. Los maestros salineros participan de esta etapa favoreciendo la ruptura durante al menos dos veces al día de las capas finas de sal que se forman en la superficie de las láminas de agua. Cuando la sal ha alcanzado la densidad adecuada los maestros salineros la suben y la depositan en pequeñas montañas denominadas “balaches” donde permanece allí amontonada aproximadamente durante una semana con la finalidad de que pierda los restos de humedad que pueda poseer, para posteriormente trasladar la sal obtenida hacia el almacén para el empaquetado y su posterior distribución.

Las salinas son espacios a proteger por su alto valor ecológico según la UNESCO, no solo en referencia a la obtención artesanal de la sal, sino que son espacios que por sí mismos poseen una gran riqueza ecológica en cuanto a su flora, fauna y las comunidades que forman. Las especies vegetales más integradas en el ambiente acuático son las diminutas algas microscópicas que viven flotando en el seno del agua y están sujetas a sus movimientos y cambios de composición. Estas algas dependen por completo del agua, constituyen el llamado fitoplacton y son la base para la alimentación de todos los animales que viven en esta comunidad. En las salinas canarias abunda un alga microscópica denominada la *Dunaliella salina*, siendo esta última la causante de que los tajos adquieran un tono de color rosa. La vida animal en estos ambientes es interesante, pues determinados animales, debido a su movilidad, pueden usar este hábitat sólo temporalmente, de modo que su adaptación es más fácil. Los minúsculos animales que forman el llamado “zooplancton”, viven en el seno del agua y están sujetos a sus variaciones en composición y movimientos, teniendo en todo caso, una capacidad de desplazamiento muy

limitada, ya que son los más dependientes del agua. Es el caso de un pequeño crustáceo que tiene un tamaño que oscila entre los 7 mm a 15 mm denominado la Artemia salina, animal filtrador que come pequeñas partículas orgánicas en suspensión y más concretamente, del alga Dunaliella que vive en las salinas canarias.

Las salinas también son espacios de descanso, comida y, a veces, cría para muchas de las aves migratorias acuáticas, que como bien es sabido, realizan desplazamientos periódicos, siguiendo las estaciones del año. Estas aves, bajan hacia el ecuador en busca de lugares más cálidos en los meses de invierno y vuelven en verano a las latitudes más altas, consiguiéndose mantenerse en unos límites de temperatura adecuados para su subsistencia además de alimentarse de las charcas de donde obtienen alimento.

Aunque las referencias salineras más antiguas de las islas Canarias datan del siglo XVI, el primer gran desarrollo de los diversos ingenios salineros en las islas se produce a finales del siglo XVIII, tanto es así se deniegan curiosamente nuevas solicitudes bajo el pretexto de que la creciente producción de sal canaria y su posible destino americano podrían afectar a las extracciones de las sales de La Mata y la Bahía de Cádiz, dos de los baluartes del monopolio real español. A esta época corresponde el gran auge salinero de Gran Canaria que mantuvo durante doscientos años una clara hegemonía en el conjunto insular y que estuvo directamente relacionada con la Pesca de Berbería. La segunda gran explosión salinera en las islas se produce entre 1910 y 1930, especialmente en Lanzarote y de la mano de una floreciente industria conservera. Sin embargo, el hecho insular condicionó el que dentro de este marco genérico cada isla tuviera una versión propia sobre la historia y la cultura de la sal (Marín; Luengo 1994)

En las Islas Canarias llegaron a existir más de sesenta salinas, en su mayoría localizadas en las islas orientales del archipiélago de las que hoy en día solamente perviven unas pocas, que afortunada y acertadamente se encuentran protegidas, bien sea por su interés arquitectónico siendo declaradas Bien de Interés Cultural (BIC) o por su interés natural como Espacio Natural al ser zonas de gran relevancia para la avifauna, y constituyen claramente uno de los modelos de intervención humana más ejemplar por su calidad de diseño, adaptación al medio, referente de la historia, valor cultural, respeto a la tradición, aportación al medio ambiente y a la riqueza patrimonial de las islas Canarias.

Existen cuatro tipos constructivos de salinas en el archipiélago canario (Marín; Luengo 1994):

- La salina primitiva sobre roca de trazado circular.
- La salina antigua de mortero de cal con tajos de pequeño tamaño.
- La salina de tajo sencillo de barro.
- La salina nueva de tajo de barro con forro de piedra.

Las primeras salinas canarias datan del siglo XVI y se construyeron sobre un lecho de piedra, aprovechando áreas rocosas cercanas a las líneas de marea alta. Las salinas del Bufadero en el municipio de Arucas [figura 1], en la isla de Gran Canaria, son las únicas supervivientes del modelo construidas sobre piedra en todo el Archipiélago, y son las más antiguas de Canarias. Tras una minuciosa restauración, están en pleno funcionamiento. Los "cocederos", que son estanques donde se almacena el agua del mar se localizan próximos a la línea de costa y es aquí empieza el proceso de evaporación del agua salada (sol y viento) que se acelera en otros estanques más pequeños denominados los "tajos" y que se siguen llenando a mano. Es aquí donde el trabajo del maestro salinero es crucial para acelerar el proceso de obtención de la sal mediante el "picado" (ruptura de los cristales de sal de la superficie) y el 'arrollado', es decir, el amontonamiento posterior de la sal en pequeñas montañas para que se favorezca expulsar la humedad de la sal.

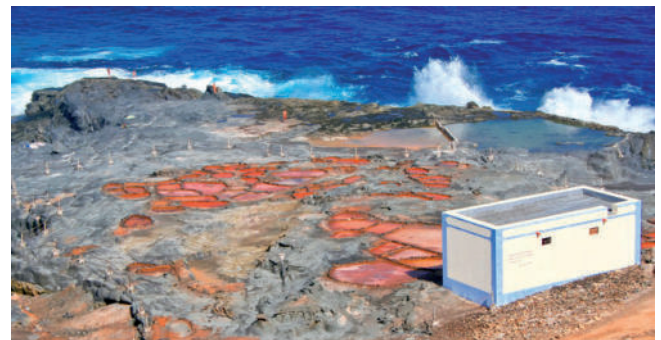


Figura 1.- Salinas del Bufadero, TM de Arucas, Isla de Gran Canaria. Fotografía: <https://www.eldiario.es/viajar/ahora>

Posteriormente, el modelo evolucionó para intensificar la producción de sal al socaire de la expansión de la industria de las salazones derivadas de la pesca. Son las salinas construidas sobre lecho de barro, auténticas infraestructuras hidráulicas con grandes estanques de almacenamiento de agua de mar, molinos de viento para bombear el agua salada de cotas inferiores a cotas superiores respecto al nivel del mar y los complejos sistemas de los cocederos y tajos con una variada red de canalizaciones [figura 2 y figura 3]. Corresponden a este sistema las salinas de Fuencaliente en la isla de La Palma, las salinas de Bocacangrejo, las salinas de la Florida y las salinas de Arinaga en el municipio de Agüimes, las salinas de Tenefé en Pozo Izquierdo en el municipio de Santa Lucía en la isla Gran Canaria, las salinas del Carmen en el municipio de la Antigua en la isla de Fuerteventura, las salinas de los Agujeros en el municipio de Tegüise y las salinas de Janubio en el municipio de Yaiza en la isla de Lanzarote.

Las salinas canarias disponen de cinco elementos principales:

- Sistema de captación e impulsión: Normalmente con la presencia de molinos de viento denominados aeromotores salineros.
- Los caños: Son canalizaciones que permiten la circulación del agua salada hacia los diversos tipos de estanques donde se almacena el agua del mar
- Los cocederos: Son estanques de dimensiones variables donde el agua de mar permanece en un periodo de tiempo que oscila entre cuatro a doce días.
- Los tajos: Son estanques más pequeños donde se almacena el agua salada, elevando su salinidad perdiendo que se produzca la cristalización de la sal favorecida por la irradiación solar y la presencia de los vientos alisios.
- El almacén: Se trata de un edificio donde se traslada la sal para su empaquetado y su posterior distribución.

Las salinas son un ingenio industrial de carácter tradicional que poseen múltiples valores añadidos como es la arquitectura, la tecnología y el paisaje de las zonas húmedas. La introducción en las islas Canarias de las técnicas de frío (neveras y congeladores) así como la caída del sector pesquero (salazón) ocasionaron el declive de las salinas y que perdura hasta nuestros días, con lo que actualmente la producción de sal que se obtiene de forma tradicional se centra principalmente en suministrar a la producción interna de las islas como lo son las panaderías, las fabricas de queso, etc. Es notorio que la producción salinera de las islas ya no juega un papel tan importante como lo fue antaño en la economía del archipiélago canario, y que actualmente, corresponde al sector turístico ser el principal sustento económico de las

islas. No obstante, cabe destacar que desde un punto de vista ambiental estos espacios constituyen un ejemplo de intervención racional en el medio generando un paisaje cultural de gran riqueza estética. Este paisaje cultural está construido por los materiales del entorno lo que favorece la integración con el medio. Por la situación entre la tierra y el mar, las salinas constituyen una marisma artificial que permite la convivencia de un amplio conjunto de animales y de plantas adaptados a estos ecosistemas.

Las emociones que el ser humano siente al contemplar un paisaje están directamente relacionadas con la sensibilidad, la memoria, el aprendizaje y los fenómenos sociales y culturales que lo rodean. De hecho, el paisaje observado por las personas que lo producen, gestionan y viven, en este caso los salineros y vecinos de las salinas, genera emociones y sentimientos distintos que en las personas que lo contemplan por primera vez, como los visitantes o turistas ocasionales. La relación entre el hombre y los paisajes de la sal ha sido representada, a lo largo del tiempo, a través de diversas manifestaciones artísticas (Román 2014).

La presente investigación aborda la situación de abandono y el estado ruinoso que presentan partes concretas de las salinas y muy especialmente, los molinos de viento “aeromotores salineros”, debido a que en la actualidad no se utilizan como elementos indispensables para el bombeo del agua de mar de cotas inferiores a cotas superiores de las salinas como se realizaba antaño en el proceso productivo del cultivo de la sal. Es notorio que, si no se realizan las labores de mantenimiento, protección y utilización de los mismos en los próximos años, consentiremos la pérdida para la sociedad actual y futura de unos elementos pertenecientes al patrimonio industrial tradicional y que, al mismo tiempo, forman parte de un valioso patrimonio cultural y paisajístico que definen las salinas en el archipiélago canario.

Los aeromotores salineros

El molino de viento denominado “aeromotor salinero” es una máquina eólica lenta que capta la energía cinética del viento para transformarla en energía mecánica para bombear el agua del mar procedente de un pozo o de un estancadero para luego elevarla posteriormente a los cocederos y a los tajos que se encuentran a una altura superior respecto al nivel de mar, donde luego cristaliza la sal por la evaporización del agua del mar debido a incidencia de la energía solar. En las salinas canarias coexisten varios tipos de molinos de viento y en cada tipo se distinguen varios elementos diferenciadores (Cabrera 2009)

—Los edificios

La morfología y las dimensiones del edificio que se conoce como base o pie, que asegura la estabilidad



Figura 2.- Salinas de Janubio, TM de Yaiza, Isla de Lanzarote
Fotografía: Andrely Peña Roa



Figura 3.- Salinas de Tenefé, Pozo Izquierdo, Santa Lucía, isla de Gran Canaria. Fotografía: <https://www.eldiario.es/viajar ahora>

y el empotramiento de la torre del molino de viento aeromotor salinero canario son de dimensiones y de naturaleza variable. Se distinguen tres tipos de edificios con sus variantes respectivas:

- Edificio en Pozo: Es un volumen que surge como resultado de la prolongación del propio pozo, con forma cuadrada o circular y que sobresale en torno a 1.00 metro de altura respecto a la rasante del terreno.
- Edificio en Cubo: Este edificio supone una variante respecto al edificio descrito anteriormente y que adquiere su propia expresión arquitectónica al sobresalir en torno a los 2.50 metros a 3.00 metros de la rasante del terreno.
- Edificio en Mastaba: Es un volumen similar al edificio encubo, y sus paramentos verticales se construyen en talud para reforzar la estabilidad del edificio sin recurrir a los contrafuertes. Dicho edificio tiene un acceso hacia su interior que permite el registro y mantenimiento de la bomba de pistón.

— Las torres

Las torres de este tipo de molinos de viento son los elementos intermedios entre los rotores de aspas y las máquinas de bombeo, que habitualmente tienen forma piramidal triangulada construidas en estructura de madera y en escasas ocasiones de estructura metálica, cuya altura total oscila entre los 5.00 metros y los 10.00 metros, dependiendo fundamentalmente de la dimensión del diámetro del rotor de aspas. En este tipo de molinos de viento existen tres tipos de torres:

- Torre cuadrada de arriostre: Este tipo de torre es una estructura realizada en madera y es heredera directa de la torre cuadrada de madera del molino de viento harinero "La Molina". El esquema estructural de este tipo de torre está formado por cuatro columnas rectas de secciones rectangulares rigidizadas y trianguladas en su cara exterior por elementos continuos y lineales de madera. El arriostamiento de la torre se forma con piezas de secciones cuadradas o rectangulares transversales cuyas uniones se realizan en caja y en ocasiones se utilizan pernos y pasantes metálicos.
- Torre descuadrada de crucetas: Este tipo de torre es una estructura realizada en madera y es la más habitual en este tipo de molinos de viento salineros. El esquema estructural de este tipo de torre piramidal está compuesto por cuatro columnas rectas de secciones cuadradas, rectangulares o circulares que se disponen ligeramente inclinadas y arriostadas con piezas simples a modo de crucetas horizontales cuyas uniones se realizan en caja, en media madera o con pernos pasantes metálicos. El trazado geométrico habitual de la torre de madera en planta es básicamente de forma cuadrada. La construcción de las torres de madera es variada dependiendo de

la combinación de las piezas de arriostamiento, encontrándose torres con dos o tres crucetas con arriostamiento en horizontal y con arriostamiento en vertical lateral, con crucetas horizontales y jabalcones o con crucetas horizontales y castillete. Este último modelo de torre de madera supone la máxima evolución de este tipo de torres de los molinos de viento salineros donde se origina una plataforma construida en madera que permite las labores de mantenimiento del rotor de aspas, del sistema de orientación, del sistema de regulación y del sistema de transmisión de este tipo de molinos de viento. asalineros.

- Torre metálica triangulada: Este tipo de torre tiene forma piramidal triangulada de hierro y supone una evolución estructural respecto a las torres de madera anteriormente descritas ya que por el cambio de material en su construcción permiten mayores alturas con menor sección de material y su empleo está estrechamente vinculado a la aparición en las islas Canarias del molino de viento denominado aeromotor "Tipo Americano". Su esquema estructural está compuesto por cuatro aristas laterales de secciones angulosas que se disponen ligeramente inclinadas y que se encuentran rigidizadas por elementos de pletinas o alambres de acero entrecruzados cuyas uniones se realizan con tornillos metálicos roscados. Este tipo de torres se caracterizan principalmente por su aspecto de ligereza debido fundamentalmente a las secciones de los perfiles angulares utilizados, presentado de esta forma menor incidencia de los vientos dominantes sobre los perfiles, pletinas y a veces cables empleados en la construcción de dichas torres, donde predominan por la elegancia y la ligereza frente a la robustez y la pesadez de los diversos tipos de las torres de madera empleadas en el resto de los molinos salineros. Sin embargo, en las salinas canarias se ha preferido mantener las torres de madera, para sustituir y adaptar los rotores de los antiguos molinos de viento salineros por los novedosos rotores multipala de chapa de los molinos de viento aeromotores "Tipo Americano"

— Los rotores

El rotor de aspas es el elemento más característico de un molino de viento salinero ya que constituye el sistema de captación de la energía eólica para transformarla en energía mecánica con el fin de bombear agua del mar hacia los cocederos y los tajos de las salinas. En este tipo de molinos de viento se han empleado varios tipos de rotores de aspas:

- Rotor de aspas de madera: Este tipo de rotor es heredero del molino de viento harinero "La Molina" de cuatro a seis aspas construidas en madera y con lonas. Este rotor es la solución más elemental y primitiva de los molinos de viento aeromotores salineros canarios. El esquema estructural se origina por el cruce de dos o tres palos largos denominados largueros y un conjunto de palos

más pequeños llamados teleros o traviesas que son las que sostienen las lonas de tela de las aspas, que tienen una longitud aproximada de 3.00 metros, una anchura de 1.60 metros y los extremos de mismas se unen con cables entre sí. Para hacer frente a las variaciones de la velocidad del viento es necesario modificar la superficie de las lonas de las aspas, plegando o desplegando las lonas según la fuerza del viento.

- Rotor de aspas de velas: Este tipo de rotor es heredero del molino de viento mediterráneo de seis aspas construidas en madera y velas de lonas. Este rotor es la primera solución más habitual de los molinos de viento aeromotores salineros canarios. El esquema estructural se origina por el cruce de tres o cuatro palos largos denominados largueros que se arriostran con tirantes metálicos uniendo los extremos de los largueros de madera y que permiten arriostrar el rotor sin necesidad de utilizar vigas de madera de gran sección. Las velas de lonas tienen forma triangular y van sujetas a un lado por el lado más largo al larguero y por un vértice al larguero contiguo. Tanto las velas de lonas como los tirantes de sujeción de los largueros tienen cierta elasticidad para deformarse frente a la velocidad del viento lo que le confiere cierta cualidad de autorregulación frente a intensidades excesivas del viento. A veces las aspas de lonas triangulares se rompían con facilidad frente a velocidades excesivas del viento, aunque la velocidad de giro del rotor podía ser regulada por el procedimiento manual de soltar o recoger velas de las aspas del rotor. Estas operaciones de mantenimiento del rotor se realizan desde la cubierta del edificio o bien desde una plataforma instalada en la torre de madera.

- Rotor multipala de chapa metálica: Este tipo de rotor es defabricación artesanal y valigado a la aparición del metal como elemento estructural y a la aparición comercial de los molinos de viento aeromotores "Tipo Americano". Este tipo molinos de viento de rotor multipala supuso una revolución respecto a las técnicas convencionales de los aeromotores destinados al bombeo de agua, ya que aumentaba la eficiencia de trabajo del mismo y permitía un mantenimiento más sencillo. Este rotor de aspa es la segunda solución más habitual de los molinos de viento "Salineros Canarios" que se caracteriza por su aspecto de ligereza y está formado por un número variable de aspas, que tiene un diámetro que oscila entre los 2.00 y 9.00 metros. Las aspas de este tipo de rotor son unas paletas metálicas de escasos milímetros de espesor y que tienen forma trapezoidal. Dichas aspas se agrupan habitualmente en grupos de tres, con un mínimo de dieciocho aspas y un máximo de veinticuatro y que presentan una forma cóncava hacia el viento. Dichas aspas se fijan mediante roblones metálicos sobre dos ó tres círculos metálicos, minimizando así las vibraciones del viento sobre las esbeltas aspas. Los círculos metálicos donde se fijan las aspas se sostienen sobre un mínimo de seis y un máximo de ocho brazos rígidos metálicos en forma triangular de celosía.

— La maquinaria

La maquinaria de este tipo de molinos de viento salineros destinados a bombear agua del mar hacia los cocederos y los tajos consta de una bomba metálica de aspiración de pistón que se pone en marcha por el movimiento lineal (de arriba hacia abajo) del vástago o vergajón metálico que proviene del sistema de transmisión. La bomba de aspiración se enlaza a una tubería metálica que se sitúa en el interior del pozo, tomadero o estancadero. Las bombas de aspiración son bombas de pistones y que están protegidas por un cilindro hueco metálico a modo de camisa, que disponen de un embolo y válvulas de cobre o de acero.

— Las proporciones geométricas de los aeromotores salineros.

Este tipo de molinos de viento guardan una proporción aproximada a la Ley de Tercios, que es una norma clásica de composición muy utilizada en el Renacimiento durante el siglo XV. Debido a la gran variedad y diversidad de tipos de los molinos de viento salineros que se construyen en las islas Canarias, existe variabilidad en cuanto a sus dimensiones (Cabrera 2009)

Gran parte de los molinos de viento salineros existentes en las salinas canarias responden principalmente a dos tipos: el molino de rotor de aspas de velas, que es el más utilizado y el molino de rotor aspas multipala de chapa metálica, ambos sobre una torre piramidal de madera.

- Molino de viento de rotor aspas de velas: La altura de las torres de este tipo de molinos de viento salineros está en función del diámetro del rotor de aspas empleado, con una altura de torre mínima que oscila entre los 6.00 metros a 8.00 metros, evitando las fluctuaciones y ondulaciones del viento sobre la superficie del terreno. En los molinos de viento aeromotores salineros canarios de rotor aspas de velas de lona y torre piramidal de madera la magnitud de referencia corresponde con el radio del rotor de aspas (B) siendo su dimensión máxima de 3.00 metros. La altura total de este tipo de molinos de viento salineros es de aproximadamente dos diámetros la dimensión del rotor de aspas, estando desfasados en vertical la dimensión de un tercio de la dimensión del radio del rotor de aspas. [figura 4 y figura 5]

- Molino de viento de rotor multipala: Este tipo de aeromotores salineros canarios de rotor multipala de chapa metálica y torre piramidal de madera la magnitud de referencia corresponde con el radio del rotor de aspas (B) siendo su dimensión máxima de 3.00 metros. La altura total de este tipo de molinos de viento es de aproximadamente dos diámetros la dimensión del rotor de aspas. Con respecto a las proporciones geométricas, este tipo de molino de viento salinero se organiza en dos partes bien diferenciadas que son el rotor de aspas y la torre piramidal de madera. Las proporciones geométricas que se muestran a continuación dependen de las tolerancias existentes en la construcción de este tipo de molinos de viento. [figura 6 y figura 7]



Figura 4.- Aeromotor salinero canario de rotor de aspas de velas. Costa Teguisse. Lanzarote Fotografía: Víctor M, Cabrera García



Figura 6.- Aeromotor salinero canario de rotor de aspas multipalas metálicas. Costa Teguisse. Lanzarote. Fotografía: Víctor M. Cabrera García

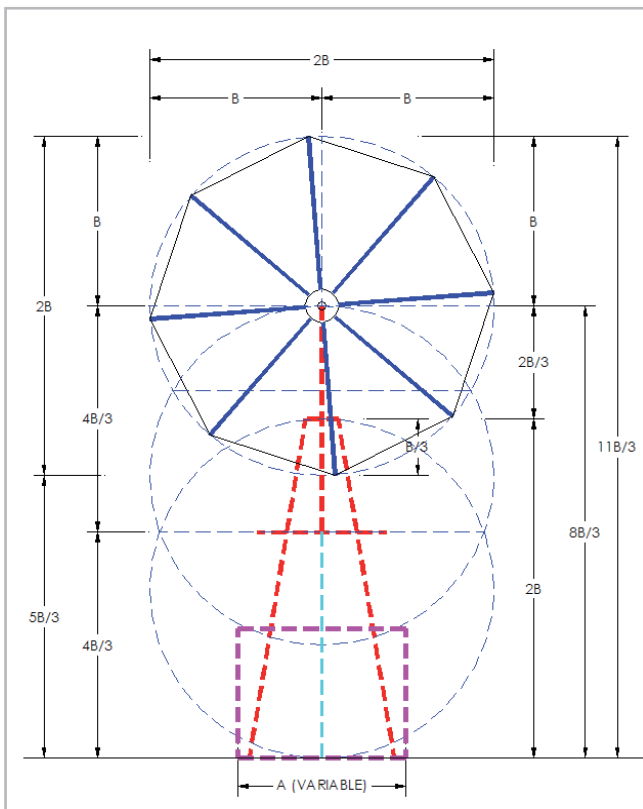


Figura 5.- Proporciones geométricas del aeromotor salinero canario de rotor de aspas de velas. Dibujo: Víctor M. Cabrera García

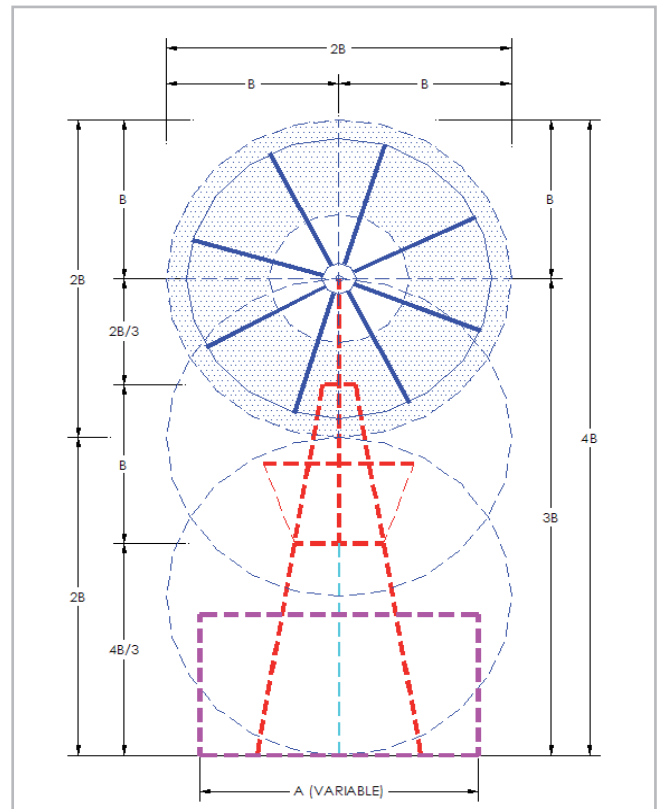


Figura 7.- Proporciones geométricas del aeromotor salinero canario de rotor de aspas multipala de chapa metálica. Dibujo: Víctor M. Cabrera García

Resumen del estado de la cuestión

Los molinos de viento tradicionales, tanto los harineros como los salineros son unas construcciones singulares de la arquitectura popular canaria que poseen ciertos valores históricos, arquitectónicos, etnográficos y son testigos singulares de la evolución de la cultura canaria. Estos elementos que también pertenecen al patrimonio industrial de las islas pertenecen al pasado ya que han desaparecido los modos de vida a los que iban ligados y no son útiles para la sociedad actual. La falta de estudio e inventario de los mismos, la falta de uso, así como la fragilidad relacionada con el envejecimiento de todos los materiales empleados en su construcción los hacen especialmente vulnerables. Los molinos de viento tradicionales que se construyeron en las islas Canarias son unas construcciones que sirven de testigo de nuestra cultura tradicional popular, por esta razón los molinos de viento que han sobrevivido al paso del tiempo nos ofrecen numerosos datos sobre la economía y las técnicas artesanales locales que se utilizaban en épocas pasadas en el Archipiélago Canario, por lo tanto estas construcciones singulares son un legado que hemos recibido de nuestros antecesores, nos pertenece a todos y forman parte de nuestra historia e identidad como pueblo, por lo que debemos de realizar entre todos (los ciudadanos y las administraciones públicas) un gran esfuerzo para conocerlos, protegerlos, conservarlos y difundirlos.

Las funciones para las que se construyeron los antiguos molinos están prácticamente extinguidas y la rentabilidad de la actividad productiva para la que fueron creados permitió su mantenimiento durante un determinado periodo de tiempo, hasta que las nuevas y más potentes tecnologías desplazaran la producción de las antiguas del mercado, y obligaran a estas últimas a caer en desuso. Son numerosas las iniciativas desarrolladas hasta la fecha que han alcanzado el objetivo de recuperar el aspecto original de las edificaciones tras su catalogación como elemento patrimonial. Pero, en demasiadas ocasiones, el proyecto se limita a dar únicamente ese primer paso: la restauración del edificio. Sin una fuente permanente de ingresos procedente de una actividad asociada al elemento restaurado, que permita el mantenimiento de esas instalaciones rehabilitadas, el patrimonio recuperado está destinado a deteriorarse una vez más y, muy probablemente, a desaparecer con el paso del tiempo (Lalanda; Gomez-Elvira; De Los Rios 2010)

Según la Ley 4/1999 sobre el Patrimonio Histórico de Canarias que posteriormente es modificada por el Ley 11/2002 del 21 de noviembre cita lo siguiente:

“Se declaran bienes de interés cultural del patrimonio histórico canario aquellos bienes que ostenten notorios valores históricos, arquitectónicos, artísticos, arqueológicos, etnográficos o paleontológicos o que constituyan testimonios singulares de la cultura canaria”.

Las salinas canarias son espacios singulares que reúnen los valores anteriormente citados y es por ello que se han tramitado varios expedientes de incoación como Bienes de Interés Cultural en determinadas categorías.

•Isla de Lanzarote:

- Salinas de Ozorla, en TM de Haría, fecha de incoación: 09/03/2004
- Salinas de Naos, en TM de Arrecife, fecha de incoación: 17/06/2003
- Salinas de Janubio, TM de Yaiza, fecha de incoación: 12/06/2003
- Salinas de la Bufona, TM de Arrecife, fecha de incoación: 17/06/2003
- Salinas del Río, TM de Haría, fecha de incoación: 03/12/2002
- Salinas de las Caletas, TM de Teguiise, fecha de incoación: 29/10/2002
- Salinas del Tío Joaquín, salinas de don Pancho, TM de Teguiise, fecha de incoación: 29/10/2002
- Salinas de los Agujeros, TM de Teguiise, fecha de incoación: 29/10/2002
- Salinas de el Río o salinas Bajo el Risco, TM de Haría, fecha de incoación: 11/06/2003
- Zona paleontológica de las salinas del Janubio, TM de Yaiza, fecha de incoación: 19/06/2003

•Isla de Gran Canaria

- Salinas del Bufadero, TM de Arucas, fecha de incoación: 03/12/1997
- Salinas de Tenefé, TM de Santa Lucía de Tirajana, fecha de incoación: 03/12/1997
- Salinas de Arinaga, TM de Agüimes, fecha de incoación: 15/06/2001

•Isla de Fuerteventura

- Salinas del Carmen, TM de La Antigua, fecha de incoación: 14/08/2002

De todos lo expedientes incoados tan solo las salinas de Arigana en el municipio de Agüimes en la isla de Gran Canaria ha sido declarada como BIC en la categoría de “Sitio Etnográfico” según el Decreto 131/2008 del 10 de junio. El resto de los expedientes siguen su tramitación.

Debido a los complejos trámites en las resoluciones de los expedientes respecto a protección de estos espacios singulares como Bien de Interés Cultural que se alargan en el tiempo y la manifiesta erosión de los diversos elementos de las salinas que se están produciendo ante el abandono de las mismas por falta de mantenimiento ¿Existen alternativas distintas a las ya ensayadas para recuperar, incorporar, reutilizar las salinas canarias y en especial, a los molinos de viento tradicionales denominados aeromotores salineros que mayoritariamente se encuentran actualmente abandonados y en estado de ruinas para la actual sociedad canaria?

Propuestas para su revitalización

—Revitalizar las salinas a través de la gastronomía

Actualmente en la gastronomía de gourmet se está empezando a utilizar la denominada “espuma de sal” o “flor de sal”, que es un tipo de sal más esponjosa que la sal convencional de grano. La flor de sal o sal en escamas se diferencia de otras sales por su forma y estructura plana y no por su composición. Se obtiene mediante la evaporación del agua de una solución salada en la superficie de los tajos. Una vez que aumenta la salinidad del agua del mar en los tajos debido fundamentalmente a la evaporación, se recogen los cristales de la capa superficial que tienen una forma de escama y que pueden alcanzar unos pocos milímetros de tamaño. Estas escamas son muy quebradizas e introducidas en la boca no sólo aportarán sabor a sal, sino que además serán agradablemente crujientes. Y es que esta última característica es la que realmente diferencia a la sal en escamas o a la flor de sal de las demás sales: su capacidad de aportar una textura crujiente a un bocado en la degustación de los platos. Estas escamas de sal son además muy decorativas, algo que hace que sean un añadido ideal para la presentación de los platos refinados.

La sal en escamas suele tener un precio relativamente elevado dado que es costoso producirla en grandes cantidades ya que su recogida se realiza a mano de los maestros salineros. Su sabor no tiene por qué ser diferente al de cualquier otra sal y por ello no se suele usar para cocinar. Una vez disuelta en agua, no es diferente de otra sal cualquiera y por ello es más lógico usar para cocinar sales más económicas y reservar la sal en escamas para ser espolvoreada en pequeñas cantidades sobre los platos refinados respecto a su presentación a los comensales. Actualmente se está produciendo una revolución en cuanto a la elección y el empleo de diferentes tipos de sal, presentadas y comercializadas al natural, con carbón, con tomate, ahumada, con jengibre, de distintos colores, etc.

— Revitalizar los molinos de viento aeromotores salineros

Un molino de viento es una máquina que convierte una determinada forma de energía procedente de su fuerza motora, el viento, el agua, un combustible, etc., en energía mecánica, capaz de mover un mecanismo que produce un trabajo útil para el hombre. Aunque el término molino está relacionado con “moler”, se ha aplicado esta denominación a toda máquina cuya energía se capta con un dispositivo giratorio, aunque su objetivo último no sea moler grano (Valera 2010). El mejor método para la conservación de los edificios procedentes de la cultura tradicional es mantenerlos con vida. Los aeromotores salineros tradicionales pertenecen al pasado, fundamentalmente porque su uso no se corresponde con las necesidades de la vida actual. En la actualidad, los molinos de viento se utilizan fundamentalmente para generar energía eléctrica

a través de los aerogeneradores de pequeñas, medias y grandes potencias.

Como alternativa a las diversas estrategias existentes destinadas a procurar la conservación de estos elementos de la arquitectura popular se propone una iniciativa que consiste en recuperar el funcionamiento de estos tradicionales molinos de viento dotándoles de un nuevo uso, es decir, implantándoles una tecnología que les permita producir energía eléctrica mediante el acoplamiento de un generador de baja potencia, iniciativa similar a la propuesta por el Ayuntamiento de Campos en Palma de Mallorca con el Proyecto, Dirección de Obra y Gestión-Explotación del Proyecto de Recuperación Patrimonial “Molins de Campos” en Mallorca, realizado por la Ingeniería y Consultoría Técnica Pascual Esteva SLL en el año 2000. El proyecto descrito contemplaba la rehabilitación estructural de diversas máquinas eólicas, además de concederle una prioridad ambiental integral ya que genera energía eléctrica a través de la energía cinética del viento, limpia y renovable, al tiempo que se mejora el entorno con una serie de actuaciones colaterales, impulsando el empleo y que fue fruto de la experiencia adquirida en la ejecución de un estudio experimental desarrollado como consecuencia del convenio de colaboración entre el Ministerio de Medio Ambiente, el Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía, el Ayuntamiento de Campos y la empresa privada GESA-Endesa (Cabrera 2016).

De esta forma se consigue dar respuesta a la inoperatividad actual de los tradicionales molinos de viento, incorporándoles un nuevo uso y que es compatible con las necesidades sociales actuales en el interés por la obtención de energía eléctrica a través de las energías renovables y es aquí donde los actuales aerogeneradores aportan su tecnología a los molinos de viento tradicionales permitiéndoles recuperar su funcionamiento. La energía eléctrica producida se podría utilizar para dar suministro energético a la iluminación artificial a disponer en las salinas, creando nuevos escenarios paisajísticos de contemplación nocturna de las mismas como complemento a las actividades diurnas que se realizan en las salinas.

— Revitalizar las salinas través del paisajismo

Existe una experiencia singular de un paisaje híbrido de naturaleza y cultura creado según las directrices de un proyecto denominado “La Tancada” en los campos de sal del Parque Natural del Ebro en Tarragona. El Proyecto se sitúa en el extremo sur del Río Ebro Delta, uno de los ríos más importantes y caudalosos de la Península Ibérica. Delta es un paso crucial en la ruta de migración de aves de Europa Occidental. Bajo la necesidad de restaurar un área natural, el proyecto tiene como objetivo transformar las piscinas de una antigua fábrica de pescado en un paisaje líquido, que intenta preservar las poblaciones existentes, proteger la flora y multiplicar las condiciones de hábitat para diversas aves acuáticas, creando pequeños lagos de mar. Se trata

de una construcción de un paisaje como un ecosistema artificial, que propone formas coreográficas para ser recorridas, dentro de una narrativa que invita a explorar las lagunas intermareales, campos de sales y cristalizaciones, flamencos, etc.

En el año 2009 se produjo un acuerdo entre la Fundación Natural Catalunya Caixa, el Ministerio de Medio Ambiente de España, el Parque Natural Delta de l'Ebre y el Instituto de investigación Agrícola lograron que junto con la UE se creara el denominado programa LIFE con la finalidad de restaurar este sitio y otras áreas naturales cercanas. Este proyecto tuvo como objetivo proporcionar hábitat a diversas especies protegidas de la flora y de la fauna que están seriamente amenazadas a desaparecer. Los científicos a cargo de la misión solicitaron la necesidad de diversificar el binomio tierra-agua con el fin de multiplicar las condiciones del hábitat. Así, redistribuyendo la arena en los diques, el proyecto implementa cuatro distintos tipos de secciones transversales del terreno con diversas profundidades en las lagunas, regímenes de inundaciones y laderas.

Del proyecto LIFE surge otro proyecto denominado "MON NATURA" que consistió en crear un Centro de Interpretación para convertir la explanada existente extremadamente plana expuesta en un paisaje líquido, construida como un archipiélago de cuatro islas que contienen y secuencian la propuesta interpretativa del programa. Se creó un paisaje consubstancial líquido y salado que realiza una magnífica interacción con el ciclo de luz. El diseño del proyecto construye un híbrido de naturaleza y cultura que dignifican las peculiaridades del sitio, tanto en términos de los ecosistemas artificiales para las especies en peligro de extinción como en la construcción de este paisaje natural-artificial que propone formas alternativas y sugerentes en el sitio para los visitantes, dentro de un contexto que los invita a explorar este peculiar paisaje: lagunas intermareales, campos de sales y cristalizaciones, así como la presencia de flamencos, charranes, etc.

— *Revitalizar a través del turismo cultural*

Según la fundación COTEC para la innovación tecnológica, en su informe del año 2010, la innovación en el ámbito del patrimonio, un sector tradicionalmente más reactivo que proactivo y acostumbrado a las políticas de subvención a fondo perdido, no es una opción, sino una acuciante necesidad en una doble dirección: innovación para hacer económicamente viable la conservación de tanto patrimonio, desarrollando nuevos modelos de explotación y gestión sostenible de recursos patrimoniales; en innovación para mejorar y ampliar la demanda de conocimiento y de turismo cultural a través de una oferta planificada y de calidad, capaz de convertir los recursos patrimoniales en productos culturales y económicos, y capaz también de adaptar los comportamientos de la demanda a las necesidades de preservación de los valores culturales del patrimonio. Conservar un espacio con valor patrimonial

por su paisaje natural no supone prohibir el desarrollo de nuevas actividades, ya que recuperar y proteger sin usos resulta ser una acción en vano.

Las salinas y su entorno, frecuentemente enclavadas en espacios marismenos, constituyen uno de los hábitats más singulares del planeta. Un lugar donde las condiciones físicas son excepcionales y donde la actividad humana tradicional ha conseguido un modelo de intervención que, lejos de degradar el ambiente, lo mejora en algunos aspectos. Pero desgraciadamente, estos enclaves de carácter singular, donde confluyen intereses económicos, sociales, ecológicos y culturales, se encuentran seriamente amenazados. La amenaza viene de la mano de la presión urbanística y de la decadencia de la industria salinera tradicional que, hasta el momento, había logrado poner límites a la ocupación salvaje del litoral. La pérdida del manejo salinero, garantizando los flujos y controlando las láminas de agua, despoja a estas zonas del motor de su subsistencia. La compleja y antigua maquinaria que hacía funcionar estos magníficos paisajes de agua se abandona paulatinamente, arrastrando consigo el paisaje de estas marismas artificiales. La declaración de gran parte de estos parajes como espacios naturales debería, pues, completarse con un conjunto de medidas que garanticen al menos el mantenimiento de la forma y la funcionalidad de esta singular arquitectura de la zona húmeda. Las salinas pueden situarse sobre una gran diversidad de hábitats costeros, desde las costas rocosas hasta lagunas, albuferas y marismas de agua salobre, salina o hipersalina. La mayor parte de las salinas históricas se desarrollaron sobre espacios hoy denominados como "zonas húmedas", superficies de terreno cubiertas temporal o permanentemente por el agua que, antaño, eran zonas denostadas y que, en la actualidad, se han convertido en reductos de indudable valor ecológico. Sin embargo, una parte importante de las salinas canarias se instalaron sobre costas rocosas, donde no existía ni el menor asomo de zonas húmedas. En tales casos, la construcción de las salinas no solo permite el mantenimiento de las especies vegetales y animales que había anteriormente, sino que aumenta la diversidad del hábitat con sus superficies de aguas someras, y con ello la riqueza y variedad de vegetales y animales (Marín; Luengo 1994)

La calidad del recurso (o nivel de conservación) influirá directamente en la calidad de la experiencia que viva quien visite los monumentos (que puede ser tanto población local como externa). En base a la satisfacción que pueda sentir el visitante, éste regresará o no para repetir la experiencia, o podrá o no recomendar a su amigo la visita. El incremento del número de visitas tiene, en principio, un evidente impacto económico positivo, ya sea en los ingresos que se redirijan de manera directa al mantenimiento del recurso, o bien, en las cajas de los restaurantes, hoteles y demás actividades que se desarrollen en las cercanías del patrimonio en cuestión, cuyos ingresos deberán entenderse como producto indirecto de la revalorización y dinamización del patrimonio. El beneficio económico puede plantearse así de manera directa o indirecta y, en

cualquier caso, dependiente de la calidad del recurso y de la experiencia del visitante. En relación con el incremento de visitas, es importante también tener en cuenta la posibilidad de generar un impacto negativo si se supera la capacidad de carga del recurso, la cual dependerá, en parte, de la manera en que se haya acondicionado el lugar para soportar la afluencia de personas y de la forma en que los visitantes conozcan y pongan en práctica una conducta favorable a la conservación (Lalanda; Gomez-Elvira; De Los Rios 2010)

Conclusión

El patrimonio intangible asociado a las salinas configura también un bien cultural de primer orden, cuya continuidad depende de que la actividad y su cultura material (patrimonio inmueble) se mantengan en activo. Por tanto, la conservación de las salinas supone también una garantía de continuidad para un oficio, el de los maestros salineros, que guarda una importante carga histórica ligada a los inicios de la actividad, los conocimientos acumulados y transmitidos durante varias generaciones por parte de los maestros salineros canarios como parte inseparable de este legado histórico. Las salinas representan también un modelo de interacción ambiental entre el aprovechamiento de los recursos y las condiciones del medio natural. De esta manera se comportan como marisma artificial, generando un ecosistema singular en el que tienen su hábitat un número importantes de especies naturales y vegetales, que incorporan valores añadidos a los reseñados, especialmente con la fauna, como estación de paso y avituallamiento de las aves migratorias.

Las estrategias clásicas de conservación de las salinas suelen ser de dos tipos, por un lado, se apuesta por mantener la actividad en las salinas, cada vez más en declive, aunque no se rijan por la productividad de las mismas y, por otro lado, mediante la protección por la legislación según indica la ley de Patrimonio Histórico de Canarias. Sin embargo, se ha constatado que, aunque se haya incoado numerosos expedientes para proteger las salinas, existen varios expedientes que han caducado, por lo que se encuentran en la actualidad en un vacío jurídico importante, lo que favorece la erosión de los diferentes elementos que componen estos espacios singulares al carecer de actividad y de mantenimiento de las instalaciones. Cabe decir que, de los expedientes tramitados, tan solo se ha declarado como BIC en la categoría de "Sitio Etnográfico" la salina de Arinaga, en el municipio de Agüimes, en la isla de Gran Canaria.

Ante el manifiesto estado ruinoso que presentan las salinas canarias debido al abandono por parte de la sociedad actual de las mismas debido fundamentalmente a falta de actividad, se proponen alternativas que difieren de las estrategias clásicas de conservación. La revitalización de las salinas mediante la gastronomía de gourmet utilizando la "espuma de sal" o "flor de sal", que es un tipo de sal más esponjosa que la sal convencional de grano, aporta una textura crujiente a los platos además de ser un recurso

decorativo en la presentación de los mismos. Actualmente se está produciendo una revolución gastronómica en cuanto a la elección y empleo de diferentes tipos de sal de la mano de cocineros de referencia y este tipo de acciones pueden ayudar a reactivar la actividad en las salinas.

Revitalizar las salinas canarias mediante el paisajismo es otra de las alternativas que se proponen con la intención de incentivar otro sector como es el turismo cultural, para que estos espacios salineros puedan convertirse en un reclamo tanto para los lugareños como para los nuevos visitantes. Se propone recuperar entre otros, el funcionamiento de los tradicionales molinos de viento salineros que actualmente están abandonados debido a la falta de actividad, dotándoles de un nuevo uso, es decir, implantándoles una tecnología que les permita producir energía eléctrica, y que al mismo tiempo es compatible con las necesidades sociales actuales en el interés por la obtención de energía eléctrica a través de las energías renovables. La propuesta de crear nuevos paisajes ajardinados de carácter líquido a partir de los ya existentes e iluminados artificialmente en horario nocturno podría convertirse en nuevos polos de atracción para el turismo cultural creando nuevas experiencias tanto diurnas como nocturnas en estos singulares espacios marítimo-terrestres.

La energía eléctrica necesaria para permitir iluminar artificialmente las salinas en horario nocturno facilitaría la creación de nuevas rutas peatonales empleando diferentes tonalidades de colores en los tajos y los cocederos creando recorridos cromáticos de luz artificial que tendría que obtenerse a partir de las energías renovables, de una parte, de la energía eólica obtenida a través de los aeromotores salineros reconvertidos a aerogeneradores de baja potencia y de otra parte, de la energía fotovoltaica. El empleo de estas dos energías renovables y limpias permitirá obtener la energía necesaria para poder iluminar artificialmente mediante lámparas Led (bajo consumo energético) a estos espacios etnográficos tan singulares, generando nuevos escenarios paisajísticos de contemplación nocturna de las salinas. Esta propuesta posibilita dar respuesta a la inoperatividad actual de los diversos tipos aeromotores salineros tradicionales, incorporándoles un nuevo uso y creando un nuevo reclamo turístico en la contemplación de unos paisajes marinos tan singulares y domesticados por la humanidad en la obtención de la sal.

Las diferentes propuestas de revitalización indicadas posibilitarán dar respuesta a la inoperatividad actual que tienen los diferentes elementos constructivos que conforman las salinas canarias, fomentando recuperar lo que aún no se ha perdido de estos espacios tan singulares pertenecientes al patrimonio industrial tradicional canario, permitiendo alargarles su vida útil y así poder legarlos con garantías de conservación para las generaciones futuras.

"Lo que sabemos es una gota de agua, lo que ignoramos es el océano"
 ISAAC NEWTON

Bibliografía

Arquitectura y Paisaje: Campos de sal "La Tancada". <http://www.archdaily.co/co/02-365898/arquitectura-y-paisaje-campos-de-sal-la-tancada-convertidos-en-un-paisaje-liquido-por-emf> [Consulta 20.11.2018].

BOLETÍN OFICIAL DE CANARIAS: DECRETO 131/2008, de 10 de junio, por el que se declara Bien de Interés Cultural, con categoría de Sitio Etnológico "Las Salinas de Arinaga", situadas en el término municipal de Agüimes, isla de Gran Canaria, delimitando su entorno de protección.

CABRERA GARCÍA, V. M. (2009) *La Arquitectura del Viento en Canarias. Los molinos de viento. Clasificación, funcionalidad y aspectos constructivos*. Tesis Doctoral, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria.

CABRERA GARCÍA, V. M. (2010). *Molinos de viento en las Islas Canarias*. Tenerife. Editorial: Ediciones Idea S.A. Colección: Territorio Canario.

CABRERA GARCÍA, V. M. (2016). *Aprovechamiento energético de los molinos de viento tradicionales de las Islas Canarias*. Editorial: Cogiti, Revista Técnica Industrial, Nº 317, pp 58-66.

CENTRO DE EDUCACIÓN DE PERSONAS ADULTAS DE AGÜIMES INGENIO. <http://www3.gobiernodecanarias.org/medusa/ecoblog/ssuaseg/files/2018/03/unidad-didactica-las-salinas-canarias.pdf>. [Consulta 05.10.2018]

CONVENIO EUROPEO del Paisaje, Florencia 2000. <https://rm.coe.int/CoERMPublicCommonSearchServices/DisplayDCTMContent?documentId=09000016802f3fbd> [Consulta 15.11.2018]

ESPAÑA. LEY 4/1999, de 15 de marzo, de PATRIMONIO HISTÓRICO DE CANARIAS, modificada por La LEY 11/2002, de 21 de noviembre. Gobierno de Canarias.

Fundación COTEC para la innovación. https://www.madrimasd.org/empleo/documentos/doc/informe_COTEC_2010.pdf [Consulta 31.10.2018]

https://www.eldiario.es/viajarahora/DESTINO-CANARIAS-Gran-Canaria-salinas-todas-Bocacangrejo-Playa-Florida-Tenefe-Arinaga-tajos-cocederos-molinos-Isleta-Las-Palmas-Confital-Burrero-Arucas-Aguimes-Santa-Lucia-Pozo-lzquierdo_0_471403515.html [Consulta 02.10.2018]

<https://www.cocinista.es/web/es/enciclopedia-cocinista/ingredientes-del-mundo/flor-de-sal.html> [Consulta 16.11.2018]

LALANDA ORDÓÑEZ, R, GÓMEZ-ELVIRA GONZÁLEZ, M.A, DE LOS RIOS CARMENADO, I (2010). *Instrumento de apoyo para la puesta en valor y gestión sostenible de antiguos edificios de valor histórico-cultural en España: Marco ordenador, objetivos e indicadores*. Comunicación. XIV International Congress on project engineering. Madrid.

Las sales gourmet: <https://www.saliera.es/sales-gourmet/> [Consulta 20.11.2018]

MARÍN, C, LUENGO, A. (1994) "El jardín de la sal". Santa Cruz de Tenerife. Editorial: Ecotopía.

ROMÁN LÓPEZ, E" (1994). "El patrimonio territorial como base para un nuevo modelo de desarrollo territorial. Las salinas en el territorio: paisaje y patrimonio". *VII Congreso Internacional de Ordenación del Territorio*, Madrid 2014.

PASCUAL TORTELLÁ, J. (2003). "Reconversión de molinos de viento tradicionales de extracción de agua de Campos, Mallorca, para la producción de energía eléctrica". *IV Congreso Internacional de Molinología*. Volumen: 2, 2005, 369-380.

VALERA MARTÍNEZ-SANTOS, F. (2010). *Principios físicos y tecnología del molino de viento*. <https://www.campodecriptana.info/.../Fisica-y-tecnologia-del-molino-de-viento.pdf>. [Consulta 17.01.2017]

Autor



Víctor Manuel Cabrera García
victormanuel.cabrera@ulpgc.es
 Universidad de Las Palmas de Gran Canaria

Doctor Arquitecto en Restauración y Rehabilitación Arquitectónica por la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. Arquitecto con las especialidades de Edificación y Urbanismo por la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. Técnico Superior en Sistemas Electrotécnicos y Automatizados por el I.E.S Felo Monzón en Las Palmas de Gran Canaria. Arquitecto especialista en diseño, cálculo y ejecución de estructuras en la edificación. Ha sido Profesor de la Escuela de Arquitectura de la Universidad Europea de Canarias y actualmente es Profesor Ayudante Doctor del Departamento de Construcción Arquitectónica de la Escuela de Arquitectura de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. Investigador del Grupo de Investigación Reconocido URCAPEs de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, Investigador del Grupo de Investigación "Arquitectura y Desarrollo Turismo Sostenible" de la Universidad Europea de Canarias e Investigador de la Asociación para la Conservación y Estudio de los Molinos "ACEM", entidad sin ánimo de lucro interesada en el estudio de los molinos y su entorno, los edificios, los elementos y los mecanismos que utilicen para su funcionamiento las distintas energías tradicionales.

Artículo enviado el 25/11/2018
Artículo aceptado el 29/05/2019

Suplemento:

II Colóquio “Investigações em Conservação do Património”

De 27 a 29 de setembro de 2018

Museu da Farmácia e Universidade de Lisboa

II COLÓQUIO

27, 28 e 29 de Set.

2018 
ANO EUROPEU
DO PATRIMÓNIO
CULTURAL
#EuropeForCulture

Investigações em

Conservação do Património

Presentación

Ana Bailão y Sonia Santos Gómez

A capacidade e o interesse de novas gerações de estudantes e profissionais, e mesmo da sociedade em geral, em fazer perguntas sobre os problemas relacionados ao património tem favorecido o desenvolvimento de pesquisas no campo da conservação e restauro de bens culturais. Da mesma forma, a pesquisa neste campo tem sido impulsionada pelo facto do património, assim como a sua boa conservação, ser capaz de estimular a atividade económica dos países. Tudo isso leva a frequentes reuniões entre profissionais, alunos e professores, a fim de compartilharem experiências e ampliarem o conhecimento sobre o assunto.

Esta edição especial da revista Ge-Conservación é o reflexo da colaboração entre esta e a Faculdade de Belas-Artes da Universidade de Lisboa (Portugal), no âmbito da segunda edição do Colóquio sobre Investigações na Conservação do Património realizada em setembro de 2018 na instituição de ensino mencionada e no Museu da Farmácia, também em Lisboa. A conferência foi um ponto de encontro e discussão sobre as novas tendências e desafios no campo da conservação e restauro do património, nacional e internacionalmente, tendo estado presente nesta edição do 2018, estudantes e profissionais de

La capacidad e interés de las nuevas generaciones de alumnos y profesionales e incluso de la sociedad en general en formular preguntas sobre los problemas relacionados con el patrimonio ha favorecido el desarrollo de la investigación en el ámbito de la conservación y restauración de los bienes culturales. Igualmente, la investigación en este campo se ha visto impulsada por el hecho de que el patrimonio, así como su buena conservación es capaz de estimular la actividad económica de los países. Todo ello ha dado lugar a que, con cierta frecuencia, se produzcan encuentros entre profesionales, alumnos y docentes, a fin de compartir experiencias y ampliar conocimientos sobre este tema.

Este número monográfico de la revista Ge-Conservación constituye el reflejo de la colaboración entre la misma y la Facultad de Bellas Artes de la Universidad de Lisboa (Portugal), dentro del marco de la segunda edición del Coloquio de Investigación en Conservación del Patrimonio, celebrado en septiembre de 2018 en la institución educativa mencionada y en el Museo de la Farmacia, también en Lisboa. El coloquio constituyó un punto de encuentro y de discusión acerca de las nuevas tendencias y desafíos encontrados en el campo de la conservación y restauración del Patrimonio, a nivel nacional e internacional, habiendo estado presente en esta edición de 2018 la participación

vários países, como da Bélgica, Brasil, Chile, Colômbia, Espanha, México e Suíça.

Os artigos reunidos neste volume são contribuições destacadas neste campo da conservação do património, embora nem todos tratem diretamente de intervenções ou tratamentos de conservação e restauro. Há outros aspetos que são tidos em conta, uma vez que o património deve ser entendido através de um conhecimento interdisciplinar sobre as diferentes facetas que compõem a sua realidade. Portanto, nesta publicação, será possível consultar artigos que abordam questões como a documentação técnica e monitoramento de bens culturais; os estudos de história e contextos sociais; o equipamento e os métodos de análise utilizados na identificação dos materiais que constituem as obras e a metodologia utilizada na sua elaboração; as causas da alteração dos bens culturais e, finalmente, sobre os meios disponíveis para minimizar a sua degradação. Todos estes aspetos podem contribuir para a realização de intervenções de conservação e restauro futuras.

Nos trabalhos apresentados, os estudos desenvolvidos ou propostos, representam o reflexo de um espaço de reflexão ampliado, atual, multidisciplinar e transversal sobre pesquisas em conservação do património realizado no campo académico, no âmbito de mestrado, doutoramento e pós-doutoramento e também no campo profissional.

Aproveitando a indexação da revista nas bases de dados internacionais, tais como Scopus, pretende-se promover a divulgação dos trabalhos aqui apresentados entre outros profissionais e professores no campo da conservação do Património Cultural.

Ana Bailão

Faculdade de Belas Artes
Universidade de Lisboa, FBAUL/CIEBA

de estudiantes y profesionales de diversos países, como Bélgica, Brasil, Chile, Colombia, España, México y Suiza.

Los artículos reunidos en este volumen son destacables contribuciones en este ámbito de la conservación del patrimonio, aunque no todos abordan directamente intervenciones o tratamientos de conservación y restauración. Hay otros aspectos que son tenidos en cuenta, ya que el patrimonio ha de ser comprendido mediante un conocimiento interdisciplinar acerca de los diversas facetas que conforman su realidad. Por ello, en la publicación, se hace referencia a las técnicas de documentación y seguimiento de los bienes culturales, a los estudios sobre la historia y contextos sociales de los mismos, al equipamiento y metodología de análisis empleados en la identificación de la naturaleza de los materiales constituyentes de las obras y a la metodología empleada en su elaboración y a las causas de alteración de los bienes culturales y los medios disponibles para minimizar su degradación. Todos estos aspectos podrán contribuir a la realización de i

ntervenciones de conservación y restauración futuras. En los trabajos presentados los estudios desarrollados o propuestos constituyen el reflejo de un espacio de reflexión ampliada, actual, multidisciplinar y transversal sobre las investigaciones en conservación del patrimonio realizadas en el ámbito de maestría, doctorado y postdoctorado y también a nivel profesional.

Aprovechando la indexación de la revista en bases de datos internacionales como Scopus, se pretende favorecer la divulgación de los trabajos aquí presentados entre otros profesionales y docentes del ámbito de la conservación del Patrimonio Cultural.

Sonia Santos Gómez

Facultad de Bellas Artes
Universidad Complutense de Madrid

Imanes de neodímio como proposta de mínima intervenção para procesos de conservação en soporte de tela pintados: corrección de deformaciones

Emanuel Sterp Moga, Alicia Sánchez Ortiz

Resumen: En este artículo se propone una posible alternativa a los métodos tradicionales empleados en tratamientos de conservación-restauración para soportes de tela pintados siguiendo el criterio de mínima intervención. Se ha diseñado un bastidor auxiliar con sistema magnético (BASM) para la corrección de deformaciones y la sujeción perimetral de la obra con carácter temporal. A lo largo del trabajo se detalla la construcción del mecanismo propuesto y se analizan las pruebas experimentales que se han hecho sobre maquetas. Por último, se muestra la metodología seguida para su aplicación en un caso de estudio con obra real. Los resultados obtenidos con los sistemas magnéticos son muy prometedores, siendo una alternativa metodológica sencilla, de bajo coste, eficaz, reversible y respetuosa con el original.

Palabras clave: mínima intervención, pintura de caballete, conservación-restauración, imanes de neodímio, soportes de tela, digitalización 3D

Neodymium magnets as a proposal for minimal intervention for conservation processes on painted fabric support: correction of deformations

Abstract: This article proposes a possible alternative to the traditional methods used in conservation-restoration treatments for painted fabric supports following the criterion of minimal intervention. An Auxiliary Frame with Magnetic System (AFMS) has been designed for the correction of deformations and the perimeter fixation of the work on a temporary basis. Throughout the work, the construction of the proposed mechanism is detailed and the experimental tests carried out on models are analyzed. Finally, the methodology followed for its application in a case study with real work is shown. The results obtained with the magnetic systems are very promising, being a simple methodological alternative, low cost, effective, reversible and respectful with the original.

Keyword: minimal intervention, easel painting, conservation-restoration, neodymium magnets, canvas supports, 3D scanning

Ímãs de neodímio como proposta de intervenção mínima para processos de conservação em suporte de telas pintadas: correção de deformações

Resumo: Este artigo propõe uma alternativa possível aos métodos tradicionais usados em tratamentos de conservação-restauração para suportes de tecidos pintados, seguindo os critérios mínimos de intervenção. Uma estrutura auxiliar com sistema magnético (EASM) foi projetada para a correção de deformações e o perímetro periférico do trabalho em uma base temporária. Ao longo do trabalho, a construção do mecanismo proposto é detalhada e os testes experimentais que foram feitos nos modelos são analisados. Finalmente, a metodologia seguida para sua aplicação em um estudo de caso com trabalho real é mostrada. Os resultados obtidos com os sistemas magnéticos são muito promissores, sendo uma alternativa metodológica simples, de baixo custo, eficaz, reversível e respeitosa com o original.

Palavras-chave: intervenção mínima, pintura de cavalete, conservação-restauração, ímãs de neodímio, suportes de tela, digitalização 3D

Introducción

La evolución de los criterios a aplicar en la conservación-restauración de la pintura de caballete elaborada sobre soporte textil, que tuvo su punto de inflexión en la Conferencia de Greenwich, celebrada en 1974, ha conllevado en los últimos años la revisión de las metodologías tradicionales y ha puesto en cuestionamiento algunos procedimientos considerados demasiado invasivos al comprometer la preservación del original en todos sus valores (Villers 2003; AA.VV. 2005; AA.VV. 2018). Ello ha contribuido a despertar el interés entre los profesionales del sector hacia el uso de nuevos materiales e instrumental específico que permitan realizar los tratamientos con una mayor precisión técnica, reduzcan los riesgos derivados de actuaciones invasivas, faciliten la acción localizada y se ajusten al concepto de mínima intervención, permitiendo futuras intervenciones (Ackroyd y Bomford 1991: 53-62; Charteris 1991: 141-145; Appelbaum 1987: 65-73; Smith 1988: 199-207).

Muchos de los problemas de conservación que se observan en la pintura de caballete sobre lienzo están causados por la inestabilidad estructural del soporte. Desde el mismo momento en que el pintor concluye su obra, la tela pintada y el bastidor que la soporta se ven sometidos a tensiones mecánicas como respuesta a las fluctuaciones en los parámetros de HR y Temperatura del ambiente expositivo (Hedley 1988: 133-148). Los textiles son materiales higroscópicos susceptibles de sufrir un proceso de envejecimiento con la consecuente pérdida de firmeza y elasticidad. Las fluctuaciones de humedad relativa provocan el hinchamiento y la contracción de las fibras que se ven afectadas, sobre todo, en su módulo de elasticidad longitudinal. Cuando la humedad relativa aumenta, la madera de los travesaños se hincha al mismo tiempo que las fibras del soporte textil se contraen. Estas reacciones, repetidas en el tiempo, pueden provocar una concentración de estrés mecánico que terminará dando como resultado una fatiga en la tela y, como consecuencia, el tejido experimentará un alargamiento o estrechamiento de las fibras que lo compone, con la aparición de deformaciones, de mayor o menor extensión, debido a la concentración del estrés en las esquinas por la presencia de los listones del bastidor (Mecklenburg 1982), roturas en los hilos, y si no se toman medidas adecuadas de conservación, con una repercusión directa sobre los estratos pictóricos (Sánchez Ortiz 2012: 94-95).

Para resolver los problemas descritos, todos ellos ligados al comportamiento mecánico de los soportes pictóricos, Roberto Carità, teórico del arte y técnico del Instituto Centrale per il Restauro (ICR) de Roma, llevó a cabo, en 1950, los primeros estudios científicos con el objetivo de demostrar, desde un punto de vista físico, la cuantificación de las fuerzas de tensión mecánica. Propuso un innovador prototipo de bastidor con muelles para regular la distribución de las mismas en el conjunto de la obra y lo aplicó a algunos cuadros, como la *Degollación*

de San Juan Bautista y el San Jerónimo (Carità 1955: 165-170); en ambos casos, el lienzo quedaba suspendido dentro de un perímetro elástico y se lograba mantener una distribución uniforme de las tensiones con ayuda de un sistema de muelles anclados en el reverso del bastidor, con lo que se evitaban las citadas concentraciones de estrés en las esquinas. Años después, Rigamonti diseñó un nuevo mecanismo caracterizado por la incorporación de aluminio y dotado de un sistema de tensión compuesto por varilla roscada que permitía la apertura gradual de los ángulos del bastidor (Fabeiro, Hamada, Illán y Romero 2005). Cabe destacar también la investigación liderada por Antonio Iaccarino quien, en colaboración con Carlo Serino, ha elaborado un nuevo modelo de bastidor con sistema de tensión constante mediante muelles que permite a la tela permanecer flotando sobre los travesaños originales (Gironés, Iaccarino y Serino 2010: 209-210). Similar en cuanto a su comportamiento mecánico es el funcionamiento del bastidor *TWP Stretcher*, que tiene como particularidad la incorporación de un sistema de railes en los cantos interiores de los listones y de tornillos de mariposa en los ángulos (Tsang, Madruga, Williams, Pelasara y Patterson 2013: 92-94).

La innovación tecnológica en el campo de la conservación-restauración de bienes culturales ha propiciado el desarrollo de utensilios y equipos de apoyo que permiten corregir las deformaciones y tratar los daños que comprometen la estabilidad estructural del soporte pintado. En este sentido, los imanes de neodimio –utilizados por primera vez a finales de 1980 para la exposición de textiles extremadamente delicados o que mostraban un estado especialmente comprometido–, suponen una alternativa de gran interés al servir de sustitutos a los métodos de instalación tradicional con los cuales existe una alta probabilidad de causar algún tipo de daño sobre el original (Derbyshire 2005: 2-4). La utilidad de estos sistemas imantados de montaje ha ido ampliándose y hoy en día encuentran aplicación en diversas tipologías de objetos y obras de arte, tanto en el montaje de exposiciones temporales como en el almacenaje, sobre todo de textiles y de documentos gráficos (Noehles y Niehus 2014: 236). En cuanto al empleo de sistemas imantados en procesos de conservación-restauración destaca el kit magnético puesto a punto por los italianos Luigi Rella y Lucia Sancani, que consta de dos placas de acero galvanizado y de varios imanes, los cuales se sitúan sobre las zonas a tratar del lienzo sin necesidad de proceder al desmontaje de su bastidor (Rella y Sancani 2006: 17-19; Bestetti 2005: 336-343). Tratamientos de corrección de deformaciones con imanes se han llevado a cabo tanto en pintura antigua (Wroczynski 2013) como contemporánea (Art Gallery New South Wales 2015), si bien hasta el presente no han encontrado una amplia difusión entre los restauradores.

El presente estudio muestra los resultados obtenidos durante el Trabajo Fin de Máster en Conservación del Patrimonio Cultural, realizado en la Facultad de Bellas Artes de la Universidad Complutense de Madrid (Sterp, 2018).

Objetivos

El objetivo principal ha sido demostrar la utilidad de los sistemas magnéticos como alternativa válida en procesos de conservación-restauración centrados en la corrección de deformaciones del soporte textil en pintura, haciendo especial hincapié en el criterio de mínima intervención y en la retratabilidad de las operaciones.

Para lograr este objetivo principal se han establecido cinco objetivos específicos:

1. Conocer la fuerza de adhesión que debe tener un adhesivo para soportar las fuerzas de tracción a las que estará sometido el imán de neodimio colocado en los listones del bastidor auxiliar.
2. Obtener datos relativos a la fuerza de tracción que soportan los sistemas magnéticos seleccionados sobre distintas telas, naturales y sintéticas, sin preparación y con estratos pictóricos.
3. Diseñar diferentes prototipos de bastidores auxiliares y ensayar posibles soluciones de tratamientos sobre modelos virtuales con ayuda de la fotogrametría.
4. Realizar maquetas físicas que reproduzcan situaciones habituales de deterioro en soportes de tela pintados, con el fin de proceder a las intervenciones seleccionadas.
5. Implementar en obra real los resultados alcanzados con las maquetas físicas y el estudio virtual 3D.

Parte experimental

Se ha elegido como caso de estudio la obra *Virgen con el Niño*, una pintura al óleo sobre lienzo, con unas dimensiones de 104x76 cm, de autor anónimo, realizada en el siglo XVIII y perteneciente a la Diócesis de Salamanca. Entre las patologías más relevantes que presentaba antes de su intervención cabe destacar el estado de debilitamiento de las fibras del soporte textil como consecuencia de procesos de oxidación provocados por las condiciones adversas a las que ha estado expuesto el cuadro.

Previo al estudio del nuevo Bastidor Auxiliar con Sistema Magnético (BASM), se ha procedido a digitalizar el lienzo en 3D mediante la técnica de la fotogrametría por medio del software *Agisoft PhotoScan*® Standard Edition. Posteriormente se han diseñado diferentes prototipo del BASM en 3D mediante el software *Blender*®, procediendo al estudio del funcionamiento y utilización del mismo.

Haciendo referencia a los diferentes tipos de tejidos e hilos para comprobar la tensión que son capaces de soportar, se han realizado ensayos de tracción mediante la preparación de una serie de maquetas con un dinamómetro *Colometer IF67* y por medio de *tensión meter HT-6510N*, en los casos necesarios para saber la tensión de la superficie en N/cm². Asimismo, se ha estudiado la fuerza de presión que estos sistemas magnéticos ejercen sobre la superficie pictórica.

A partir de todos estos estudios y diseños previos, se ha ensayado primero con un modelo físico para la intervención sobre maquetas de diferentes supuestos específicos de problemáticas habituales en el soporte de tela pintados. En base a los resultados obtenidos, se ha desarrollado el sistema adaptado a la problemática de la obra real.

Estudio de la obra digitalizada y elaboración de diferentes diseños en 3D

Como primer paso, se ha procedido a digitalizar el cuadro seleccionado con la técnica de la fotogrametría. Para ello se ha utilizado el software *Agisoft PhotoScan*® Standard Edition [figura 1]. El levantamiento fotográfico se ha hecho con una cámara Canon 80D, dotada de un objetivo de 18-135mm. Las capturas fotográficas se han realizado girando alrededor de la obra con la cámara y se han utilizado los siguientes parámetros de captura: ISO 100, diafragma de f/11 y velocidad de obturación de 1/800. Las 172 fotografías obtenidas durante el proceso se han capturado en formato RAW para poder revelarlas digitalmente por medio de Adobe® CameraRaw, en

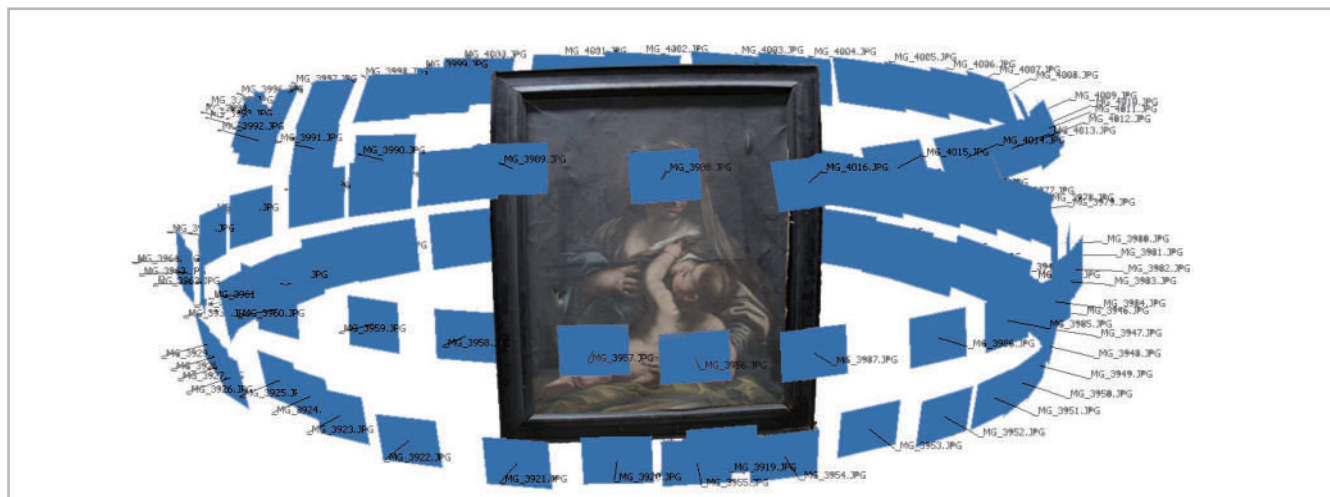


Figura 1.- Realización de la fotogrametría. Obra: *Virgen con Niño*, anónimo, escuela española, siglo XVIII. ©Emanuel Sterp Moga

Photoshop CC. Con la finalidad de minimizar el efecto provocado por los brillos se ha empleado un filtro polarizador de la marca *Hoya PL-CIR 67mm*. El conjunto de fotografías se ha ensamblado con el software *Agisoft PhotoScan® Standard Edition*. Debido al escaso grosor del lienzo ha sido indispensable trabajar con dos baterías de imágenes, lo que ha permitido obtener la imagen del 3D tanto del anverso como del reverso por separado, y, a continuación, proceder a soldarlas entre sí.

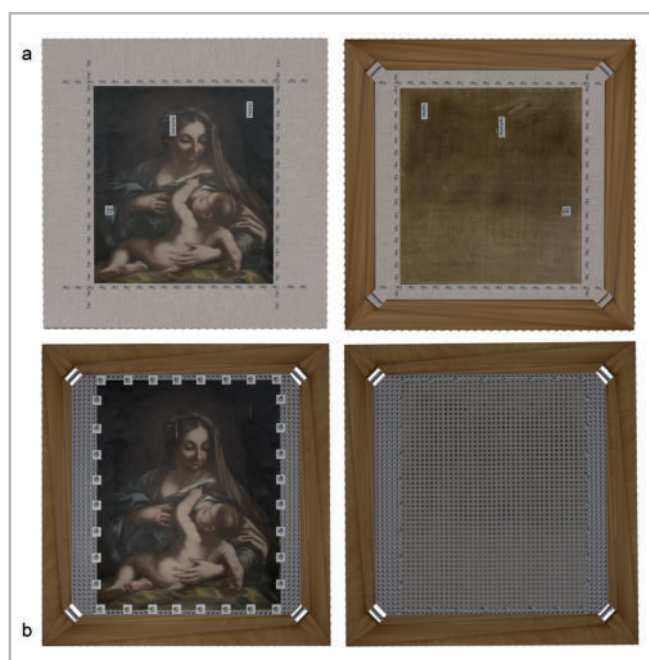


Figura 2.- Diseños de las diferentes intervenciones (a) Corrección de deformaciones (b) Sujeción perimetral de la obra. ©Emanuel Sterp Moga

Los diferentes prototipos virtuales del nuevo bastidor con sistema magnético (BASM) se han diseñado en 3D con ayuda del software *Blender®* [figura 2]. El diseño digital de este se ha realizado a través de un modelado poligonal, donde cada objeto creado está compuesto por vértices, aristas y polígonos que van conectados entre sí y permiten de una manera muy flexible el modelado de todas las piezas. El estudio virtual mediante el modelo fotogramétrico obtenido y los diseños de los bastidores realizados han sido claves para profundizar en la correcta construcción y ajustar el funcionamiento del BASM con el fin de abordar los procesos de corrección de deformaciones y sujeción temporal de la obra estudiada.

Selección de los imanes

Se han seleccionado imanes de neodimio con magnetización axial, en forma de discos, cilindros y bloques de diferentes tamaños. La aleación (NdFeB), con la que están fabricados, los convierte en el tipo de imanes permanentes de tierras raras con mayor fuerza y densidad en el campo magnético (Spicer 2010: 3). Su revestimiento

(NiCuNi) los protege frente a los procesos de corrosión y aumenta su resistencia. Cada tipo de imán es clasificado mediante unas letras y un número determinado (N42, N45 o 45SH). Los números representan la magnetización, es decir, la calidad del material magnético empleado en el volumen del interior de cada imán. Cuanto mayor sea el número indicado más frágil será el imán y mayor riesgo de rotura soportará (Spicer 2017: 60-61). Las letras indican la temperatura máxima a la que se puede utilizar el imán. En base a estas características se han seleccionado los siguientes imanes: S-15-03-R, S-12-3-N, S-10-2-N, S-8-2-N, S-5-8-N, S-5-3-N, Q-8-8-4-N, Q-10-10-3-N, Q-25-6-2-SN y Q-20-10-2N.

En cuanto al montaje del mecanismo, cualquier sistema magnético permite tres combinaciones posibles: un conjunto compuesto por imán-imán, por imán-metal ferromagnético, o por metal ferromagnético-imán-metal ferromagnético (Spicer 2017: 64-65). En todas ellas será necesario disponer de una plancha metálica para conseguir crear el magnetismo deseado. Es importante destacar el factor de reversibilidad en el montaje del mecanismo independientemente del tipo de imán que se elija; en la práctica, el montaje de este se puede invertir rápidamente, de modo que se evita tener que recurrir al empleo de otros sistemas más invasivos y dañinos. Para favorecer la manipulación de los imanes se recomienda emplear una hoja de Mylar® como interface entre el imán y el objeto (Spicer 2010: 3). Por último, es importante conocer la máxima fuerza de sujeción que se producirá entre los dos imanes que actúan como pinza para sujetar la obra. Cuando se produce una mínima separación, la intensidad se reduce inversamente proporcional al cuadrado de la distancia que hay entre los polos (Tipler 1992: 612). Conviene tener en cuenta que el espesor de la obra influirá de manera directa en la fuerza de los imanes.

1ª Fase. Ensayos de tracción y presión sobre estratos pictóricos

—**Ensayo 1.** Para determinar la fuerza máxima que es capaz de soportar el adhesivo a emplear en la colocación de los imanes distribuidos en los cantos exteriores el bastidor, se han llevado a cabo ensayos con un dinamómetro Colometer IF67. Sobre la maqueta A se han testado los imanes del tipo S-12-3-N (N45), S-8-2-N (N45), S-10-2-N (N42), S-5-8-N (N45), S-5-3-N (N42), que previamente se habían adherido a una muestra de madera con dos adhesivos diferentes, Pattex® Nural 27 y Araldite® Standard extra fuerte [figura 3 a]. La elección de estos adhesivos es debido a que se adhieren tanto a materiales porosos como no porosos. Como características específicas la primera resina tiene una fuerza de tracción de 100kg/cm², una temperatura de transición vítrea (Tg) de 25 °C y un tiempo de manipulación de 15 minutos; en cuanto a la segunda, ofrece una resistencia a la tracción de 350kg/cm², una temperatura de transición vítrea (Tg) de 40 °C y un tiempo de trabajo mucho más amplio, hasta los 90 minutos.

—**Ensayo 2.** Se han seleccionado tres tejidos sintéticos, LIPARI g/m² 260, ISPRA g/m² 130 y ISPRA g/m² 100, y uno natural, Lino 2297 g/m² 170, y se ha procedido a medir la fuerza de tracción que son capaces de soportar sometidos a una determinada tensión constante durante 48 horas. El tejido de lino se ha elegido dado que es el soporte textil más empleado en la pintura de caballete tradicional, además, es bastante fuerte y presenta una gran resistencia a las deformaciones y roturas. Se ha considerado oportuno también testar telas de poliéster dada a su considerable estabilidad dimensional y su elevada resistencia a la tracción y humedad, imprescindible para el proceso de corrección de deformaciones. Asimismo, se han seleccionado diferentes gramajes para observar el comportamiento y resistencia durante la tensión aplicada con los imanes de neodimio. Los resultados obtenidos muestran que las telas sintéticas proporcionan una mejor estabilidad durante el proceso de tensado y, entre ellas, la tela sintética LIPARI, con un gramaje (g/m²) 260, es la que mayor tensión aguanta en relación a los sistemas magnéticos testados.

Con el presente ensayo se buscan alcanzar dos resultados. El primero consiste en analizar si las telas sometidas a una tensión constante durante 48 horas mediante el sistema magnético seleccionado, se deforman o pierden tensión, y el segundo, en examinar hasta que fuerza de tracción las telas son capaces de resistir mediante los imanes de neodimio. Para ello, se ha elaborado una maqueta T compuesta por un bastidor e imanes. Cada una de las muestras ha sido con mediante los imanes de neodimio,

S-12-3-N, S-8-2-N, S-10-2-N, S-5-8-N, S-5-3-N, adheridos por un lado. Para tensar los tejidos, estos se han sujetado mediante los imanes seleccionados adheridos a uno de los listones con los adhesivos Pattex® Nural 27 y Araldite® Standard extra fuerte, y el extremo opuesto del tejido se ha sujetado con los imanes pertinentes adheridos a una estructura metálica enganchada a un dinamómetro. De esta manera, al tensar los tejidos se puede medir la fuerza de tracción realizada [figura 3 b]. Se ha elegido este método de ensayo con el objetivo de que cada restaurador tenga al alcance unos medios asequibles para realizar él mismo las pruebas, adaptándolo a la singularidad de la obra si fuera necesario. El experimento ha consistido en comprobar la fuerza de tracción sobre las diferentes telas elegidas, primero sólo con la colocación de un imán, luego con dos y, por último, con tres imanes, de manera que se pudiesen determinar la resistencia a la tracción de los tejidos elegidos y la capacidad de sujeción de los imanes.

—**Ensayo 3.** Dada la alta atracción que se produce en el campo magnético entre dos imanes, es posible que existan riesgos de provocar, por presión excesiva, algún tipo de aplastamiento en la superficie pictórica. Por ello, se ha considerado conveniente a la hora de seleccionar el tipo de imán tener en cuenta el tamaño y la forma del imán, el número de imanes, la fuerza de tracción, la fuerza constante, la técnica pictórica y la estructura estratigráfica de la obra. De igual modo, es esencial prever algunas medidas preventivas como proteger estos sistemas frente a los choques mecánicos, al calor, a la humedad y evitar que se produzca un campo desmagnetizado (Spicer, 2017: 68).

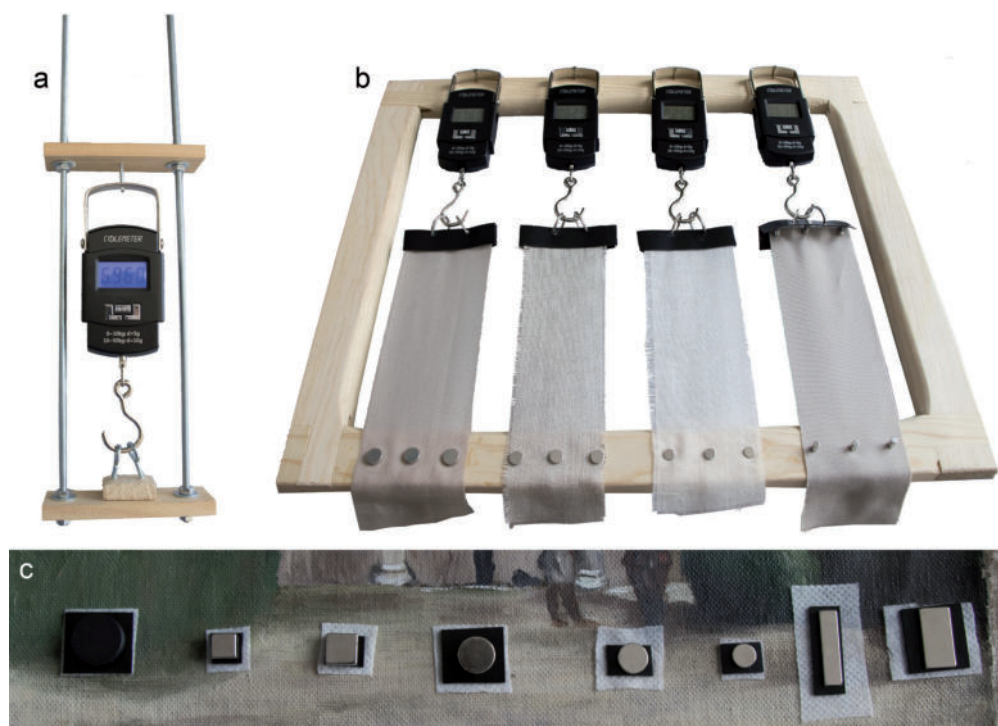


Figura 3.- a) Pruebas de tracción de los adhesivos mediante la colocación de los imanes de neodimio. b) Pruebas de tracción con las diferentes muestras de telas con imanes. c) Aplicación de imanes sobre la capa pictórica al óleo. © Emanuel Sterp Moga

La maqueta P está compuesta por un lienzo de lino con preparación tradicional de cola de conejo y yeso extra de Bolonia y ha sido pintada al óleo. Durante 48 horas las muestras se han sometido a una presión constante con los imanes S-15-03-R, S-12-3-N, S-10-2-N, S-5-3-N, Q-8-8-4-N, Q-10-10-3-N, Q-25-6-2-SN, Q-20-10-2N. Se ha evitado que estos entrasen en contacto directo con la superficie pintada mediante la interposición de una lámina de Tyvek® y de una cinta de neopreno de 1mm de grosor, colocada encima de ella [figura 3 c].

2ª Fase. Fabricación del prototipo de Bastidor Auxiliar con Sistema Magnético (BASM)

Para la construcción del BASM se ha elegido como especie leñosa el abeto laminado, debido a que presenta unas propiedades físicas consideradas apropiadas, como una densidad aparente del 12 % de humedad y 0,45 kg/m³; tiene, además, un coeficiente de contratación volumétrica de 0,44 % y una resistencia a la flexión estática de 710 kg/cm², lo que la convierte en una madera muy estable. El bastidor tiene unas dimensiones de 54,5 × 45,5 × 1,7 cm [figura 4]. Los cuatro listones se encuentran cortados, en sus extremos, en ángulo de 45 ° y constan de un mecanismo de tensión compuesto por espigas de acero inoxidable, así como varillas con rosca y tuercas.

El primer mecanismo presenta un sistema telescópico donde un tubo permanente en uno de los dos listones penetra en el listón contiguo dentro de otro cilindro metálico, con un diámetro de 8 mm y 4 cm de profundidad. De esta manera, la espiga entra y sale del orificio según se abra o cierre el mecanismo mediante el sistema de varilla roscada y tuercas. Se consigue así disminuir notablemente la fricción entre la madera y el acero; además, cuando se realice la apertura del bastidor, la espiga de acero inoxidable reforzará las esquinas evitando que se muevan durante la operación.

Respecto al segundo mecanismo -compuesto por varillas con rosca y tuercas-, estas van colocadas en la parte interior del listón y se encuentran alojadas dentro de un cilindro metálico que presenta un diámetro de 10 mm y 6 cm de profundidad. A diferencia del sistema telescópico anterior, las varillas no se hallan fijadas en ninguno de los listones, con la intención de favorecer el proceso de apertura en los dos lados. Para mejorar el acceso a las tuercas y la manipulación de las mismas con una llave, los listones en los cantos interiores presentan un corte a modo de caja. Cabe destacar que los dos sistemas están colocados a la misma altura del listón. Es un mecanismo sencillo, rápido, preciso y muy resistente.

En el canto externo de cada listón se han taladrado una serie de orificios, de 0,3 cm de profundidad y 5 milímetros de diámetro, separados uno de otro a una distancia de 1,5 cm. En ellos se han alojado imanes de neodimio de esas mismas dimensiones y se han adherido mediante resina

epoxídica Araldite® Standard extra fuerte, de forma que todos ellos quedan a ras de la superficie del listón. Dichos imanes sujetaran diferentes bandas textiles que ayudaran a concluir el proceso de corrección de deformaciones.

Por último y respecto a los cantos inferiores de cada listón, se ha realizado en su línea media un surco longitudinal, de 1 cm de profundidad y 0,2 cm de ancho, en el que se puede alojar una plancha de acero inoxidable cuya función será actuar a modo de base para soportar el lienzo que se va a intervenir. Cabe destacar que esta plancha solamente se utiliza para este fin y durante el proceso de corrección de deformaciones no es necesaria.



Figura 4.- Imagen general y de detalle del Bastidor Auxiliar con Sistema Magnético (BASM). ©Emanuel Sterp Moga

3ª Fase. Preparación de facsímiles

Durante el proceso de tensado -llevado a cabo sobre las maquetas-, se ha observado que los desgarros, las lagunas y los rotos practicados en ellas experimentan ligeras deformaciones, de entre 0,5-1cm, y que las zonas con pérdidas de soporte textil liberan tensiones mecánicas con la formación de pliegues. Para solventar estos inconvenientes se consideró apropiado colocar en las áreas afectadas por este tipo de daños diferentes imanes Q-20-10-02- N, que se dispusieron tanto en la tela como sobre los estratos pictóricos, protegidos en este último caso con una tira de Tyvek® y una cinta de neopreno. Se ha seleccionado este tipo de imán debido a su forma y a sus dimensiones, ya que abarca más superficie en el soporte textil en relación a lo que ocurre con otro tipo de imanes, teniendo todos ellos unas características físicas similares. Es importante señalar que este sistema ha de estar perfectamente montado, de tal manera que el corte del desgarrado quede centrado en la base del imán.

—**Prueba A.** Para testar la corrección de deformaciones se han elaborado diferentes facsímiles pintados al óleo sobre un soporte de tela de lino Velázquez, con una longitud de 20/50 mm y un ligamento de tafetán simple y trama abierta. Se ha elegido una preparación artesanal de yeso extra de Bolonia y cola de conejo, a la que se ha adicionado una pequeña proporción de pigmento Sombra Tostada, con la finalidad de reproducir la técnica pictórica del caso de estudio real para realizar las pruebas previas a la intervención en ella. Los cien imanes S-05-03-N, colocados en el canto exterior del bastidor, permiten sujetar cuatro bandas de tela sintética LIPARI, con un gramaje (g/m²) 260. La tela solapa sobre los bordes del facsímil y se han distribuido 84 imanes Q-20-

10-02-N en todo el perímetro del conjunto, por ambas caras [figura 5].

El uso diferenciado de los imanes distribuidos perimetralmente a lo largo de la obra, respecto a los imanes empleados en los cantos exteriores es debido a su forma, dimensión y propiedades físicas. Los imanes Q-20-10-02-N son esenciales en esta fase de intervención dada su forma y dimensión, ya que abarca más superficie de contacto con la obra. La distancia y orientación de los imanes es fundamental, ya que con una distancia corta los imanes podrían atraerse creando daños en la obra. Cada imán tiene que estar orientado respecto al contiguo con el polo que se repele; la distancia a respetar entre ellos es la que marca el propio imán por la repulsión que se produce.

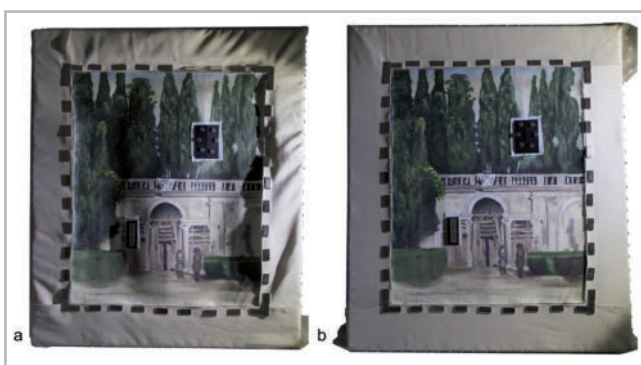


Figura 5.- a) Facsímil pintura al óleo previo al tensado. Luz rasante. b) Facsímil pintura al óleo después de 24 horas de tensión. Luz rasante. ©Emanuel Sterp Moga

A continuación, se ha aplicado humedad mediante vapor de ultrasonidos para relajar las fibras y poder efectuar el proceso de tensado. La tensión empleada con el sistema de varillas y tuercas oscila entre 2,5 y 3,5 N/cm y se ha mantenido durante 24 horas. Para determinar el rango de tensión se han seguido las indicaciones aportadas por Iaccarino, quien señala como valor adecuado 1,5 N/cm a 2,6 N/cm, siendo aceptable para algunos casos hasta 3,4 N/cm (Iaccarino 2009). Finalmente, se ha decidido probar la máxima tensión que soportan los imanes Q-20-10-02-N durante el proceso de tensado para valorar si la obra estaría en riesgo de sufrir algún daño bajo los niveles máximos. La medición se ha llevado a cabo con el aparato *Tensión Meter HT-6510N*, obteniendo los datos en N/cm².

Es importante conocer también cómo se debe proceder para separar los imanes y qué fuerza es preciso emplear para lograrlo. La separación se debe realizar deslizando el imán hacia los lados y no hacia arriba, ya que de ese modo la fuerza a emplear es mucho menor. En el caso de los imanes Q-20-10-02-N es preciso ejercer una fuerza de 3,7 N.

—**Prueba B.** Se ha considerado conveniente contemplar cómo funcionaría el mecanismo basado en el sistema imantado si se tuviese que sujetar temporalmente

el lienzo pintado para someterlo a otro tipo de intervenciones como podrían ser suturas hilo a hilo, colocación de puentes de refuerzo o intarsia textil. Para ello, se ha colocado en los cantos interiores del BASM una plancha que quede perfectamente encajada en sus ranuras. Se ha seleccionado una lámina de acero inoxidable, con unas dimensiones de 47 × 39 × 0,2 cm, que dispone de unos agujeros de 2 mm de diámetro en toda la superficie para favorecer el campo magnético entre dos imanes y la circulación del aire, una vez depositado el lienzo sobre ella. De nuevo, es importante señalar cómo la fuerza de sujeción puede verse condicionada por la distancia establecida entre los dos imanes que actúan como pinza. De esta manera, se podrá colocar el lienzo pintado sobre la lámina de acero inoxidable, una vez desmontado de su bastidor original, y montarlo provisionalmente con una mínima tensión mediante los imanes de neodimio S-15-03-R [figura 6]. Con este sistema evitaremos grapar o clavetear el orillo perimetral del soporte textil y reduciremos los posibles riesgos durante la manipulación, además de garantizar la reversibilidad y la mínima intervención sobre el original.



Figura 6.- Bastidor Auxiliar con Sistema Magnético (BASM), sujeción perimetral de la obra mediante imanes de neodimio. © Emanuel Sterp Moga

Resultados y discusión

En relación a las pruebas de tracción del ensayo 1-realizadas para determinar el comportamiento de los adhesivos Pattex® Nural 27 y Araldite® Standard extra fuerte-, cabe señalar que los datos obtenidos con los imanes testados S-12-3-N, S-8-2-N, S-10-2-N, S-5-8-N, S-5-3-N, probados sobre la maqueta A, determinaron que se optase finalmente por considerar el adhesivo Araldite® Standard extra fuerte como el más adecuado, debido a que resiste el doble de la fuerza de tracción. En el caso de los imanes S-05-03-N, presentaban una resistencia máxima a la tracción de 28,3N mediante el adhesivo Pattex® Nural 27 y de 60N con el adhesivo Araldite® Standard extra fuerte. Por otro lado, con los imanes S-12-03-N se obtuvo una resistencia máxima a la tracción de 66,7 N mediante el adhesivo Pattex® Nural 27 y de 139,4N en el caso del adhesivo Araldite® Standard extra fuerte. Atendiendo a estos resultados se han elegido los

imanes S-05-03-N para la construcción del prototipo BASM en maquetas y los imanes S-12-03-N para el prototipo BASM en obra real, debido a que son los imanes que más fuerza de sujeción muestran en relación a su tamaño. Se ha observado que los dos adhesivos testados tienen un fallo de adhesión con el imán cuando estos alcanzan su máxima fuerza de tracción; esto se produce debido a que la resina sintética, al polimerizar, se adhiere con mayor fuerza al soporte leñoso de los listones que componen el bastidor auxiliar que a la base del imán

Respecto a las pruebas efectuadas para medir el comportamiento mecánico de las telas a la tracción mecánica en el ensayo 2, los resultados obtenidos en la maqueta T indican que todas las muestras sometidas a una tensión constante durante 48 han mantenido su tensión inicial. Se ha considerado más apropiado la utilización de los imanes S-5-3-N para la maqueta del BASM y de los imanes S-12-3-N para el prototipo del BASM, mediante la tela sintética (LIPARI g/m² 260) [tabla 1], debido a la relación de tamaño/fuerza que prestan sobre la superficie textil. Con la finalidad de comprobar si las telas pierden tensión durante un tiempo más amplio, se han sometido a una tensión constante durante 7 días. Los resultados dan diferentes valores de entre 0.049 a 0.014N y seguramente podrían deberse a una ligera variación en el porcentaje de

HR, ya que no parece que los imanes pierdan la fuerza a corto plazo. Se estima que estos cambios son mínimos e insignificantes para una intervención que precise pocas horas de duración.

Por último y en relación con el punto anterior, hay que tener en cuenta la tracción que ejercerán las telas que aguantan los imanes. En el caso de las muestras sujetas con los imanes S-05-03-N se ha observado que soportan una tensión máxima de 3N, y en las que se han empleado los imanes S-12-03-N, este valor alcanza 12.5N; a partir de esta fuerza de tensión, los imanes que actúan como pinza dejan de ser eficaces.

Para comprobar si los estratos pictóricos habían experimentado alguna deformación debido a la presión que generan los imanes de tierras raras, se ha observado la superficie de estos con ayuda de un Microscopio digital de alta resolución (Dino-Lite). Los imanes que han sido elegidos para ser colocados sobre las áreas dañadas del soporte textil, por la formación de desgarros o lagunas, han sido S-8-2-N y Q-20-10-02N. Se ha tenido la precaución de proteger la superficie de contacto con una tira de Tyvek® y cinta de neopreno. En la tabla 2 se recogen los datos obtenidos tras las pruebas llevadas a cabo en las maquetas P.

Tabla 1.- Fuerza máxima de tracción ejercida en las diferentes telas sujetas con los respectivos imanes. © Emanuel Sterp Moga

Tipo de telas	Nr. de imanes	Tipo de imán	Fuerza inicial en Kg	Fuerza tras 48h en Kg	Fuerza tras 7 días en Kg	Tipo de telas	Nr. de imanes	Tipo de imán	Fuerza inicial en Kg	Fuerza tras 48h en Kg	Fuerza tras 7 días en Kg
LIPARI Gramaje(g/m ²) 260 Sintética	1	S-12-3-N	0.470	0.470	0.463	LIPARI Gramaje(g/m ²) 260 Sintética	1	S-5-3-N	0.095	0.095	0.090
	2	S-12-3-N	0.975	0.975	0.970		2	S-5-3-N	0.160	0.160	0.152
	3	S-12-3-N	1.275	1.275	1.271		3	S-5-3-N	0.240	0.240	0.236
ISPRA Gramaje(g/m ²) 130 Sintética	1	S-12-3-N	0.580	0.580	0.577	ISPRA Gramaje(g/m ²) 130 Sintética	1	S-5-3-N	0.090	0.090	0.084
	2	S-12-3-N	0.670	0.670	0.665		2	S-5-3-N	0.175	0.175	0.169
	3	S-12-3-N	0.760	0.760	0.751		3	S-5-3-N	0.285	0.285	0.280
Lino 2297 Gramaje(g/m ²) 170 Natural	1	S-12-3-N	0.440	0.440	0.432	Lino 2297 Gramaje(g/m ²) 170 Natural	1	S-5-3-N	0.090	0.090	0.082
	2	S-12-3-N	0.665	0.665	0.658		2	S-5-3-N	0.155	0.155	0.142
	3	S-12-3-N	1.235	1.235	1.225		3	S-5-3-N	0.265	0.265	0.256
ISPRA Gramaje(g/m ²) 100 Sintética	1	S-12-3-N	0.375	0.375	0.360	ISPRA Gramaje(g/m ²) 100 Sintética	1	S-5-3-N	0.095	0.095	0.091
	2	S-12-3-N	0.515	0.515	0.504		2	S-5-3-N	0.170	0.170	0.164
	3	S-12-3-N	0.835	0.835	0.827		3	S-5-3-N	0.245	0.245	0.238

Tabla 2.- Valoración de los daños causados por la presión de los imanes sobre diferentes capas pictóricas. Verde: sin daños; Amarillo: escasos daños; Naranja: algún daño; Rojo: daños graves © Emanuel Sterp Moga

		S-15-03-R	Q-08-08-04-N	Q-10-10-03-N	S-12-03-N	S-10-10-02-N	S-08-08-02-N	Q-25-06-02-SN	Q-20-10-02-N
Película pictórica muy fina de óleo sin preparación	Tyvek®	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	
Película pictórica de óleo y preparación	Tyvek®	Verde	Rojo	Naranja	Naranja	Verde	Verde	Verde	
Película pictórica de óleo y preparación	Tyvek® y cinta de neopreno	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde	

En cuanto a la tensión aplicada sobre los facsímiles durante el proceso de corrección de deformaciones en el lienzo, indicar que esta ha oscilado entre 2,5 y 3,5 N/cm, considerándose un valor suficiente para lograr los objetivos previamente marcados [figura 5 b].

Los resultados de las pruebas realizadas para conocer la tensión lateral máxima experimentada muestran que, a partir de 6,4 N/cm, los imanes que sujetan la tela empiezan a ceder y la tela se desplaza. Aunque no es una tensión muy alta que ponga en peligro la obra, se ha considerado que esta debía ser la tensión máxima a aplicar durante el uso de los imanes Q-20-10-2-N con S-5-3-N, estimando con ello un rango de seguridad.

La fuerza de atracción entre los imanes es esencial ya que de ello depende la fuerza de tracción que se podrá ejercer durante el proceso de tensado. Si se emplean imanes con una fuerza de atracción inferior a los elegidos, no se lograría un buen resultado, pero si se eligiesen imanes más fuertes que los testados en esta investigación, el riesgo de causar algún daño a la obra es muy elevado, debido a que los imanes proporcionarían una fuerza de sujeción mayor y, por tanto, mayor será la tensión.

Respecto a la sujeción perimetral del lienzo con los imanes de neodimio S-15-03-R tras ensayar el proceso no se aprecia que el facsímil haya sufrido ningún daño. Además, el sistema permite una rápida colocación, mantiene el soporte textil en contacto con la plancha metálica y garantiza una buena seguridad impidiendo movimientos durante la manipulación. La tensión mínima que se precisa para sujetar el facsímil evita que el soporte pueda sufrir algún cambio dimensional como consecuencia de posibles variaciones en las condiciones medio ambientales durante el tiempo que dure la intervención; se evita, además, tener que recurrir a la aplicación de pesos.

Aplicación del BASM a un caso de estudio

Obtenidos todos los datos derivados de las pruebas experimentales, se ha procedido a llevar a cabo la restauración del lienzo pintado seleccionado. El soporte original es una tela de lino y el paño está cortado en una sola pieza; tiene un ligamento tipo tafetán y sus hilos son gruesos. En general, las fibras textiles muestran un estado debilitado por causa del envejecimiento natural de la celulosa potenciado por las condiciones inadecuadas de exposición a las que ha estado expuesto el cuadro. La sujeción perimetral del lienzo se ha visto seriamente comprometida debido a los procesos de oxidación de los clavos usados durante su montaje y sujeción a los travesaños del bastidor. La rotura de las fibras del tejido en las áreas circundantes a la cabeza del elemento metálico ha provocado la aparición de deformaciones locales.

Para la construcción del BASM ha servido de modelo el prototipo descrito anteriormente en la 2ª fase, adaptando las dimensiones a las necesidades específicas de la obra, 150 x 110 x 3 cm. En este caso concreto se han colocado 102 imanes, modelo S-12-03-N, en los cantos exteriores del bastidor auxiliar.

Con la finalidad de corregir las ondulaciones en el tejido, se han empleado 178 imanes, modelo Q-20-10-02- N, que han sido colocados a lo largo de todo el perímetro del cuadro respetando una distancia entre cada imán de 2 cm. Cada pareja de imanes actúa como una pinza para soportar tanto al lienzo original como a las bandas de tela sintética de poliéster LIPARI, con un gramaje (g/m^2) 260; estas últimas van, a su vez, sujetas por el otro extremo al canto exterior del BASM mediante 102 imanes, modelo S-12-03-N. Para proteger las zonas más vulnerables de la capa pictórica (desgarros, lagunas o rotos) se ha procedido a realizar la metodología desarrollada en las maquetas.

A continuación, se han humectado las fibras del tejido con ayuda de una máquina de vapor de ultrasonidos y tras conseguir la relajación de estas se ha iniciado el proceso de tensado del lienzo. La tensión aplicada al conjunto de la obra oscila entre 2,1 y 3,5 N/cm, durante un periodo de 24 horas. Dicha tensión se ha ido midiendo durante el proceso de corrección de deformaciones [figura 7 c]. Transcurrido ese intervalo de tiempo se ha observado que las diversas deformaciones iniciales han sido corregidas y el soporte ha recuperado su orografía original [figura 7 b].



Figura 7- a) Estado inicial del lienzo. Luz rasante; b) Resultado obtenido después de 24 h. de tratamiento. Luz rasante; c) Medición de la tensión durante el proceso de corrección de deformaciones. © Emanuel Sterp Moga

El mecanismo propuesto en este trabajo permite mantener el conjunto del lienzo pintado tensado sobre este dispositivo para efectuar otros tratamientos de restauración que se consideren necesarios [figura 8]. Se aconseja colocar una plancha de acero inoxidable, siguiendo el modelo experimental testado previamente, de modo que aporte una superficie de apoyo. Para proteger la capa pictórica y evitar el contacto directo con la plancha metálica, se ha colocado una lámina de Tyvek®. En el caso estudiado, el soporte textil se mantuvo sujeto al bastidor auxiliar bajo una tensión mínima aportada por los imanes durante un total de cuatro semanas, observándose un buen comportamiento del mecanismo y ningún efecto nocivo sobre el cuadro.

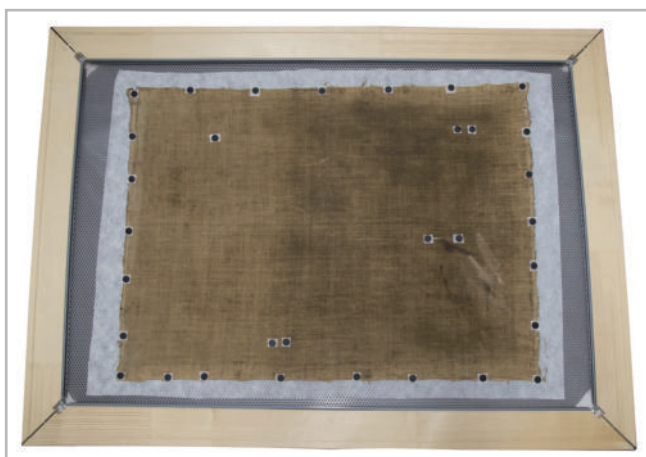


Figura 8- Sujeción perimetral provisional de la obra. © Emanuel Sterp Moga

Conclusiones

Los testados llevados a cabo con diferentes telas, adhesivos e imanes y las pruebas realizadas sobre los facsímiles, han permitido conocer el comportamiento de los materiales y valorar cuál era la opción más adecuada para su aplicación en la obra real a restaurar.

El método de montaje del sistema magnético, la fuerza de sujeción y de tracción, el tamaño y el peso de los imanes, son factores que deben ser valorados por el restaurador y ajustados a las características propias de la obra a intervenir.

La elaboración del modelo fotogramétrico y los diferentes estudios virtuales de los modelos desarrollados han sido herramientas de apoyo fundamentales para buscar soluciones a implementar en el proceso de intervención sobre el caso de estudio seleccionado.

La utilización del BASM posibilita minimizar la manipulación del cuadro, evita tener que recurrir a otros métodos más invasivos durante los tratamientos de conservación-restauración y garantiza un procedimiento totalmente re-tratable. Por todo lo expuesto, se considera que esta es una herramienta que puede ofrecer al restaurador opciones eficaces y respetuosas con el original.

Bibliografía

AA.VV. (2005). "El soporte textil: comportamiento, deterioro y criterios de intervención." *Actas del Seminario Internacional de conservación de pintura*. Valencia: Universitat Politècnica de Valencia.

AA.VV. (2018). *Criterios de intervención en pintura de caballete*. Proyecto COREMANS. Ministerio de Cultura y Deporte. NIPO: 030-18-136-5.

ACKROYD, P. y BOMFORD, D. (1999). "Questions of reversibility in the conservation of paintings on canvas". En Oddy, A. y Carroll, S. (Ed.) *Reversibility – Does It Exist?* British Museum Occasional paper number 135. Londres: British Museum, 53-62. ISBN: 0861591356.

APPELBAUM, B. (1987). "Criteria for treatment: Reversibility". *JAIC Journal of the American Institute for Conservation*, 26, num.2, Article 1, 65-73.

ART GALLERY NEW SOUTH WALES. (2015). *A Stella return*. <https://www.artgallery.nsw.gov.au/blog/posts/a-stella-return/> [Consulta: 26-02-2018]

BESTETTI, R. (2005). "Restauro strutturale e trattamento delle lacune, il caso del dipinto Giardini Romani di Giacomo Balla". Cristina Acidini Luchinat (Ed.). En *III Congresso Nazionale IGIC – Lo Stato dell'Arte*. Palermo: Nardini, 336-343. ISBN: 8840441441, 9788840441443.

CARITÀ, R. (1955). "Aggiunta sui telai per affreschi trasportati". *Bollettino dell'Istituto Centrale del Restauro*, 23-24: 165-170.

CHARTERIS, L. (1991). "Reversibility – Myth and Mis-use". En Oddy, A. y Carroll, S. (Ed.) *Reversibility – Does It Exist?* British Museum Occasional paper number 135. Londres: British Museum, 141-145. ISBN: 0861591356.

DERBYSHIRE, A. (2005). "The new miniatures gallery", *V&A Conservation Journal*, 51: 2-4. ISSN 9670-2273.

FABEIRO, M. L., HAMADA, S., ILLÁN, A., ROMERO, R. (2005). "Revisión crítica de los diversos tipos de tensión continua aplicados a obras sobre lienzo. Caso práctico realizado en dos obras de Pablo Legot". En *II Congreso de GEIC. Investigación en Conservación y Restauración*, Barcelona, Actas en CD, Universidad de Barcelona.

GIRONÉS, I.S., IACCARINO, I.A., SERINO, C. (2010). "Reflexiones sobre los problemas, las soluciones y los resultados de la manipulación de los grandes lienzos de la Galería Dorada del Paular Ducal de Gandía", *Arché Instituto universitario de restauración del patrimonio de la UPV*, 4 y 5: 209-210. ISSN: 1887-3960.

HEDLEY, G. A. (1988). "Relative humidity and the stress/strain response of canvas paintings: uniaxial measurements of naturally aged samples". *Studies in conservation*, 33, 3: 133-148. DOI: 10.1179/sic.1988.33.3.133.

IACCARINO, I. A. (2009). "About the choice of tension for canvas paintings". *Ceroart, Les Dilemmes de la Restauration*, 4. <http://journals.openedition.org/ceroart/1269#entries> [Consulta: 28-03-2018]

MECKLENBURG, M. F. (1982). *Some aspects of mechanical behaviour of fabric supported canvas paintings: Report to the Smithsonian Institution-Research Supported under the National Museum Act*, unpublished.

NOEHLES, M., NIEHUS, L. (2014). "Mounting Works on Paper with Neodymium Magnets", *Restaurator, International Journal for the Preservation of Library and Archival Material*, 35 (3-4): 231-248. ISSN 0034-5806.

RELLA, L. Y SACCANI, L. (2006). "Un restauro ragionato. La Crocifissione di Stephan Kessler". Saonara: Il Prato, *CESMAR7 Cuaderno N.3*. ISBN 88-89566-59-0.

SÁNCHEZ ORTIZ, A. (2012). *Restauración de obras de arte: pintura de caballete*. Tres Cantos (Madrid): Akal. ISBN 978-84-460-3110-9.

SMITH, R.D.(1988). "Reversibility: a questionable philosophy", *Restaurator*, 9, 199-207.

SPICER, G. (2010). "Defying Gravity with Magnetism". *AIC News*, 35 (6): 1-5. ISSN 1060-3247.

SPICER, G. (2017). "The principles of creating a magnetic mounting system: the physics every conservator needs to know". In *Conference: ICON Textile Group Forum. From Boxes to Buildings: Creative Solutions for the Storage of Textiles and Dress*, At Bath, UK. https://www.researchgate.net/publication/321170997_The_principles_of_creating_a_magnetic_mounting_system_the_physics_every_conservator_needs_to_know [Consulta: 28-04-2018]

STERP, E. (2018). *Mínima intervención en pintura sobre lienzo. Incorporación de imanes de neodimio en procesos de conservación-restauración*. (Trabajo Fin de Máster). Máster en Conservación del Patrimonio Cultural. Universidad Complutense de Madrid, España.

TIPLER, P. A. (1992). *Física: preuniversitaria. Tomo II*. Barcelona: Reverté, S.A. ISBN: 84-291-4376-9.

TSANG, J., MADRUGA, I. C. C., WILLIAMS, D. PELASARA, R., PATTERSON, R. (2013). "Modernized Stretcher for Paintings on Canovas: Assessment and Observation", *AIC Paintings Specialty Group Postprints*, 26: 92-94. ISSN: 2372-1634.

VILLERS, C. (ed.) (2003). *Lining Paintings: Papers from the Greenwich Conference on Comparative Lining Techniques*. London: Archetype Publications. ISBN: 1873132042.

WROCZYNSKI, E. (2013). *Conserving a Giant: Resurrecting Pietro da Cortona's Triumph of David*. <https://emilywroczymski.conservacionportfolio.format.com/gallery#39> [Consulta: 26-02-2018]

Autor/es



Emanuel Sterp Moga

emasterp@ucm.es

Doctorando, Facultad de Bellas Artes
Universidad Complutense de Madrid.

Emanuel Sterp Moga es Graduado en Conservación y Restauración del Patrimonio Cultural por la Universidad Complutense de Madrid. Obtuvo el galardón al Trabajo Final de Grado realizado durante el año 2017 con la Cátedra Autric Tamayo. Miembro de varios proyectos Innova-Docencia en la Universidad Complutense de Madrid. Sus líneas de investigación se centran en la utilización de sistemas magnéticos en pinturas de caballete y la aplicación de tecnologías 3D para la conservación del Patrimonio Cultural, difundiendo los resultados en varios congresos nacionales e internacionales. Actualmente, es doctorando y colaborador honorífico en el del Departamento de Pintura y Conservación-Restauración de la Universidad Complutense de Madrid.



Alicia Sánchez Ortiz

alician@ucm.es

Directora del Departamento de Pintura y
Conservación-Restauración de la Facultad
de Bellas Artes. Universidad Complutense
de Madrid.

Alicia Sánchez Ortiz es Doctora en Bellas Artes por la Universidad Complutense. Desde 1993 hasta la actualidad imparte docencia en las diferentes titulaciones relacionadas con la conservación del Patrimonio Cultural que se ofertan en la Facultad de Bellas Artes [UCM]. Directora de varios cursos de Formación Continua y de numerosos Convenios de Investigación Art-83 L.O.U. Investigadora Principal de Proyectos I+D+i competitivos en el ámbito de la conservación del patrimonio científico universitario y de las colecciones de ceroplástica anatómica: HAR2009-10679 y HAR2013-42460-P. Conferenciante y ponente en congresos nacionales e internacionales, ha escrito libros, capítulos, catálogos y artículos de investigación relacionados con la conservación del patrimonio cultural.

Artículo enviado el 27/11/2018
Artículo aceptado el 21/03/2019

Diálogos com a preexistência: leitura crítica de projetos de intervenção no património cultural edificado de Coimbra nas últimas décadas

Mariana Vetrone

Resumo: Este trabalho tem como objetivo o estudo das categorias interpretativas de intervenção contemporânea no edificado propostas por três diferentes autores ligados à preservação do património e ao restauro crítico italiano: Claudio Varagnoli, Giovanni Carbonara e Beatrice Vivio. Sob a luz destes conceitos, foram estudados alguns casos de intervenção no património cultural edificado do município de Coimbra, em Portugal, com o intuito de realizar uma leitura crítica sobre os diálogos que os princípios de intervenção, as soluções e metodologias de projeto assumem com as suas respectivas preexistências. Da mesma forma, procurou-se compreender os possíveis tipos de relação linguística, material, funcional e temporal entre o antigo e o novo, numa perspectiva de reconhecimento dos seus valores e de sua transmissão ao futuro.

Palavras-chave: património arquitetónico, Intervenção no Património, preexistência edificada, conservação e restauro, projeto de intervenção

Dialogues with the pre-existence: critical reading of intervention projects on the cultural heritage of Coimbra in the last decades

Abstract: This work aims to study the interpretative categories of contemporary intervention in historical building, as proposed by three different authors related to the Italian heritage conservation: Claudio Varagnoli, Giovanni Carbonara and Beatrice Vivio. Based on these concepts, six intervention cases among the cultural heritage of the municipality of Coimbra, Portugal have been studied: Centro de Artes Visuais; the Monastery of Santa-Clara-a-Velha and the National Museum Machado de Castro. The proposed analysis consists of a critical reading of the dialogues which the intervention principles and design solutions assume with their respective pre-existences, aiming to understand the different kinds of linguistic, material, functional and temporal relations between the old and the new, in a perspective of recognition of its values and its transmission into the future.

Keyword: architectural heritage, heritage intervention, architectural preexistence, architectural conservation, intervention project, building rehabilitation

Diálogos con la pre-existencia: lectura crítica de proyectos de intervención sobre el patrimonio cultural de Coimbra en las últimas décadas

Resumen: Este trabajo tiene como objetivo el estudio de las categorías interpretativas de intervención contemporánea en el edificado propuestas por tres diferentes autores ligados a la preservación del patrimonio y al restauro crítico italiano: Claudio Varagnoli, Giovanni Carbonara y Beatrice Vivio. Sobre la base de las categorías propuestas por estos autores se estudiaron tres casos de intervención en el patrimonio cultural construido de Coimbra en Portugal: el Centro de Artes Visuales, el Monasterio de Santa Clara-a-Velha y el Museo Nacional Machado de Castro. El análisis propuesto consiste en una lectura crítica que busca comprender los diferentes tipos de relación lingüística, material, funcional y temporal entre lo antiguo y lo nuevo, en una perspectiva de reconocimiento de sus valores y de su transmisión al futuro.

Palabras-clave: patrimonio arquitectónico, intervención en el patrimonio, preexistencia edificada, conservación y restauración, proyecto de intervención, rehabilitación de edificios

Introdução

Nas últimas décadas, observou-se uma crescente valorização dos projetos de intervenção em edifícios preexistentes, em parte ligada a uma maior preocupação com a preservação do património cultural, mas, sobretudo, devido a seu carácter sustentável, tornando-se uma preocupação cada vez mais presente nas políticas governamentais e do setor da construção. No mundo de hoje, já não faz mais sentido a demolição integral das preexistências para a construção do novo a partir de uma folha em branco. Ao contrário, observa-se, cada vez mais, uma espécie de reconciliação com o passado, em que os resquícios materiais de outros tempos deixam de ser obstáculos para a criação e passam a ser objeto central do projeto contemporâneo, promovendo diferentes diálogos entre o antigo e o novo.

A intervenção na preexistência constitui um exercício de projeto mais desafiador do que a nova construção, pois envolve uma série de questões articuladas com os valores relativos à composição arquitetónica e à materialidade do edifício, bem como a aspectos socioculturais e contextos urbanos de cada caso. Contudo, é preciso considerar-se um conhecimento de suporte referencial para o tratamento destes casos, com base técnica e juízo crítico adequados.

Este trabalho tem como objetivo o estudo das categorias interpretativas de intervenção contemporânea no edificado propostas por três diferentes autores ligados à preservação do património e ao Restauro Crítico italiano: Claudio Varagnoli, Giovanni Carbonara e Beatrice Vivio.

Sob a luz destes conceitos, foram estudados alguns casos de intervenção no património cultural edificado do município de Coimbra, em Portugal, com o intuito de realizar uma leitura crítica sobre os diálogos que os princípios de intervenção, as soluções e metodologias de projeto assumem com as suas respectivas preexistências. Da mesma forma, procurou-se compreender os possíveis tipos de relação linguística, material, funcional e temporal entre o antigo e o novo, numa perspectiva de reconhecimento dos seus valores e de sua transmissão ao futuro.

Leitura da intervenção contemporânea

O crescimento das práticas de intervenção na preexistência edificada levou alguns dos principais teóricos ligados à preservação do património a desenvolver uma série de conceitos para lidar com essa nova realidade no âmbito da arquitetura contemporânea, nomeadamente Claudio Varagnoli, professor e pesquisador da Universidade de Chieti-Pescara, Giovanni Carbonara e Beatrice Vivio, ambos professores e pesquisadores da Universidade "La Sapienza" de Roma.

Claudio Varagnoli aborda a questão da dificuldade histórica de relação entre o projeto moderno e a conservação histórica, que se intensificou sobretudo

durante os debates de reconstrução no pós-guerra, e com o veloz desenvolvimento industrial dos países europeus (Varagnoli, 2002: 4). Nesse sentido, o autor desenvolve seis modalidades de leitura para as intervenções modernas em contextos antigos [figura 1].

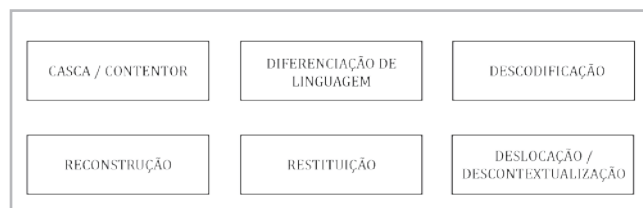


Figura 1.- Esquema elaborado a partir das seis modalidades de leitura para intervenções modernas em contextos antigos propostas por Claudio Varagnoli.

Já Giovanni Carbonara define a problemática da intervenção contemporânea na preexistência como uma terceira via possível entre uma modernidade vanguardista e revolucionária, que se apoia na alta tecnologia globalizada e anti-histórica, e uma pós-modernidade regressiva, imitativa e falsificadora. Esta terceira via, portanto, possibilitaria uma relação viva e respeitosa com a memória e o contexto das obras antigas (Carbonara, 2013: 111). Carbonara estabelece primeiramente quatro grandes grupos para o diálogo antigo-novo e cada um deles está subdividido em três categorias, de acordo com o grau de interação proporcionado por cada projeto com sua respectiva obra preexistente, com exceção do grupo "Não-intervenção direta" que está dividido em apenas duas categorias [figura 2]. No esquema abaixo aparece uma quinta opção, "Casos Particulares" que não é propriamente considerado um grupo, mas sim casos de exceção que não se enquadram dentro da subdivisão já mencionada. São definições experimentais e por isso não devem ser entendidas como leis rígidas.

Beatrice Vivio, por sua vez, defende que a intervenção sobre o existente constitui um desafio projetual mais complexo do que a construção a partir do zero, e que, por esta razão, é certamente um estímulo ao desenvolvimento de novas experiências e teorias arquitetónicas (Vivio, 2007:211). Neste contexto, a autora aborda, entre outros aspectos, a questão da relação temporal das intervenções com as obras preexistentes, de modo que suas categorias interpretativas assimilam também essa componente, além daquelas ligadas à dialética formal e linguística já trabalhadas pelos outros autores.

Assim, Vivio define nove categorias dispostas em um eixo de coordenadas que cruzam a componente temporal (presente-passado) com o grau de respeito pela matéria antiga (conservação-destruição). Tais categorias são organizadas pela autora em quatro grandes grupos, de acordo com a relação temporal a que se propõem [figura 3].

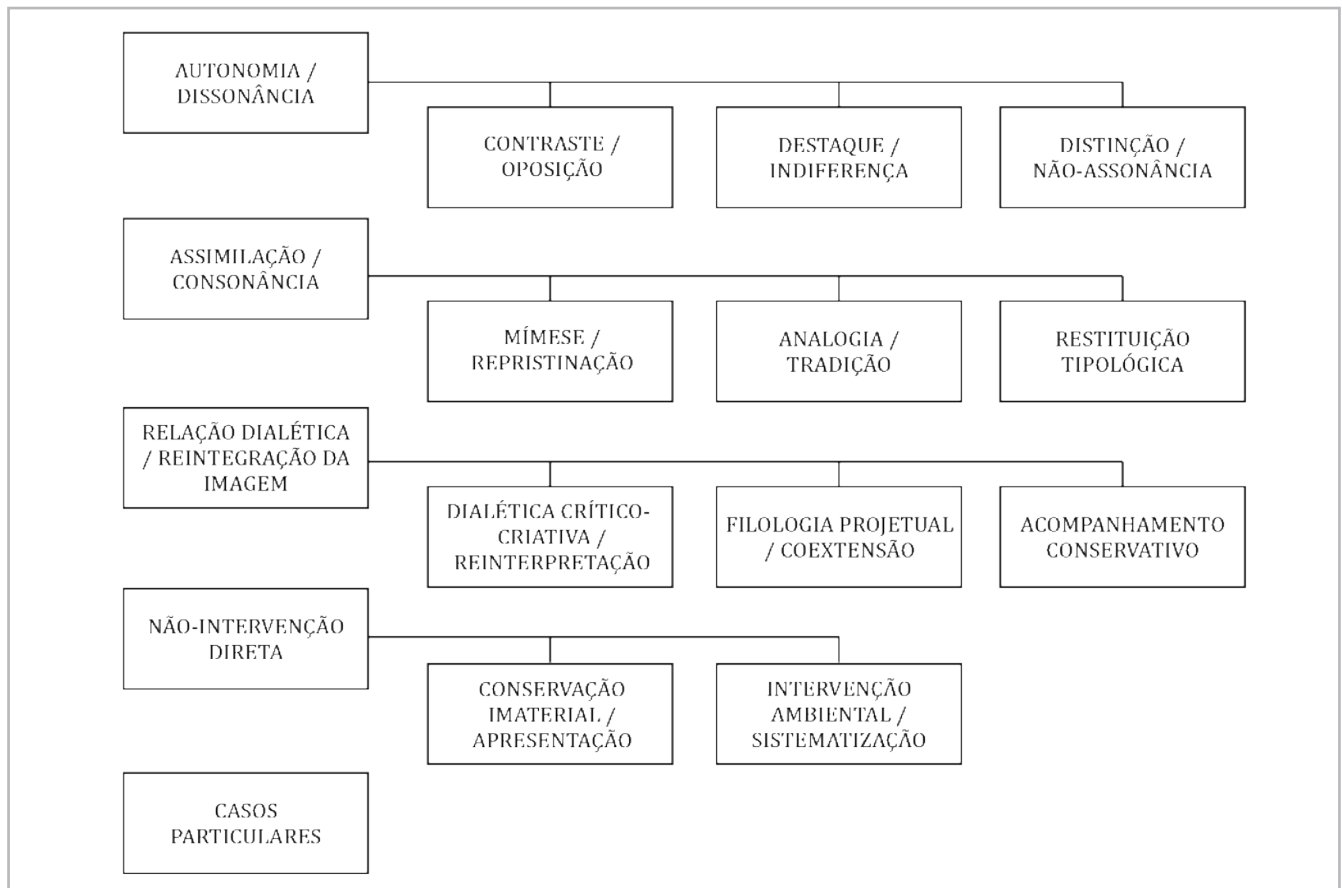


Figura 2.- Esquema elaborado a partir das Categorias Interpretativas propostas por Giovanni Carbonara.

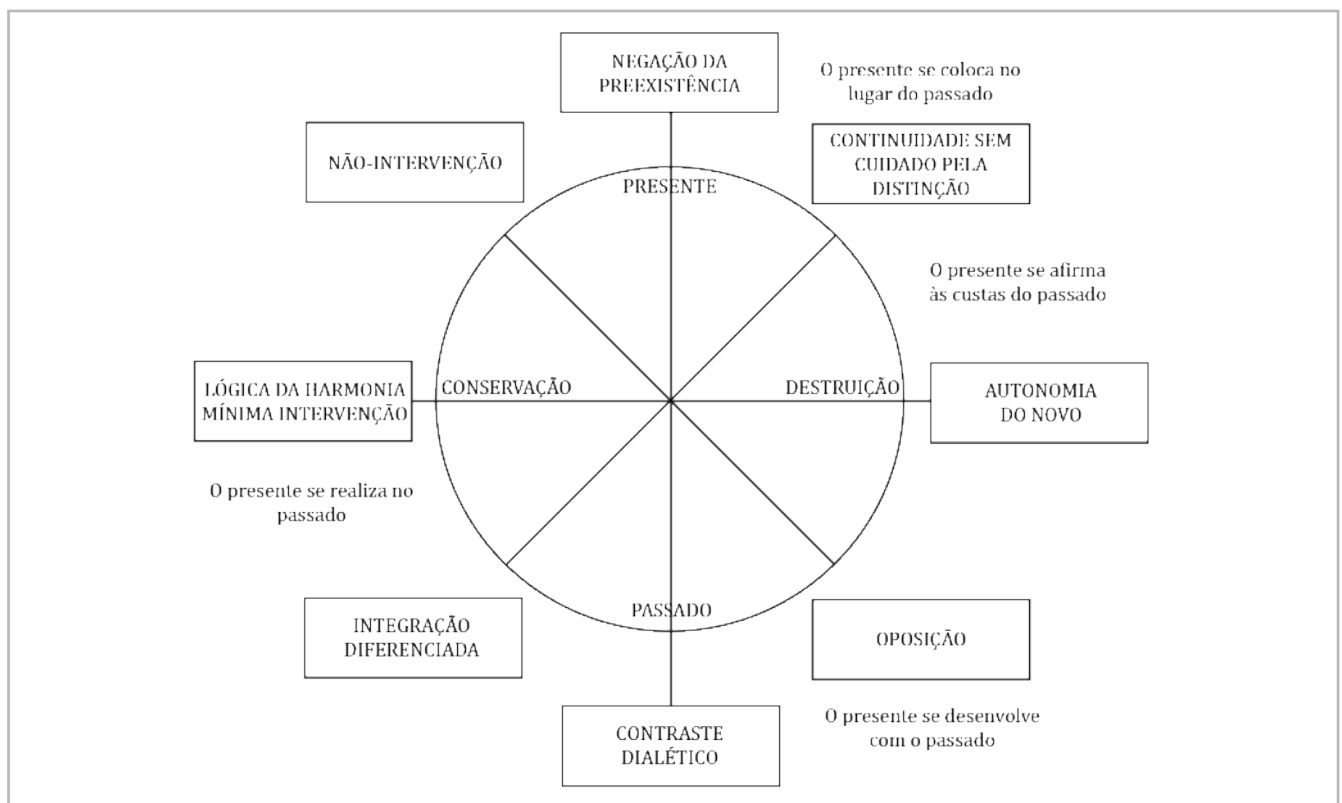


Figura 3.- Esquema com as categorias interpretativas das intervenções atuais sobre as preexistências históricas elaborado por Beatrice Vivio. (VIVIO, 2007, p. 221, tradução literal dos autores)

A partir da interpretação das categorias propostas por Varagnoli, Carbonara e Vivio, fica evidente a presença de dois importantes aspectos na leitura da intervenção na preexistência: a *Linguagem* e a *Materialidade* de cada intervenção. É possível adicionar um terceiro aspecto relevante para a leitura dos projetos: a relação de *Uso e Função*. Este aspecto abrange o estudo das questões programáticas e funcionais intrínsecas à preexistência, colocadas em confronto com as novas exigências contemporâneas, além de uma preocupação com a incorporação de valores relativos à espacialidade preexistente no projeto do novo.

Além destes três aspectos, as categorias propostas por Vivio evidenciam ainda uma quarta componente para a análise, que diz respeito às relações de *Temporalidade* entre a obra preexistente e a intervenção contemporânea, que nenhum dos outros autores aponta de maneira direta. Ao elaborar o conceito de diálogo entre passado e presente, bem como as diferentes formas que os valores destes tempos podem sobrepor-se ou equilibrar-se dentro do projeto, Vivio abre um leque de leituras possíveis que tende para uma percepção da intervenção como um processo de ruptura ou de continuidade temporal.

Caso i: centro de artes visuais

A reconversão da Ala Poente do Antigo Colégio das Artes para instalação do Centro de Artes Visuais (CAV) é resultado de um concurso público promovido pela Câmara Municipal de Coimbra, que premiou a proposta do arquiteto João Mendes Ribeiro e sua equipe, em

1997. O edifício intervencionado localiza-se na Baixa de Coimbra, junto ao Pátio da Inquisição, e está inserido no conjunto arquitetônico da Rua da Sofia, inscrito na Lista de patrimônio Mundial da UNESCO desde 2013 (Universidade de Coimbra – Alta e Sofia).

Inaugurado em 2003, o CAV acolhe a sede dos Encontros de Fotografia, uma instituição de arte contemporânea, que se afirmou como o principal divulgador da fotografia em Portugal ao longo das décadas de 1980 e 1990. O edifício abriga exposições temporárias, workshops, concertos e outras atividades culturais, além de seu rico acervo fotográfico.

O projeto insere-se em parte dos edifícios que foram construídos para abrigar o Real Colégio das Artes, em meados do século XVI, e que, posteriormente, foram entregues à Inquisição quando as instalações colegiais foram transferidas para a Alta da cidade. Nesse sentido, a preexistência edificada é composta por uma série de camadas históricas contrastantes e de grande relevância patrimonial. De acordo com o arquiteto, a organização do programa e a definição dos princípios de intervenção partiram da busca de um equilíbrio entre os valores do edifício preexistente e as novas necessidades impostas pelo novo uso (Ribeiro, 2017).

O piso térreo da Ala Poente foi totalmente ocupado pelo espaço expositivo, de caráter flexível, com painéis pivotantes brancos que permitem a configuração de diferentes tipos de organização espacial: um espaço contínuo ou uma série de salas independentes, de acordo com as necessidades de cada instalação [figura 4]. Já no



Figura 4.- Espaço expositivo do CAV no piso térreo. (Acervo pessoal, 2017)

piso superior, a lógica espacial é outra, pois o espaço divide-se em dois, naturalmente marcado pela parede estrutural preexistente ao meio. De um lado, um contentor em madeira acolhe diversos serviços ligados à prática da fotografia e constitui um paralelepípedo fechado. Do outro lado, uma sequência de espaços abertos, demarcados por um desenho de mobiliário, abriga a biblioteca e os gabinetes administrativos.

Durante a obra, com a retirada dos forros que constituíam o teto do piso superior, descobriu-se a estrutura da cobertura, que acabou por proporcionar uma alteração radical do ponto de vista da espacialidade do edifício. As tesouras e terças que suportam a cobertura do telhado foram deixadas à vista, integrando todo o piso superior como um grande “open space”. Um delicado passadiço metálico suspenso atravessa a armação do telhado, permitindo uma nova e instigante leitura do espaço.

Os vestígios arqueológicos encontrados no subsolo foram preservados e recobertos com um pavimento de madeira contínuo, com a cota levemente elevada em relação ao pátio exterior. O pavimento está instalado sobre um sistema desmontável de alçapões, que funciona como quarteladas de um teatro, permitindo a ocasional visitação das alas subterrâneas, ou ainda a montagem de exposições que interajam diretamente com as escavações.

Apesar de tratar o edifício preexistente como um *Contentor*, não é possível dizer que a intervenção realizada por Mendes Ribeiro se enquadre nesta categoria definida por Varagnoli. Primeiramente porque Varagnoli fala de edifícios esvaziados e de tipologia industrial, o que, obviamente, não seria o caso aqui. Além disso, é facilmente identificável o esforço por parte do arquiteto de reconhecimento e respeito dos valores patrimoniais da preexistência. Quando considera o edifício um *Contentor*, Mendes Ribeiro está justamente a reconhecer um dos valores mais significativos presentes na estrutura antiga: a sua perenidade ao longo dos séculos, em contraposição à efemeridade das soluções encontradas na compartimentação interna, que foram altamente modificadas e não consubstanciam grande relevância construtiva, estética ou mesmo histórica.

A utilização de materiais leves e compatíveis com a matéria antiga aproxima-se muito mais do conceito de “*restauro leggero*” (Carbonara, 1997) italiano. Nesse sentido, pode-se afirmar que a intervenção se enquadra de forma mais ajustada na categoria definida por Varagnoli como *Diferenciação de Linguagem*, que é também consoante com a categoria *Relação Dialética e Reintegração da Imagem*, definida por Carbonara, e *Lógica da Harmonia* de Beatrice Vivio. Tais categorias enfatizam a busca pelo equilíbrio dialético entre o novo e o antigo, que é exatamente o princípio que norteia o projeto de Mendes Ribeiro.

Por outro lado, os novos volumes inseridos no piso superior podem caracterizar também uma leitura de contraste linguístico, no que diz respeito à sua leveza e efemeridade em contraposição à perenidade e robustez da preexistência. O contentor dos laboratórios de fotografia, por exemplo, aparece como uma caixa fechada, minimalista, que se destaca da preexistência e enfatiza o contraste antigo-novo. Sob este ponto de vista, esses elementos poderiam caracterizar uma relação de *Contraste Dialético*, ou até mesmo, em uma leitura mais radical, de Autonomia do Novo, ambas propostas por Beatrice Vivio. Também na leitura de Carbonara, essa postura contrastante poderia caracterizar uma relação de *Destaque* ou *Oposição*, caracterizando um objeto completamente independente da preexistência.

Uma terceira possível leitura dentro dos aspectos linguísticos na intervenção está relacionada com a reinterpretação de alguns elementos arquitetônicos do edifício preexistente, como é o caso dos lanternins encontrados na cobertura durante a obra e reinseridos no projeto sob uma ótica contemporânea. Tal postura aproxima-se do conceito definido por Varagnoli como *Descodificação*, no qual o arquiteto opera com os elementos da obra preexistente e os revisita segundo os códigos arquitetônicos contemporâneos. Parece aproximar-se também, de certo modo, ao conceito de assimilação dos elementos preexistentes definidos por Carbonara como *Restituição Tipológica*, na qual o projeto se desenvolve como recuperação de um arquétipo, ou seja, de um modelo com uma componente linguística formal. Neste contexto, as intervenções buscam justamente uma reinterpretação de elementos preexistentes, reinventando-os no projeto do novo.

Uma quarta possível orientação linguística dentro do projeto relaciona-se com a conservação de elementos arquitetônicos preexistentes, como é o caso da antiga arcada de Diogo de Castilho e a consolidação dos vestígios arqueológicos da Inquisição no subsolo. Ao optar pela não-reconstrução das arcadas, deixando as colunas com aspecto arruinado, o arquiteto volta a introduzir uma visão contemporânea de projeto, que dialoga com os testemunhos do passado e os recoloca na narrativa atual, com grande respeito pelo valor do material preexistente. Da mesma forma, o diálogo a que se procede com o sistema do pavimento removível, que permite o acesso aos vestígios arqueológicos, evidencia a preocupação com a preservação da matéria antiga e a relação desta última com o novo uso. Assim, o projeto ressalta a importância da manutenção das marcas do tempo como testemunhos materiais da história do edifício e evidencia uma postura voltada ao *Acompanhamento Conservativo*, definido por Carbonara, ou ainda à *Mínima Intervenção*, estabelecida por Vivio. Em ambos os casos, há uma prevalência dos valores do antigo, de modo que a intervenção contemporânea aparece apenas para garantir sua fruição, legibilidade e transmissão ao futuro [figura 5].

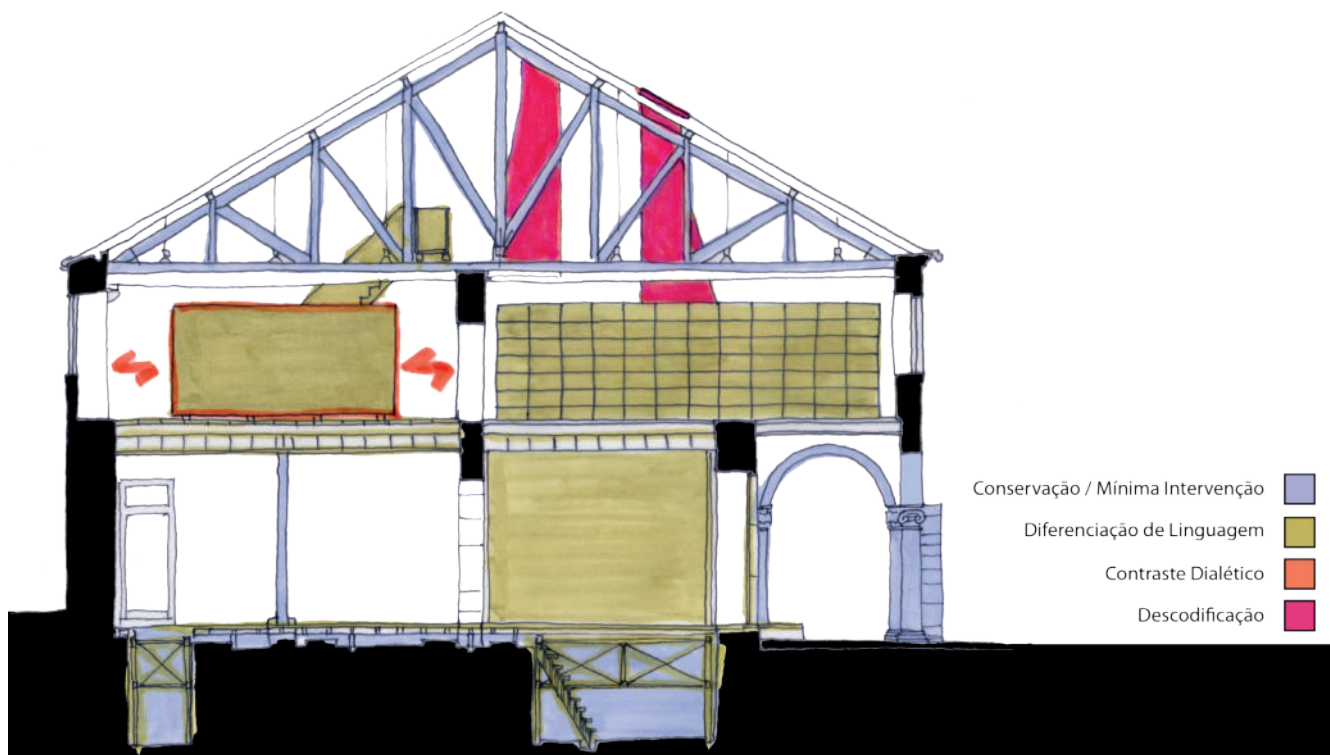


Figura 5.- Esquema de síntese com os movimentos de diálogo entre a preexistência e o novo no projeto do CAV

Ao criticar e redesenhar o programa proposto pelo concurso, o arquiteto e a sua equipe promovem uma melhor adaptação dos novos usos à preexistência, levando em conta seus valores, potencialidades e limitações. Isso demonstra um valioso conhecimento prévio sobre o edifício, além de um elevado grau de respeito no momento da intervenção, o que pode ser considerado como uma das chaves para um projeto bem-sucedido.

Pode-se considerar que o projeto em si configura uma nova camada neste intrincado palimpsesto edificado, que permite sua atualização para o tempo presente e reforça sua característica de narrativa histórica. De acordo com o arquiteto, trata-se de um movimento de continuidade temporal, ainda que na linguagem trabalhe por contraste e diferenciação de materiais (Ribeiro, 2017).

A questão da flexibilidade e do caráter efêmero de alguns elementos presentes na intervenção configuram também uma nova relação temporal entre o existente e o novo. A construção de objetos de aparência etérea e transitória, em confronto com uma estrutura patrimonial permanente, bem como a concepção de espaços flexíveis, adaptáveis a diferentes usos e interpretações, demonstram uma condição mutável de projeto, como uma forma de temporalidade aberta. Nesse sentido, o espaço compromete-se com a realidade da vida contemporânea, mas mantém-se reversível, permitindo que o edifício acompanhe o desenvolvimento da sociedade e de suas exigências práticas, num movimento contínuo em direção ao futuro.

Por outro lado, pode-se dizer que os próprios processos de projeto e de obra configuram também um novo tipo de relação temporal com a preexistência. As descobertas realizadas ao longo do percurso de obra, bem como as alterações de projeto que delas decorreram, são todas questões relativas à passagem do tempo e à percepção desta por aqueles que vivenciaram este processo. Essa complexa relação temporal, que se assemelha a um movimento cíclico, alimentado pela apreensão e ressignificação do existente, difere notoriamente das relações de tempo existentes numa obra realizada a partir do zero, onde os acontecimentos tomam um sentido muito mais linear.

Caso 2: mosteiro de santa clara-a-velha

Localizado na margem esquerda do rio Mondego, na freguesia de mesmo nome, o Mosteiro de Santa Clara-a-Velha guarda importantes vestígios da história medieval de Coimbra e está classificado como Monumento Nacional desde 1910. O projeto de valorização para o conjunto foi resultado de um concurso público promovido pelo antigo IPPAR, que premiou a proposta dos arquitetos Alexandre Alves Costa, Sérgio Fernandez e Luís Urbano em 2002.

Aberto ao público em 2009, o Mosteiro abrange cerca de 28.000 m², que compreendem a área de escavação arqueológica e um novo Centro Interpretativo com funções museológicas e de investigação. O espaço configura hoje um pólo cultural aberto à cidade e às

manifestações artísticas, além de abrigar atividades voltadas à conservação, estudo e apresentação do espólio arqueológico resultante das escavações.

A história do Mosteiro de Santa Clara-a-Velha é fortemente marcada pela tumultuosa convivência com as inundações do rio Mondego, que o acometeram ao longo dos séculos. No entanto, foi essa mesma água que possibilitou, pelo menos em parte, a conservação da maior parte de seus elementos arquitetônicos ao longo dos séculos. Além disso, o edifício também está associado à figura da Rainha Santa Isabel, constituindo um importante expoente patrimonial da cidade de Coimbra, pela enorme riqueza de seu conjunto enquanto espaço religioso.

À partida, os arquitetos tiveram que trabalhar com condicionamentos impostos pelo estranho traçado da cortina de contenção periférica construída (em profundidade) no terreno para conter as cheias do Mondego, que não respeitava nenhuma lógica compositiva das preexistências. Neste contexto, foi proposta a consolidação das ruínas e a criação de percursos de visita, bem como a construção do novo edifício na extremidade oposta do terreno, uma espécie de remate do projeto a sul.

A consolidação da ruína [figura 6] foi um trabalho minuciosamente estudado e desenvolvido, com o objetivo de preservá-la ao máximo e ser o mínimo invasivo possível.

As intervenções realizadas focaram-se numa subtração de elementos com a perspectiva de valorização de uma leitura global do edifício preexistente e numa inserção de outros que promovessem a fruição do espaço, como foi o caso dos muros construídos ao longo dos séculos para os enterramentos que se procederam dentro da igreja. O novo edifício, por sua vez, abriga o programa do museu: recepção, bilheteria, bar com esplanada, auditório, loja, espaços de exposição, instalações sanitárias, gabinetes administrativos e gabinetes de investigação. No que diz respeito à sua expressão arquitetônica, apresenta uma fachada totalmente envidraçada, como pano de fundo para a igreja, e outra totalmente encerrada de relação com a envolvente próxima, voltada para a cidade. Esta dicotomia entre fachadas traduz uma decisão de projeto que instiga o visitante a “descobrir” a preexistência, a igreja, a partir do novo edifício (Costa, 2017).

Nesse sentido, o novo edifício enquadra a ruína e ela passa a ter a importância de objeto principal do museu, de modo que a nova construção funciona como uma “máquina para ver”. A fachada totalmente envidraçada permite que se observe o edifício preexistente em qualquer ponto do novo edifício, reforçando sempre a presença da igreja como elemento central da intervenção.

No projeto, pode-se observar claramente três movimentos de diálogo distintos entre a preexistência e a intervenção



Figura 5.- Ruínas do Mosteiro de Santa Clara-a-Velha (Acervo Pessoal, 2016)

contemporânea, do ponto de vista linguístico e de materialidade [figura 7]:

O primeiro movimento diz respeito à relação de afastamento, contraste e contemplação entre a ruína e o novo edifício. A busca de um equilíbrio de valores entre a preexistência e a nova construção através do contraste de linguagens e do recurso a materiais distintos, vinculados a diferentes tempos históricos de intervenção, representa uma forte interação antigo-novo. Além disso, o afastamento do novo não é uma mera postura ocasional, mas demonstra uma posição de respeito em relação ao edifício preexistente, apesar de este não se deixar ofuscar pelo antigo e nem abrir mão de seu valor arquitetônico. Essa postura aproxima-se daquelas definidas pelas categorias *Distinção/Não-Assonância* de Carbonara e *Contraste Dialético* de Beatrice Vivio. Na estruturação teórica de Varagnoli não é identificável uma correspondência direta para esta tomada de atitude por parte dos projetistas.

O segundo movimento refere-se à intervenção realizada dentro da igreja, ligada à criação de condições para a visita, leitura e interpretação do edifício preexistente. Esta postura concretiza-se através do uso de materiais leves, que procuram fazer sobressair a materialidade que suporta a matriz construtiva da igreja. São utilizados elementos metálicos, como estruturas de suporte, guardas e escada, e elementos de madeira, como os pavimentos do coro das freiras e do piso superior. Pode-se destacar também, neste contexto, a colocação do pavimento em aço cortén no piso térreo da igreja, onde cada chapa metálica foi projetada para colmatar as lacunas da pedra

preexistente, dentro de uma modulação especificamente pré-definida. Tal orientação traduz-se nas categorias de *Diferenciação de Linguagem* de Varagnoli, *Lógica da Harmonia* de Beatrice Vivio e também em qualquer uma das três categorias de Carbonara para a *Relação Dialética*, nomeadamente *Dialética Crítico-Criativa / Reinterpretação*, *Filologia Projetual / Coextensão e Reintegração da Imagem/ Acompanhamento Conservativo*.

Finalmente, o terceiro movimento está ligado à consolidação das ruínas do claustro, que se inserem numa leitura muito mais voltada para a restituição dos vestígios arqueológicos, com a intenção de possibilitar a percepção e entendimento do que teria sido o edifício preexistente. Nesse sentido, há um evidente predomínio do antigo, que é apenas trabalhado para a participação ativa do visitante na vivência do espaço preexistente, através da apresentação didática dos artefatos arqueológicos. Essa postura articula-se com aquela definida por Varagnoli na categoria *Reconstrução*, bem como com a *Conservação Imaterial/ Apresentação* de Carbonara e ainda, possivelmente, com a *Mínima Intervenção* de Beatrice Vivio, ainda que para isso tenha sido necessária a execução de uma obra altamente complexa como a construção da cortina de contenção periférica.

Do ponto de vista funcional, o projeto de intervenção não parte do princípio do reuso do edifício preexistente, mas, pelo contrário, procura reforçar o seu caráter já consolidado de ruína, através do enaltecimento de seus valores históricos e estéticos prevaletentes ao longo dos séculos. Assim, a preexistência encontra-se no centro

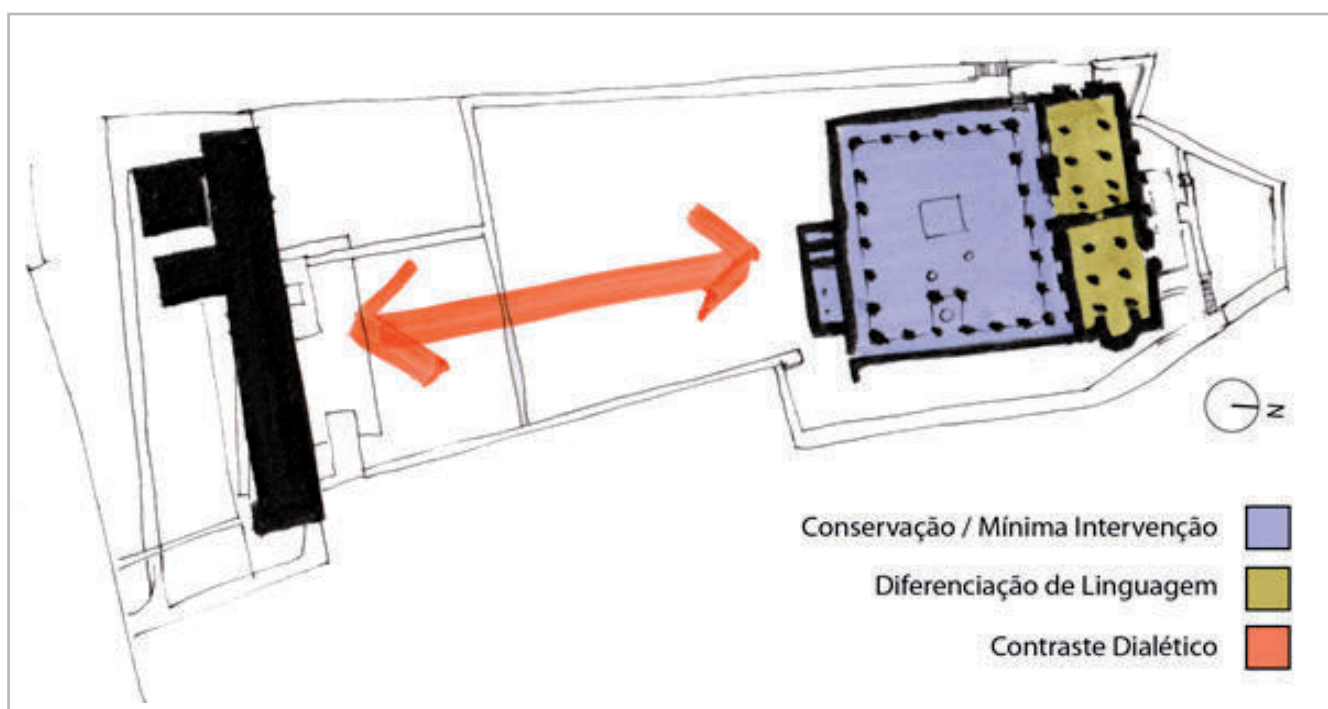


Figura 7.- Esquema de síntese com os movimentos de diálogo entre a preexistência e o novo no projeto de valorização do Mosteiro de Santa Clara-a-Velha.

do projeto, como elemento a ser enobrecido através da intervenção, que visa apenas aprimorar a leitura e a fruição desta obra simbólica.

No que diz respeito ao novo edifício, ele funciona como infraestrutura de apoio à preexistência, onde se concentra todo o programa do equipamento cultural. Sua implantação na margem sul do terreno, além de configurar o distanciamento e contraste linguístico já comentado, também tem um sentido funcional, pois opera como um filtro entre a cidade e o sítio arqueológico, que recebe os visitantes e os prepara para a experiência que será iniciada a seguir.

Pode-se considerar que o “congelamento” da ruína através dos séculos representa uma forma de temporalidade interrompida, que permaneceu adormecida ao longo do tempo e foi transportada diretamente a uma nova contemporaneidade, que diz respeito ao tempo presente. Apesar de não manter a sua gênese funcional, a ruína adquire uma série de valores particulares e torna-se símbolo de um passado que, através dela, permanece de alguma forma salvaguardado. Estes valores são atribuídos pela sociedade conimbricense que percebe a ruína como um testemunho histórico dos acontecimentos ali vividos.

Neste contexto, o projeto trabalha diretamente com a componente temporal quando reinsere a ruína no presente, como um fragmento histórico reinterpretado e ressignificado com a consciência contemporânea, através dos princípios já mencionados. Deste modo, marca-se um novo tempo, onde o passado permanece vivo em todo o dramatismo que transborda da ruína e alimenta novas interpretações e relações espaciais no tempo presente.

Caso 3: museu nacional machado de castro

O projeto de Remodelação e Ampliação do Museu Nacional Machado de Castro é fruto de um concurso público promovido pelo IPM (Instituto Português dos Museus), que premiou a proposta do arquiteto Gonçalo Byrne e sua equipe em 1999. Localizado no coração da Alta de Coimbra, o conjunto edificado assenta sobre as muitas camadas históricas existentes desde a fundação da cidade romana de Aeminium que, após o domínio visigótico, usurparia o nome de sua vizinha Conímbriga.

Instalado no antigo Paço Episcopal de Coimbra e classificado como Monumento Nacional desde 1910, o museu conserva, além de seu riquíssimo e variado acervo, testemunhos de construções civis e religiosas que abarcam um leque temporal que se estende do séc. I d.C. até a atualidade. O resultado final da remodelação tornou-se visível ao público em dezembro de 2012, com a abertura progressiva de todo seu espaço visitável.

A preexistência caracteriza-se como um conjunto de fragmentos de diferentes momentos históricos reunidos

num sítio carregado de simbologias e significados diversos, com mais de 2000 anos de história. De centro administrativo, político e religioso na época romana, templo cristão desde o séc. XI, Paço Episcopal entre os séc. XII e XIX e, finalmente, museu a partir de 1913, o conjunto edificado passou por muitas transformações ao longo dos séculos, funcionando como um condensador arquitetônico da história da cidade de Coimbra.

Reconhecendo a complexa condição fragmentária do conjunto edificado preexistente, Gonçalo Byrne e a sua equipe desenvolveram uma proposta de intervenção no sentido do reconhecimento de uma identidade unitária para os espaços. De acordo com o arquiteto, a proposta procurou colocar em funcionamento um novo edifício coeso e reconhecível, potencializando sua fragmentação como narrativa histórica através do juízo crítico em relação aos elementos preexistentes, com base numa leitura global do conjunto (Byrne, 2017).

A estratégia adotada por Byrne partiu do já alargado estudo sobre os fragmentos arquitetônicos preexistentes, considerando as principais fragilidades e potencialidades do conjunto, e tentando perceber as lógicas de transformação ao longo dos séculos. Assim, foi-se clarificando o caminho a percorrer com o projeto, bem como os locais onde poderia intervir com maior liberdade e aqueles que, ao contrário, deveria ter uma postura mais conservativa. Nesse sentido, o trabalho em conjunto com os arqueólogos, ao longo da obra, foi essencial para o bom desenvolvimento do projeto (Byrne, 2017).

O projeto de intervenção apresenta diferentes níveis de diálogo entre as preexistências edificadas e a intervenção contemporânea, no que diz respeito à linguagem e a materialidade de cada solução encontrada para cada área específica do conjunto [figura 8]. Isso deve-se sobretudo ao fato de que houve uma grande preocupação de projeto com a adaptação das tecnologias ao serviço da arquitetura preexistente, como um sistema de escolhas feitas para cada caso e para cada situação, geridas com uma coerência global.

Primeiramente, observa-se um movimento global de amarração dos fragmentos preexistentes numa narrativa histórica coesa, que se desenvolve numa linguagem completamente contemporânea. O projeto procede à criação de percursos museológicos, com passarelas e conexões, ao trabalho com a diferenciação de pavimentos, além de uma preocupação com o controle da iluminação.

Ainda que se fale em fragmentos preexistentes, não se trata de um processo de *Deslocação*, como definido por Varagnoli, pois estes fragmentos estão todos reunidos dentro de um contexto stratigráfico no conjunto edificado e, na maior parte das vezes, permanecem no seu próprio local de origem. Portanto, pode-se dizer que esta orientação aproxima-se muito mais da *Diferenciação de Linguagem*, de Varagnoli, *Lógica da Harmonia* de Vivio e

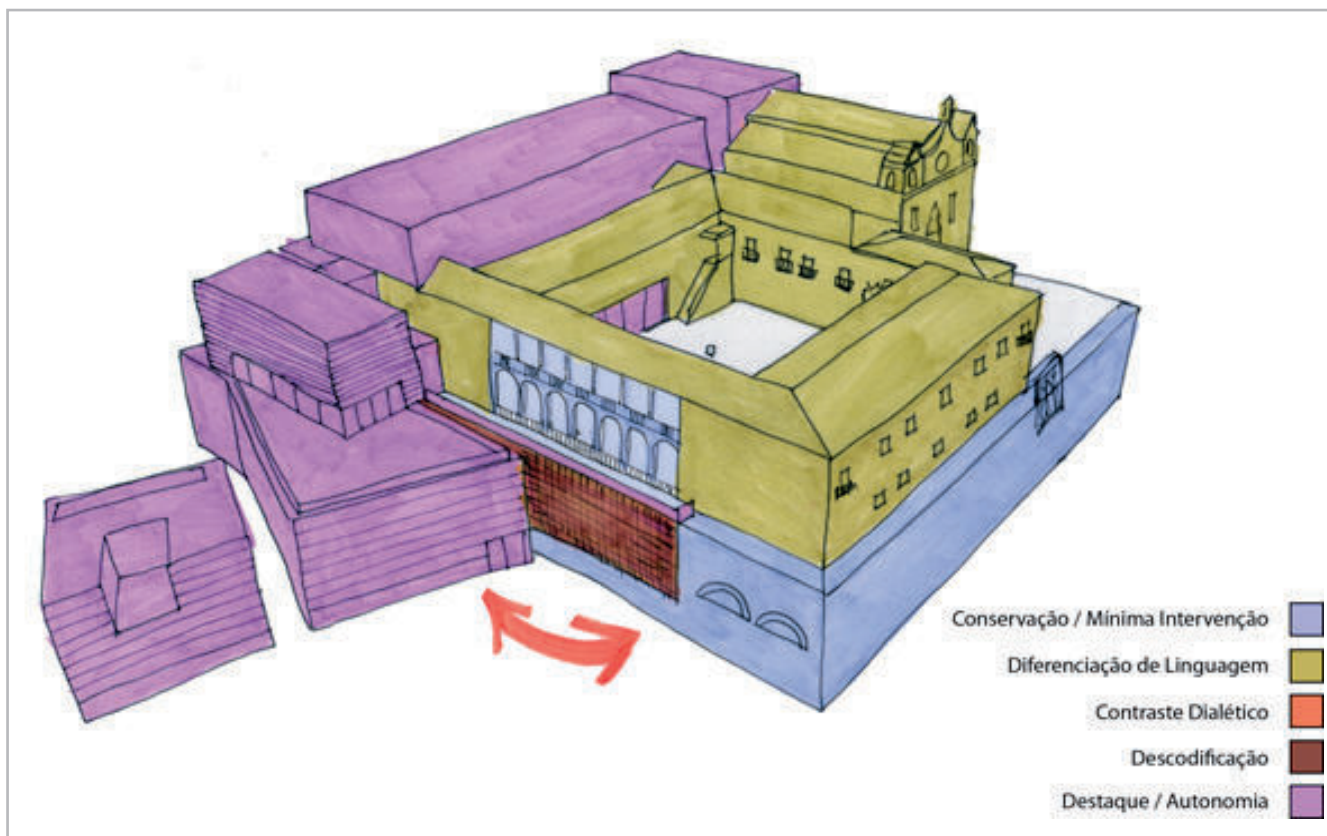


Figura 8.- Esquema de síntese com os movimentos de diálogo entre a preexistência e o novo no projeto de valorização do Mosteiro de Santa Clara-a-Velha.

também das categorias de Carbonara referentes à *Relação Dialética*, caracterizando um grau elevado de equilíbrio e diálogo entre o que é novo e o que é antigo, e também dos fragmentos entre si.

No seguimento, detecta-se uma postura mais orientada para a questão do novo, que diz respeito aos volumes construídos de raiz, de modo a obter um equilíbrio na composição arquitetônica. A criação de uma nova escala de referência para o edifício atribui-lhe uma unidade e uma imagem referencial, que promove uma inédita relação entre os fragmentos e também do conjunto com a cidade. Algumas críticas realizadas ao projeto apontam a questão do elevado contraste dos novos materiais e volumes, que potencialmente instiga leituras de destaque relativamente à paisagem urbana da Alta de Coimbra [figura 9]. Nesse sentido, os novos volumes aproximam-se das categorias de *Destaque ou Distinção*, de Carbonara, ou mesmo da *Autonomia do Novo e Contraste Dialético* de Vivio.

Contudo, levando-se em consideração a explicação conceitual do arquiteto sobre os novos volumes, passamos a interpretar a intervenção sob uma nova perspectiva. A relação estabelecida pelo embasamento em pedra do bloco anexo com a estrutura preexistente do criptopórtico, por exemplo, evidencia uma espécie de analogia entre o antigo e o novo, de forma que o processo de concepção da nova forma estabelece uma relação linguística com a preexistência que se aproxima mais das



Figura 9.- Vista geral do conjunto edificado com os novos volumes propostos. (Acervo pessoal, 2016)

orientações voltadas à *Descodificação* de Varagnoli, na qual o arquiteto opera com os elementos compositivos da obra preexistente e os revisita segundo os códigos arquitetônicos contemporâneos, de forma que o projeto busque reinterpretar os elementos, ritmos e lógicas construtivas do edifício antigo.

No que diz respeito à intervenção no criptopórtico romano, internamente percebe-se uma postura muito mais conservativa, voltada à *Mínima Intervenção* de Vivio e ao *Acompanhamento Conservativo* de Carbonara. Já externamente, onde ocorre a reposição da volumetria através de um elemento metálico leve, pode-se dizer que há uma *Integração Diferenciada*, definida por Vivio,

uma *Restituição Tipológica*, estabelecida por Carbonara, ou mesmo uma *Restituição*, segundo o entendimento de Varagnoli. Em todas essas modalidades, a intervenção caracteriza-se pela recomposição de lacunas com linguagem contemporânea, voltadas à compreensão da obra antiga e das suas características tipológicas e construtivas, mas reforçando também a ideia de leveza e reversibilidade da intervenção.

De maneira geral, pode-se dizer que o projeto equacionou bem a questão programática em relação aos espaços preexistentes, evitando que se gerassem grandes conflitos entre as novas necessidades de uso e os valores das preexistências edificadas. Isso deve-se, em parte, à assertiva escolha da construção de um bloco anexo, que possibilitou a libertação de áreas nos edifícios preexistentes e proporcionou uma melhoria nas circulações, bem como uma mais adequada percepção de suas espacialidades.

A colocação dos fragmentos numa lógica de percurso museológico caracteriza uma condição de uso destinada à sua fruição estética e espacial, bem como à sua valorização numa perspectiva de narrativa histórica. A adaptação dos espaços do Paço Episcopal para exposição, por sua vez, conseguiu respeitar as escalas e espacialidades preexistentes de maneira adequada e, ao mesmo tempo, garantir as condições necessárias ao uso museológico.

Do ponto de vista da análise temporal, pode-se considerar que a intervenção realizada por Byrne consiste em mais uma camada somada à extensa estratificação histórica do conjunto. O caráter de contemporaneidade presente no projeto evidencia não só uma linguagem própria, mas uma condição do arquiteto que intervém em seu próprio momento histórico.

Ao trabalhar com essa dinâmica das camadas históricas e com a inserção de uma nova camada para a amarração dos fragmentos históricos, o projeto assegura uma unidade global de conjunto, promovendo uma leitura contínua da história, que vai desde o período romano até os dias de hoje. O projeto consegue diluir a passagem do tempo, tanto na uniformização dos fragmentos sob uma narrativa coesa, quanto na afirmação do novo, de forma a encontrar um ponto de equilíbrio entre as duas coisas. O conjunto edificado passa, dessa forma, a ser uma espécie de condensador, capaz de materializar os diferentes tempos numa mesma realidade.

Considerações finais

Ainda que a tradicional expressão “cada caso é um caso” seja legítima no contexto das intervenções no patrimônio, a elaboração de um conhecimento holístico para o tratamento dos casos mostra-se cada vez mais indispensável no sentido de sua valorização, em equilíbrio com o atendimento às novas necessidades de uso contemporâneas. Nesse sentido, o estudo das categorias

interpretativas propostas por Varagnoli, Carbonara e Beatrice Vivio mostrou-se extremamente significativo para o desenvolvimento de um conhecimento de suporte para as práticas de intervenção em preexistências históricas.

As leituras dos projetos demonstraram-se bons exercícios de análise crítica, procedendo a uma positiva aproximação da teoria arquitetônica e do restauro à prática de projeto, que pode ser considerada como um dos principais desafios da Arquitetura dos nossos dias. Tais leituras podem ser entendidas como ensaios para o desenvolvimento de novas metodologias de projeto, de modo a incorporar mais satisfatoriamente a componente crítica no processo de intervenção arquitetônica.

Os três casos estudados demonstram um assertivo uso da Linguagem Contemporânea no sentido da valorização e clarificação das suas respectivas preexistências. Ainda que esta linguagem se apresente com diferentes graus de diálogo em cada caso, os três arquitetos clarificam a importância da contemporaneidade como uma condição à partida no projeto (por opção dos arquitectos ou dos programas de concursos), motivada também pela utilização de materiais e técnicas atuais em resposta às necessidades dos novos usos. Neste contexto, também a reinterpretção de elementos, que aparece em alguns dos casos, configura um processo de tradução do antigo numa linguagem atual, reforçando essa condição contemporânea do projeto e promovendo uma forma de diálogo por assimilação. Essa leitura relaciona-se diretamente com o olhar do arquiteto, condicionado sobretudo por um sentido estético do contexto temporal em que se insere.

Em relação à questão do Uso e Programa, identifica-se nos três casos estudados uma preocupação com sua adaptação às respectivas preexistências, de modo a tornar-se compatível com suas limitações e potencialidades. Nesse sentido, pode-se destacar que o sucesso de uma intervenção está diretamente relacionado com o conhecimento do arquiteto sobre o edifício, por um lado, e com o domínio do programa, por outro. Ao conhecer a matéria e o contexto em que se intervém, torna-se possível proceder a operações harmônicas e coerentes, capazes de dignificar as camadas históricas preexistentes, bem como possibilitar a sua leitura no presente e transmissão ao futuro, sem perder a atenção às necessidades dos novos usos.

No que diz respeito às relações de Temporalidade, cada projeto apresenta aspectos próprios de diálogo, condicionados por cada um dos contextos e valores presentes nas suas respectivas preexistências. No projeto do CAV, observa-se uma forma de temporalidade cíclica, que considera a preservação de um contentor perene, capaz de resistir aos séculos de transformações, e a inserção de novos elementos efêmeros, de caráter reversível. Já no Mosteiro de Santa Clara-a-Velha, percebe-se uma temporalidade previamente interrompida e retomada pelo projeto contemporâneo, através do trabalho de

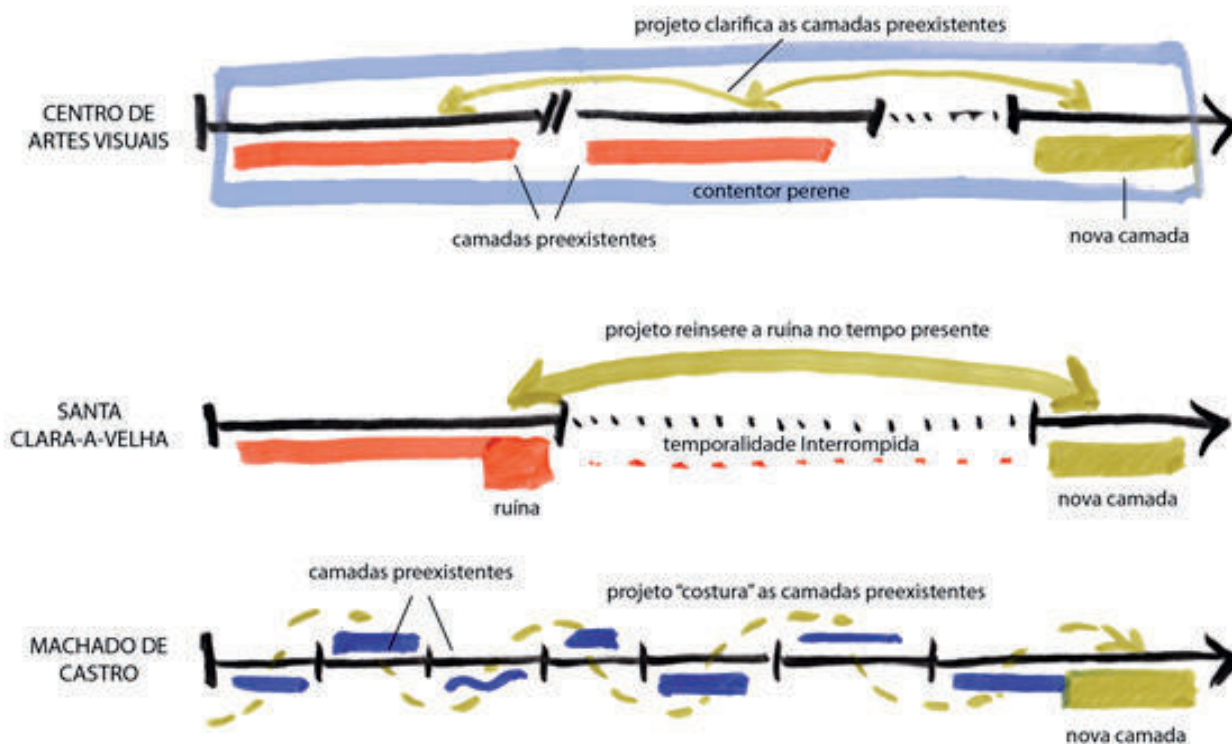


Figura 10.- Esquema ilustrativo das relações temporais entre os projetos de intervenção estudados e as suas respectivas preexistências.

reinscrição e ressignificação da ruína no tempo presente. O projeto do Museu Machado de Castro, por sua vez, trabalha com uma série de temporalidades fragmentadas, que configuram diferentes camadas históricas, “costuradas” pela intervenção contemporânea, que dá um novo sentido e promove uma narrativa contínua dos acontecimentos [figura 10].

Ainda que os três casos de estudo analisados representem apenas uma pequena amostra do panorama de intervenções contemporâneas em preexistências históricas em Portugal, os projetos são capazes de ilustrar um horizonte de referência no que diz respeito às boas práticas de intervenção no património. Os três arquitetos demonstraram um completo domínio sobre a prática projetual em diálogo com a preexistência, destacando, de diferentes formas, a importância da valorização do antigo através da intervenção contemporânea. Isso caracteriza um satisfatório equilíbrio entre teoria e prática arquitetônica que pode ser observado no cenário da arquitetura portuguesa contemporânea, complementado também por tantos outros exemplos de boas intervenções realizadas neste mesmo contexto e que poderiam vir a ser estudadas sob esta mesma metodologia.

Finalmente, e embora se trate de uma investigação experimental e em desenvolvimento, é importante ressaltar que as questões aqui levantadas não se encerram dentro do recorte abordado mas, ao contrário, procuram promover uma ampliação do tema para outros casos

e contextos, expandindo o conhecimento teórico de suporte no âmbito da Reabilitação de Edifícios. Este conhecimento insere-se num território ainda pouco explorado pelos estudiosos de arquitetura, configurando uma série de conceitos e metodologias em plena condição de serem desenvolvidos e aprimorados, através de novas experiências projetuais e concepções teóricas.

Bibliografia

BYRNE, G. (2017). Entrevista concedida a autor. Lisboa, 22 de novembro de 2017. IN: AUTOR. (2018) *Diálogos Com A Preexistência. Leitura Crítica De Projetos De Intervenção No Património Cultural Edificado De Coimbra Nas Últimas Décadas*. Tese de Mestrado. Coimbra: Universidade de Coimbra.

CARBONARA, G. (1997). *Avvicinamento al restauro: teoria, storia e monumenti*. Napoli: Liguori Editore.

CARBONARA, G. (2013). *Architettura d'oggi e restauro. Un confronto antico-nuovo*. Torino: UTET.

COSTA, A. (2017). Entrevista concedida a autor. Porto, 16 de novembro de 2017. IN: AUTOR. (2018) *Diálogos Com A Preexistência. Leitura Crítica De Projetos De Intervenção No Património Cultural Edificado De Coimbra Nas Últimas Décadas*. Tese de Mestrado. Coimbra: Universidade de Coimbra.

RIBEIRO, J. M. (2017). Entrevista concedida a autor. Coimbra, 16 de outubro de 2017. IN: AUTOR. (2018) *Diálogos Com A Preexistência. Leitura Crítica De Projetos De Intervenção No Património Cultural Edificado De Coimbra Nas Últimas Décadas*. Tese de Mestrado. Coimbra: Universidade de Coimbra.

VARAGNOLI, C. (2002). *Edifici da Edifici: la ricezione del passato nell'architettura italiana, 1990-2000*. L'industria delle costruzioni, Roma, anno XXXVI, n. 368, p. 4-15.

VIVIO, B. (2007). "Il moderno sull'antico. Lettura dell'intervento contemporaneo". In: CARBONARA, G. *Trattato di Restauro Architettonico. Primo Aggiornamento*. Grandi Temi di Resta

Autor/es



Mariana Lunardi Vetrone

mariana.vetrone@usp.br

Dep. de Engenharia Civil, Faculdade de Ciências e Tecnologias, Universidade de Coimbra, Coimbra, Portugal

Architect and Urbanist graduate from FAUUSP, with an exchange programme in Architecture Conservation at 'La Sapienza' Università di Roma. Has worked in architecture offices in Brazil until she moved to Portugal to attend the Master's Degree in Building Rehabilitation at Coimbra University. In 2017 she was part of the survey team of *Viseu Património Project* and currently divides her time between work at an architecture office in Lisbon and the creation of content for her blog about culture and travel.

Artículo enviado el 04/12/2018
Artículo aceptado el 19/05/2019

Lacunas na policromia: até onde reintegrar?

Maria Regina Emery Quites, Soraia Neves Gonçalves

Resumo: Este trabalho faz a revisão da literatura e reflexão teórica, específica sobre lacunas de policromia, abordando Philippot (1970, 1971), Taubert (1970), Ballestrem (1971), Serck- Dewaide (2002, 2007) Depuydt (2007), Bailão (2015) e Proyeto Coremans (2017). Dialogando com a teoria apresentamos o estudo de caso da escultura de Nossa Senhora da Conceição, Minas Gerais, Brasil, cuja discussão abarca a lacuna de policromia em seu caráter qualitativo e quantitativo, funções da imagem religiosa, valores, contextos, legibilidade, fruição estética na visão retabular, bem como, seu valor de documento/antiguidade. Realizamos a interpretação crítica das lacunas de policromia em consenso/equilíbrio com o tratamento do suporte. Nosso patrimônio cultural tem um grande acervo de arte escultórica religiosa católica, cuja cronologia se inicia nos séculos XVI e XVII no litoral, e em Minas Gerais tem seu auge nos séculos XVIII e XIX. Devemos esclarecer a especificidade do contexto brasileiro, quando refletimos sobre a preservação da nossa memória.

Palavras-chave: escultura policromada, lacunas, critérios, metodologia, reintegração cromática

Lacuna in polychromy: how far to retouch?

Abstract: This work reviews the literature and theoretical reflection specific about lacuna of polychromy addressing the authors Philippot (1970,1971), Taubert (1970), Ballestrem (1971), Serck- Dewaide (2002, 2007) Depuydt (2007), Bailão (2015) e Proyeto Coremans (2017). Dialoguing with the theory we present the case study of, the sculpture of Our Lady of Conception, Minas Gerais, Brazil, in which the discussion covers the lacunae of polychrome in their qualitative and quantitative character, functions of the religious image, values, contexts, legibility, aesthetic fruition within the altarpiece point of view, and also its value as document/antiquity. We have made a critical interpretation of polychrome lacunae in consensus/equilibrium with the treatment of support. Our cultural heritage has a great collection of catholic sculptural art, which chronology begins in the XVI and XVII centuries in the coastal area, and in Minas Gerais, where the peak was reached in the XVIII and XIX centuries. We must relativize the specificity of the Brazilian context when we reflect on the memory preservation.

Keyword: polychrome sculpture, lacuna, criteria, methodology, chromatic reintegration

Lagunas en la policromía: ¿hasta dónde reintegrarlas?

Resumen: Este trabajo revisa la literatura y reflexión teórica, específica sobre lagunas de policromía, abordando Philippot (1970, 1971), Taubert (1970), Ballestrem (1971), Serck- Dewaide (2002, 2007) Depuydt (2007), Bailão (2015) y Proyeto Coremans (2017). Dialogando con la teoría, presentamos el estudio de caso de la escultura de Nuestra Señora de la Concepción, Minas Gerais, Brasil, cuya discusión abarca la laguna de policromía en su carácter cualitativo y cuantitativo, funciones de la imagen religiosa, valores, contextos, legibilidad, frucción estética en la visión del retablo, así como su valor de documento/antigüedad. Realizamos la interpretación crítica de las lagunas de policromía en consenso/equilibrio con el tratamiento del soporte. Nuestro patrimonio cultural tiene un gran acervo de arte escultórico religioso católico, cuya cronología se empieza en los siglos XVI y XVII en el litoral, y en Minas Gerais, tiene su auge en los siglos XVIII y XIX. Debemos relativizar la especificidad del contexto brasileño, cuando reflejamos sobre la presentación de nuestra memoria.

Palabras clave: escultura policromada, lagunas, criterios, metodología, reintegración cromática

Revisão da literatura e fundamentação teórica

Philippot (1970) e Taubert (1970) apresentam em New-York, no Congresso do IIC importantes trabalhos sobre a escultura em madeira policromada. Neste mesmo ano é publicada a Revista *Studies in Conservation*, n.15, importante marco sobre a conservação, técnica e exame da escultura policromada. Philippot, no artigo, *La restauration des sculptures polychromes* argumenta que qualquer intervenção de conservação em escultura policromada, considerada até recentemente entre as artes menores, deve reconhecer seu caráter individual. Um levantamento crítico das práticas anteriores revela o uso de métodos inapropriados, baseados em princípios adequados à restauração da pintura. Ele tenta identificar características que distinguem a escultura policromada da pintura - como, por exemplo, a heterogeneidade das texturas, que requer precauções especiais na limpeza e a natureza relativa das lacunas, que precisa ser entendida na reintegração.

“As lacunas de uma policromia não são identificadas, do ponto de vista estético, com as lacunas de uma pintura. Em efeito, na medida em que se há conservado a forma esculpida, somente se trata de uma lacuna relativa e não de uma lacuna total, como no caso de uma pintura. Algumas justificativas para a reintegração válidas para o caso de uma pintura podem prejudicar uma policromia. O risco pode em particular apresentar-se sob a forma de uma reintegração perfeitamente válida, do ponto de vista puramente pictórico, porém deturpa a presença plástica da forma esculpida, sendo, no final das contas, menos favorável que a própria lacuna. Não pretendemos aqui formular uma regra abstrata, porém, é importante acentuar a natureza muito especial do problema, que toca a essência da escultura policromada e que somente uma sensibilidade estética sempre alerta e um respeito constante, poderão resolver caso a caso.”(tradução nossa) (Philippot 1970: 250)^[1]

Nesta publicação Philippot também dá créditos a Riegl, que havia há muito tempo reconhecido a importância da policromia na história da arte. Dá destaque também à bibliografia de Agnes Ballestrem que permite formar uma ideia completa das pesquisas existentes na década de 70, do século passado. Faz menção aos estudos recentes de Ernest Willemsen, K. Riemann e Johannes Taubert, que abordaram do ponto de vista da restauração o problema essencial das relações estéticas entre forma plástica e policromia.

Taubert (2015) foi reeditado do original em alemão de 1978, pelo *Getty Conservation Institute* e traduzido para o inglês, o livro ícone da escultura policromada europeia: *Polychrome Sculpture: Meaning, Form, Conservation*. Ainda hoje é um texto inspirador, abordando estudos de casos de obras medievais e barrocas, principalmente com caráter interdisciplinar. Philippot fez a introdução em alemão da primeira edição do livro de Taubert e cita que, apesar de sua morte prematura, inspirou e treinou uma nova geração

de inúmeros restauradores de escultura, não apenas na Alemanha e nos países de língua alemã, mas também na Bélgica, Portugal, Suécia até o México. Vários dos estudos apresentados neste livro foram fruto de apresentações e cursos que ele ofereceu na Europa, nos Estados Unidos e México. Ainda nesta introdução Philippot diz que, Taubert sempre se recusou a publicar um livro definitivo sobre a restauração da escultura policromada, que muitos esperavam que ele escrevesse. Repetidamente expressava a importância de ficar alerta, de preservar a própria intuição e de permanecer aberto e receptivo a novas descobertas e inovações. Acreditava que as formulações sistemáticas de seus métodos poderiam dar origem a uma rotina que poderia perder de vista, o que realmente importava: o entusiasmo por uma realidade que supera consistentemente nossos esquemas intelectual e prático. Consequentemente, este livro não tenta apresentar um levantamento sistemático de seus métodos de restauração. Em vez disso, reúne uma riqueza de exemplos com as suas diferentes aplicações, tanto na história da arte e na restauração, demonstrando flexibilidade e versatilidade.

Taubert (2015) cita que os estudos de História da Arte, sobre escultura policromada, tendem a considerar forma e cor como inteiramente separadas. Mas, na escultura policromada a cor não é meramente aditiva, pelo contrário é substancial e parte intrínseca do objeto. É o conjunto dos diferentes materiais que dá origem a um “todo unificado”, incluindo todos os aspectos da superfície. Para o autor, a policromia aplicada em uma obra, pode fazer com que um objeto de madeira se transforme em um mármore ou porcelana. Neste contexto, até mesmo, uma relíquia, dentro de uma imagem medieval, nunca deve ser separada dela, da mesma forma que uma placenta encontrada em uma escultura africana. Inclusões como essas nas obras dão testemunho de características espirituais, intelectuais e culturais. Enfatiza que o significado da obra nos ensina sobre a evolução da humanidade e exemplifica esta unidade de forma e cor:

“(…) nunca será suficientemente enfatizado que a cor não é somente um elemento decorativo, e sim é um complemento da forma. Isto é exemplificado pela pupila dos olhos, roupas pintadas...(...) Em cada um desses exemplos, a madeira é uma parte fundamental da forma, mas os outros materiais são igualmente integrantes à aparência do objeto. Nunca devemos perder de vista esse todo unificado, quando examinamos um objeto histórico.” (Taubert 2015: 134)^[2]

Taubert faz menção a Coremans considerando-o pioneiro ao solicitar uma descrição precisa dos diferentes elementos dos painéis primitivos flamengos, antes executados com mais frequência, somente em obras arqueológicas ou arquitetônicas. Cita também Agnes Ballestrem e sua metodologia de estudo para a escultura policromada, cuja documentação é essencial, haja vista a dificuldade que encontramos nos trabalhos de nossos antecessores, que omitiram muito do que realizavam.

Serck-Dewaide (2007) corrobora este conceito afirmando que, a lacuna de camada pictórica na pintura causa uma destruição da imagem e, quanto às obras tridimensionais, considera importante distinguir a lacuna de suporte da lacuna de policromia, que ao contrário da pintura, não causa a destruição da imagem e frequentemente necessita de uma intervenção menor.

Elbaum. L. D. (2007) analisando a *Historique des principaux cas de restauration et réintégration à l'IRPA les dernières 50 années*, mesmo que sua pesquisa seja sobre painéis de pintura, conclui que a teoria de Paul Philippot influenciou profundamente a elaboração da ética de intervenção no IRPA, adotando abordagem crítica baseada no respeito à obra, com todas as suas mensagens: estética, histórica, tecnológica e iconográfica. Depois dos anos 90 foi aplicado cada vez mais o pensamento da decisão caso a caso, em que a obra direciona a escolha específica da reintegração em função do estado material da obra, da sua história, sua iconografia, seu significado, suas dimensões, etc. A autora conclui ainda, que é necessário lembrar sempre do estudo prévio antes de iniciar a reintegração, definindo quais são os problemas apresentados pelas lacunas para definir tratamentos, sendo uma escolha que depende de vários fatores como o tipo, a localização, a porcentagem das lacunas, suas dimensões e significados, o tempo do projeto e seu orçamento. (Elbaum. L. D. 2007:25)^[3]

Para Serck-Dewaide (2002) a definição de legibilidade de uma obra tridimensional vai variar do tipo de obra, da demanda, e do próprio conservador-restaurador, mas, a princípio, coloca sua posição sobre a quantificação de lacunas. Cita que é necessário seguir a seguinte regra: obter o máximo de legibilidade com o mínimo de complementações formais e o mínimo de nivelamentos e re integrações de lacunas. O limite máximo que se pode chamar de re integração deve obrigatoriamente ser menor que 20% da superfície. A partir daí devemos falar de reconstituição e, acima disso, (perto dos 40%) temos uma falsificação. (Serck-Dewaide. M. 2002: 154)^[4]

Serck-Dewaide (2007: 42) advertiu ainda, que as re integrações sejam mínimas, feitas com grande sensibilidade e respeito pelo original, e não realizadas por *feeling*, mas sim, como ações fruto de reflexão, pensadas e programadas, considerando-se a finalidade a que se destinam e dentro de um processo de trabalho definido, testado e justificado. (Serck-Dewaide M. 2007: 42)^[5]

Assim, independentemente da técnica escolhida, torna-se importante que o profissional execute com honestidade e qualidade as re integrações, pois o resultado final pode impactar definitivamente a expressão original da obra.

Em 2015, Bailão apresenta sua tese sobre *Critérios de intervenção e estratégias para a avaliação da qualidade da re integração cromática em pintura*, que apesar de tratar-se de critérios para obras bidimensionais, suas prerrogativas geram respostas bem fundamentadas que legitimam o

processo, já que as dúvidas implicam na direção da não intervenção. As perguntas são:

1. Qual o objetivo da re integração?
2. Quais os métodos e técnicas mais adequadas?
3. A extensão da re integração é absolutamente necessária?
4. O dano afeta a sobrevivência da obra enquanto imagem, símbolo?
5. É possível re integrar a obra de forma a facilitar a sua leitura, mas sem reconstrução?
6. Os materiais a utilizar podem ser ecológicos?
7. Qual a função da obra após intervenção?
8. Onde será exposto o objeto e se a intervenção proposta resistirá adequadamente às condições de exposição? (Bailão 2015: 237, 238)

A autora diz que se as respostas sinalizarem a escolha pela re integração cromática é imprescindível que sejam definidos os critérios basilares da intervenção, incluindo as prioridades e a escolha, dentre as várias técnicas, da que melhor se adequa aos problemas apresentados pela obra, considerando-se também, a quantidade, a forma e o tamanho das lacunas, a função da obra e o estilo; definidos os limites na re integração das lacunas e em relação ao acerto de matizes; e finalmente, selecionados os materiais e produtos mais compatíveis. Conclui que: "A re integração cromática consiste num procedimento cuja fronteira entre a criatividade e a atitude pragmática do conservador-restaurador tem que ser bem demarcada" e sobre os limites na execução deste procedimento. Argumenta, no entanto, que "o simples facto da obra estar danificada não é razão suficiente para realizar uma intervenção de re integração. Por vezes, a melhor opção é deixar a obra como está." Afirma que, no que diz respeito à re integração cromática das lacunas na camada pictórica, duas posições dirigem a decisão: "re integrar ou não re integrar".

O projeto COREMANS (2017), específico sobre critérios de intervenção em escultura policromada define algumas normativas básicas. Como sempre a referência a Philippot é considerada pioneira, e cita a Carta de Veneza, enfatizando que a restauração deve parar, onde começam as hipóteses. Quando fala de re integração cromática está falando de critérios considerados conflituosos e polêmicos, que além dos riscos desta operação, como desgastes das zonas de contato com o original, pode ter instabilidade ou materiais incompatíveis.

Neste texto há nas referidas normativas uma escala de intensidades dependendo das motivações subjetivas concebidas nos diferentes contextos de apresentação. Define parâmetros de 0 a 3, que são:

Nível 0 - não re integrar nada, exceto bordas em atitude preventiva. A obra apresenta a policromia original em estado fragmentado e a lacuna se apresenta na madeira.
 Nível 1 - re integrar áreas selecionadas mediante técnicas reversíveis com discussão interdisciplinar e considerando um critério intermediário onde se valoriza a re integração no conjunto total da escultura. Cita como exemplos,

reintegrar áreas mais expressivas como carnação, harmonizar contrastes entre as cores escuras da madeira e clara da policromia; suavizar preparações originais que interrompem a leitura da obra, como também potencializar a qualidade de uma ornamentação para recontextualizá-la e ocultar manchas absorvidas pelas temperas. Nível 2 - Reintegração completa mediante técnicas reversíveis, fechando todas as lacunas, dentro de um contexto no qual a psicologia predominante não é tolerante à visão de "deterioração", como nas esculturas de culto religioso ou artístico. Também contemplam esculturas pertencentes aos períodos mais tardios do Barroco, em que a proximidade com o tempo e o bom estado da policromia convidam a um acabamento mais completo. Nível 3 – Repristinação, redouramento, fazer pátina, neste caso extrapolam-se os limites da conservação-restauração e não pode denominar-se como tal. É uma renovação, com aplicação de pintura ou folhas metálicas (redouramento) sobre a obra original, sacrificando-a em muitos casos. Nestes casos, não se trata de conservação-restauração, pois não é mais uma policromia original e do ponto de vista ético este tipo de escultura não pode apresentar-se como obra original.

Em referência ao nível 2, é obvio que esta discussão deve ser contextualizada no caso brasileiro. O exemplo citado do período Barroco tardio europeu, não se adequa à nossa realidade. No Brasil, a obra devocional dos séculos XVII, XVIII e XIX é a maior expressão do nosso acervo religioso. E, especificamente em Minas Gerais, o acervo religioso mais importante é dos séculos XVIII e XIX, portanto, é o que temos de mais antigo, em termos de escultura sacra cristã. Simplificando, não temos obras da Idade Média.

Esta ressalva se faz necessária de ser discutida, como parte de nossos critérios, visto que muitos profissionais não estão atentos à nossa realidade, muitas vezes fazendo reintegrações totais, ou mesmo redourando, usando como justificativa o fato de se tratar de uma obra devocional. O conservador-restaurador deve avaliar a importância de ouvir as expectativas da comunidade, promovendo um diálogo, antes de tomar qualquer decisão referente à conservação-restauração, principalmente, se for causar alterações que prejudiquem a identificação da imagem pelos devotos.

Taubert (2015) fala sobre a escultura medieval, mas traduz um conceito aplicado até os dias de hoje, chamando atenção para a importância da função exercida pela escultura devocional:

"(...) para entender a escultura medieval não basta classificá-las simplesmente por período e estilo. Temos que compreender sua função na liturgia e seu significado, por exemplo, como imagens devocionais ou milagrosas. Só podemos compreender plenamente a natureza de uma escultura se nos esforçarmos por ver não só a unidade de cor e forma, mas também seu significado para as pessoas de seu tempo." (Taubert 2015: 16) ^[6]

Lopez et al. (2002) analisam a função da obra sacra que a princípio assegura uma mediação entre nosso mundo e um mundo divino, porém, seu uso deriva diretamente da sua tipologia dentro do cenário litúrgico. As imagens não estão submetidas às mesmas práticas de culto, nem ao mesmo tipo de devoção. Há aquelas de uso mais restrito e outras são testemunhos de uma devoção coletiva e devem ser entendidas à luz das crenças e dos rituais rigorosamente codificados e que as tornam imprescindíveis.

No âmbito europeu, Serck-Dewaide (2002) chama atenção para as obras de igrejas onde os proprietários apresentam também exigências diversas. Dentro de uma edificação religiosa ela considera dois tipos de esculturas: aquelas que são usadas durante os cultos, procissões, etc, (culto vivo) e aquelas que são consideradas e expostas como obras de arte, respeitadas por sua estética e sua história. Ela diz que esta diferença irá influenciar na escolha do critério e tratamento, particularmente nas opções de limpeza e de reconstituição formal e da cor.

Sobre as "obras eclesíásticas" citadas por Seck-Dewaide, trabalhamos com grande parte deste acervo, ora oriundo de igrejas, capelas, coleções, museus, etc., que chamamos de esculturas religiosas, sacras ou devocionais, as quais, percebemos muito claramente, a diferença entre imagens de (culto vivo) ou não, que podem ser chamadas também, de ativas e inativas devocionalmente.

A imaginária sacra brasileira foi criada para a função religiosa, de culto, para devoção, e se está dentro da igreja, supõe-se que ela já é normalmente considerada devocional. No entanto, dentro deste conjunto sacro há imagens que estão em altares, de importantes matrizes, capelas de irmandades, que não possuem nenhuma devoção na comunidade, mas continuam sendo obras sacras, inseridas em um espaço sagrado. Há imagens que ninguém na igreja, nem mesmo os fiéis ou o pároco, tem ideia sequer do nome de determinada escultura. Assim, uma imagem "sem devoção" num nicho, numa sacristia ou até mesmo escondida debaixo das escadas do trono de um altar, muitas vezes deteriorada há séculos, não pode ser chamada no momento, de imagem devocional ou de "culto ativo".

Estudo de caso

Fundamentamos este trabalho na escultura de madeira policromada de Nossa Senhora da Conceição, procedente da Igreja Matriz de Santo Antônio do Norte, distrito de Conceição do Mato Dentro, Minas Gerais, Brasil. A obra é atribuída ao século XVIII e mede 65,0 x 28,0 x 17,0 cm, ocupando o altar mor da referida igreja. Em um primeiro momento a obra passou por um criterioso estudo e tratamento de remoção de repintura desenvolvido nas disciplinas do Curso de Conservação-Restauração de Bens Culturais Móveis - CRBCM ^[7] e, em seguida, foi objeto deste Trabalho de Conclusão de Curso - TCC ^[8].

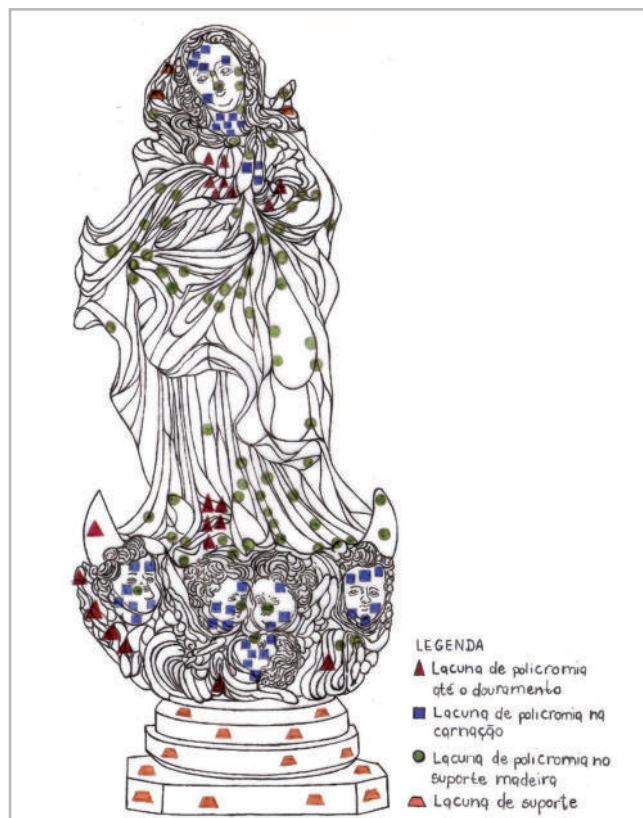
Esta imagem foi escolhida para o desenvolvimento desta investigação, que tem como problemática a reintegração cromática e seus limites, pois apresentava deteriorações que comprometiam sua leitura, por meio de lacunas de policromia, em vários níveis. O objetivo desta pesquisa foi abordar a discussão teórica, conceitual existente e unila à práxis da conservação-restauração, enfocando seus consensos e controvérsias, para as diferentes tipologias de lacunas. [figuras 1 e 2]



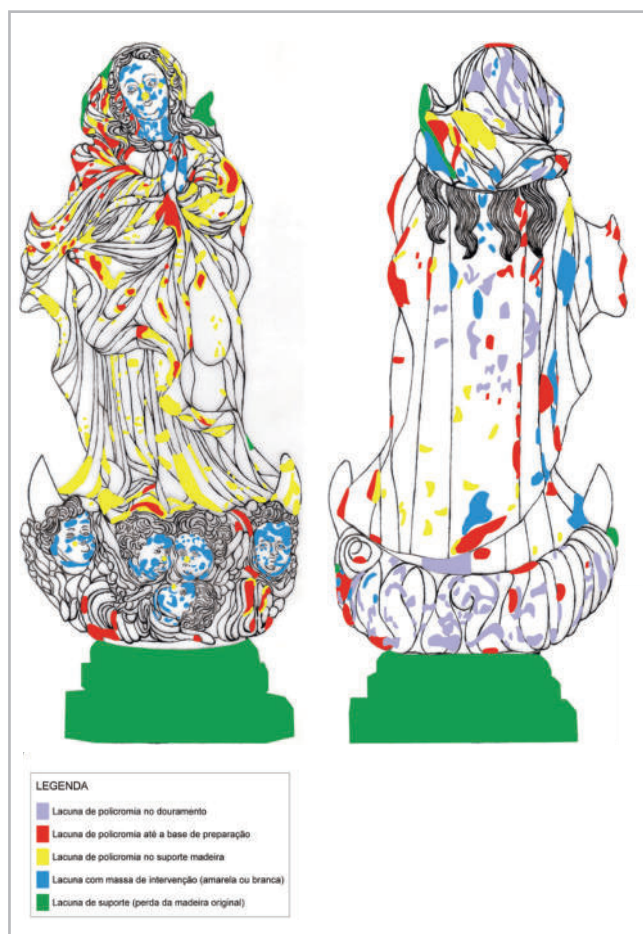
Figuras 1 e 2.- Figura 1-Nossa Senhora da Conceição - antes da remoção da repintura. Figura 2 – Nossa Senhora da Conceição – após a remoção de repintura.

A complexidade estratigráfica da policromia original apresentava preparação grossa e fina, bolo, folha metálica de ouro com áreas em puncionamento, camadas de esgrafiado e pintura a pincel. Foram realizados inúmeros estudos e gráficos para qualificar estas perdas e consideramos que a preparação branca era a camada que mais interferia na leitura da obra, pois devido à sua luminosidade transformava fundo em forma. As lacunas de maior profundidade integravam-se perfeitamente, apesar de apresentarem algum desnível entre o suporte e a cor. As que se apresentavam no bolo harmonizavam-se perfeitamente com o douramento, da mesma forma que as perdas de esgrafiado. Por outro lado, as lacunas na madeira localizadas nas carnações, também interrompiam a leitura das faces.

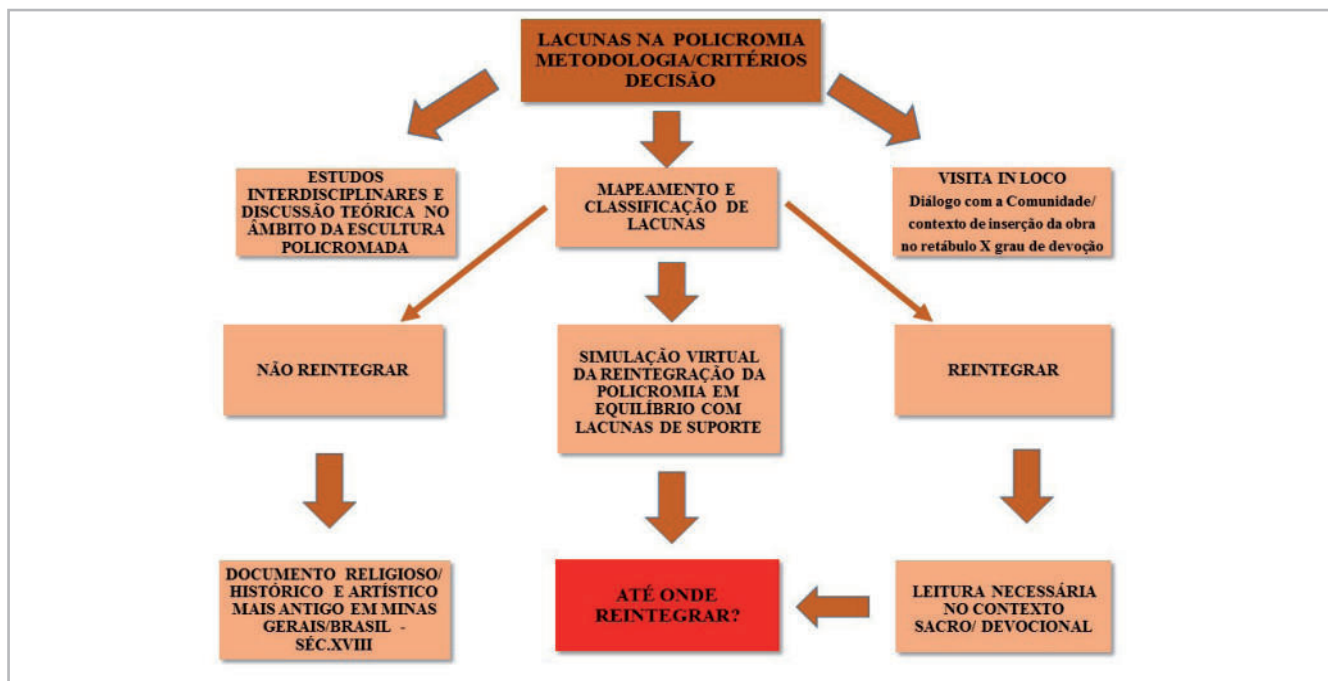
A análise qualitativa, conseqüentemente, levou-nos à verificação quantitativa das lacunas de policromia, sendo estes dois diagnósticos fundamentais para uma abordagem reflexiva do problema. Os resultados se encontram expressos, nas tipologias de lacunas e intervenções analisadas, por meio da metodologia do uso de rascunhos e depois uma análise mais profunda das categorias. [figuras 3 e 4]



Figuras 3.- Estudo preliminar do mapeamento das lacunas



Figuras 4.- Mapeamento das lacunas: frente e verso



Quadro 1.- Fluxograma metodológico de pensamento

A discussão levou-nos a elaborar um fluxograma de pensamento, abordando os passos metodológicos, que nos ajudariam a solucionar de forma mais clara possível, os caminhos para a tomada da decisão final, em relação à escultura policromada de Nossa Senhora da Conceição. [quadro1]

É relevante se posicionar contra argumentos subjetivos, como: incomoda ou não incomoda? Muitos são os casos, em que, diante de lacunas de policromia, os profissionais seguem como autômatos, sem parar para refletir diante da escultura como um todo, aliada à pesquisa dos valores, funções e contexto geral da obra inserida em seu monumento. A análise deve ser racional e consciente. Não se justifica chegar a esta etapa do trabalho com uma posição não reflexiva, ou mesmo simplista e determinada a fazer uma mínima, média ou máxima intervenção. Há de ter subsídios para discutir e argumentar o critério e a intervenção necessária à imagem em questão.

Fator fundamental foi visitar a capela e, *in loco*, pensar a reintegração cromática em seu contexto geral. Constatou-se que a imagem era apenas retabular, portanto este critério, também, teve grande importância, pois a escultura, necessariamente, não possui uma devoção mais “intimista” com participação em procissão ou em festejos religiosos. Por isso, para uma imagem vista de seu altar, é necessário saber a distância em relação a seu expectador. Este fator deve fazer parte de nossas discussões e ser levado em consideração, quando da definição dos critérios e tratamentos executados. [figura 5]

Apesar do objetivo deste trabalho estar focado na reintegração de lacunas de policromia, não há como finalizar uma discussão de critérios sem levar em



Figuras 5.- Vista do altar na Capela-mor e o local para Nossa Senhora da Conceição.

conta a análise da escultura como um todo, em termos de interpretação crítica das lacunas de suporte em consonância com as da policromia. E, desde o início deste estudo de caso, a escultura foi sempre analisada pensando na legibilidade final da imagem, onde consideramos necessário que haja um equilíbrio, visando a reintegração total da unidade indissociável da escultura policromada. Uma obra com extensas lacunas de suporte deveria ter uma reflexão sobre suas lacunas também de policromia, de forma individualizada, dentro de seu contexto.

Esta análise específica baseou-se nas perdas de suporte, bem como nas suas intervenções. Havia uma grande perda de parte do véu, no lado direito, que estava complementada com gesso, sendo a mesma contemporânea às repinturas. A base original não existia e fora substituída por uma intervenção com madeira diferente. A intervenção em



Figuras 6.- Reintegração virtual da carnação da Virgem no *Adobe Photoshop*®

gesso foi removida do véu e a nova base foi mantida com pequenos ajustes. Novamente, neste momento, foram necessárias visitas à igreja para analisar a possível adequação da base ao seu local no retábulo.

Assim, o passo seguinte foi utilizar a ferramenta acessível do *Adobe Photoshop*®, que permitiu visualizar o resultado final pensado e definir com segurança os critérios estabelecidos. Após a simulação foi definido o nivelamento total para as lacunas de carnação e a técnica de reintegração foi a ilusionista usando aquarela, com tratamento nas lacunas do rosto, mãos da virgem e rostos dos querubins. Para o panejamento a reintegração foi realizada apenas nas bordas, usando o tom da madeira como referência. Este primeiro passo garantiu-nos uma boa legibilidade da obra e deu-nos parâmetros para seguir em frente. O estudo virtual também permitiu um ensaio de cores e tonalidades, garantindo agilidade ao trabalho real. [figuras 6 e 7]



Figuras 7.- Detalhe evidenciando o resultado final após a reintegração cromática dos querubins.



Figuras 8.- Nossa Senhora da Conceição após a conservação-restauração - frente



Figuras 9.- Nossa Senhora da Conceição após a conservação-restauração - verso.

Assim, é imprescindível, desde o início do trabalho, pensar a obra em seu contexto total e considerar que ela será apreciada em sua legibilidade, com visão retabular. Este conceito é fundamental em todas as obras que se encontram em atelier e que pertencem a retábulos. [figuras 8, 9]

Considerações finais

Este trabalho possibilitou uma revisão crítica dos princípios teóricos da conservação-restauração de escultura policromada, levando-nos à reflexão específica sobre o importante dilema das lacunas e dos limites de sua reintegração. No Brasil, nosso patrimônio cultural tem um grande acervo de arte escultórica religiosa católica, cuja cronologia se inicia nos séculos XVI e XVII no litoral, e especificamente em Minas Gerais tem seu auge nos séculos XVIII e XIX. Portanto, devemos relativizar o nosso contexto quando refletimos sobre a preservação da nossa memória. Referências internacionais são fundamentais, porém sem nunca perder de vista a realidade local.

Agradecimentos

Nosso agradecimento a toda a equipe de profissionais do Curso de Conservação-Restauração de Bens Culturais Móveis, Departamento de Artes Plásticas, Escola de Belas Artes-EBA, Universidade Federal de Minas Gerais- UFMG. Em especial, ao Centro de Conservação-Restauração de Bens Culturais-Cecor, órgão complementar da EBA/UFMG, que abrigou o Curso de Especialização de Bens Culturais Móveis (1978-2008) e acolhe o Bacharelado em Conservação-Restauração, que em 2018 fez 10 anos. À professora Mônica Eustáquio Fonseca, que iniciou a parceria do Curso/Cecor com a Arquidiocese de Belo Horizonte, garantindo aos alunos material didático e possibilidade de reflexão teórica com o respectivo contexto religioso.

Financiamento da pesquisa: Conservação-Restauração de Imagens Devocionais: Reflexões Teórico-Conceituais e Metodológicas - Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de Minas Gerais- FAPEMIG - APQ-01135-15.

Notas

[1] “Les lacunes d’une polychromie ne sont pas davantage identifiables, du point de vue esthétique, à celles d’une peinture. En effet, dans la mesure où s’est conservée la forme sculptée, il ne s’agit que d’une lacune relative et non d’une lacune totale comme pour une peinture. Certaines justifications de la retouche valables dans le cas de la peinture peuvent donc faire défaut pour une polychromie. Le risque peut notamment se présenter qu’une retouche parfaitement valable d’un point de vue purement pictural estompe la présence plastique de la forme sculptée et

lui soit, en fin de compte moins favorable que la lacune. (...) on se gardera ici de formuler une règle abstraite et absolue, mais il importe de souligner la nature très particulière du problème qui touche à l’essence même de la sculpture polychrome, et que seule une sensibilité esthétique toujours en éveil et un respect constant de l’original pourront résoudre cas par cas.” (Philipot 1970: 250)

[1](...) It cannot be emphasized enough that color is not just a decorative element, that it complements and completes the form. This is exemplified by the pupil of the eye, painted clothing and drapery, and painted architectural details on furniture. In each of those examples, wood is a fundamental part of the form, but the other materials are equally integral to the appearance of the object. (Taubert 2015: 134)

[3] Le théoricien Paul Philipot a influencé profondément l’élaboration de notre éthique d’intervention. A l’IRPA, on a adopté son approche critique de la restauration basée sur le respect de l’oeuvre avec tous ses messages qu’ils soient: esthétiques, historiques, technologiques et iconographiques. Enfin depuis toujours, mais notamment depuis les années ‘90, on applique de plus en plus la pensée de Paul Philipot, c’est-à-dire une décision au cas par cas. C’est souvent l’oeuvre qui dicte le type de réintégration à effectuer! Tout type de réintégration est un choix à effectuer en connaissance de cause, en fonction de l’état matériel de l’oeuvre, de son histoire, de son iconographie, de sa signification, de ses dimensions, etc. (Elbaum. L. D. 2007: 17-27, 25)

[4] (...) les retouches ne doivent pas se faire au “feeling”, mais au contraire être réfléchies et programmées en fonction du but à atteindre et selon un processus de travail défini, testé et justifié. Retoucher au minimum, avec une grande sensibilité et un grand respect des matériaux originaux à valoriser, à l’aide des techniques les plus réversibles possibles, sera le meilleur choix dans l’art de la conservation future. (Serck-Dewaide M. 2007: 42)

[5] “(...) that to understand medieval sculptures it is not enough to merely classify them by period and style. We have to understand their function in the liturgy and their significance, for example, as devotional or miraculous images. We can only fully understand the nature of a sculpture if we endeavor to see not only the unity of color and form but also its significance for the people of the time.” (TAUBERT, 2015, p. 36)

[6] Trabalho desenvolvido nas disciplinas do Curso de Graduação em Conservação-Restauração de Bens Culturais Móveis, da Escola de Belas Artes, Universidade Federal de Minas Gerais. RAMOS, A. et al (2015) Por que repintar, por que remover? Estudo de caso de Nossa Senhora da Conceição. En VIII Congresso do CEIB, Belo Horizonte: Ceib, 220-224. Disponível: [http://www.ceib.org.br/pub/Ceib_IB%20\(8\).pdf](http://www.ceib.org.br/pub/Ceib_IB%20(8).pdf) [Acesso 20 de outubro 2018]

[7] Trabalho de Conclusão de Curso- TCC, da aluna Soraia Gonçalves, defendido em 2017, para obtenção do grau de Bacharel no curso. GONÇALVES, S.N.(2017). *"Nossa Senhora da Conceição": reflexões sobre lacunas e reintegração cromática*. Belo Horizonte: Escola de Belas Artes.

Referências

BAILÃO, A. M. S. (2015). *Critérios de intervenção e estratégias para a avaliação da qualidade da reintegração cromática em pintura*. Porto: Universidade Católica Portuguesa. 521f. Disponível em: <https://repositorio.ucp.pt/> [Consulta em abril de 2016]

BALLESTREM, A. (1970). "Sculpture polychrome – Bibliographie". *Studies in Conservation*. 15. 253-271.

ELBAUM, L. D. (2007). Historique des principaux cas de restauration et réintégration à l'IRPA les dernières 50 années, Postprints des journées d'étude internationales aproa-brk en collaboration avec Institut Flamand du Patrimoine, 17 -27, 25.

GONÇALVES, S.N.(2017). *"Nossa Senhora da Conceição": reflexões sobre lacunas e reintegração cromática*. Belo Horizonte: Escola de Belas Artes.

PHILIPPOT, P. (1970). "Problèmes esthétiques et archéologiques de conservation des sculptures". *Preprints of the Contributions to the New-York Conference*. IIC. 59-62.

PHILIPPOT, P. (1970). "La restauration des sculptures polychromes". *Studies in Conservation*. 15. 250.

PROYECTO COREMANS (2017). *Criterios de intervención en retablos y escultura policromada*, Catálogo general de publicaciones oficiales. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. Disponível: <https://sede.educacion.gob.es> [Acesso 20 de março 2018]

RAMOS, A. et al (2015) "Por que repintar, por que remover? Estudo de caso de Nossa Senhora da Conceição". En *VIII Congresso do CEIB*, Belo Horizonte: Ceib, 220-224. Disponível: [http://www.ceib.org.br/pub/Ceib_IB%20\(8\).pdf](http://www.ceib.org.br/pub/Ceib_IB%20(8).pdf) [Acesso 20 de outubro 2018]

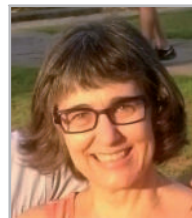
SERCK-DEWAIDE. M. (2002). "La reconstitution et la retouche en sculpture: pour qui? pourquoi? Commen?." In: *Colloque de l'ARAFU. Dans visibilité de la restauration, lisibilité de Loeuvre*, Paris:151-160. 154.

SERCK-DEWAIDE, M. (2007). "Variations sur le thème de la retouche: sur surface plane ou sur volume; translucide ou opaque; uniforme, à points ou à lignes; au "feeling" ou programmée". En *Postprints des journées d'étude internationales aproa-brk en collaboration avec Institut Flamand du Patrimoine. La problématique des lacunes em conservation-restauration*. Brussel: 36-42

TAUBERT, J. (2015). *Polychrome Sculpture: Meaning, Form, Conservation*. The Getty Institute of Conservation. 2015.

LÓPEZ, M. J. G. et al. (2002) "La escultura barroca policromada y su conservación. Estudio comparativo de alteraciones". Policromia: a escultura policromada religiosa dos séculos XVII e XVIII - estudo comparativo das técnicas, alterações e conservação em Portugal, Espanha e Bélgica. *Actas do Congresso Internacional*, Lisboa: Instituto Português de Conservação e Restauro (IPCR). P. 273.

Autor/es



Maria Regina Emery Quites

mariareginaemery@yahoo.com.br

Escola de Belas Artes-EBA, Universidade Federal de Minas Gerais-UFMG

Pós-doutoramento Universidade de São Paulo-USP (2016), doutorado Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP (2006). Especialização em Conservação-Restauroação (1990) e Mestrado (1997) no Programa de Pós-Graduação - Escola de Belas Artes - Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG. Professora Associada da EBA/DAPL/CECOR. Coordenadora do Curso de Graduação em Conservação-Restauroação da EBA/UFMG (2008 a 2011). Membro do Programa de Pós-Graduação da EBA/UFMG, e do Centro de Estudos da Imaginária Brasileira- CEIB. Endereço para acessar este CV: <http://lattes.cnpq.br/1943960329335593>



Soraia Neves Gonçalves

sorainha2005@yahoo.com.br

Escola de Belas Artes-EBA, Universidade Federal de Minas Gerais-UFMG.

Graduação em Conservação-Restauroação de Bens Culturais Móveis, da EBA/UFMG (2017) e graduação em Artes Plásticas-bacharelado pela Escola Guignard-Universidade do Estado de Minas Gerais (2009).

Artículo enviado el 07/12/2018

Artículo aceptado el 08/04/2019

A Charolinha da Mata Nacional dos Sete Montes (Tomar): estudo e intervenção de conservação e restauro

Fernando Costa, Marco Rocha, Nuno Pereira

Resumen: A *Charolinha*, possivelmente uma pequena casa de fresco, de planta centrada, que remonta ao século XVI, encontra-se edificada na antiga Cerca do Convento de Cristo, atual Mata Nacional dos Sete Montes, em Tomar, Portugal. A degradação dos elementos caracterizadores daquele património obrigou a ações de conservação e de restauro no sentido da sua valorização enquanto bem patrimonial, histórico, cultural e artístico, a fim da sua salvaguarda, leitura e divulgação. Os trabalhos de conservação e restauro que se apresentam decorreram entre outubro de 2015 e julho de 2016, em contexto de formação académica na área de Materiais Pétreos, do curso de Mestrado em Conservação e Restauro do Instituto Politécnico de Tomar. A intervenção iniciou-se com a execução e aprovação do parecer prévio, quesito necessário a intervenções em Património Classificado na perspetiva portuguesa, e promoveu o ensino prático da conservação e restauro, culminando na estabilização material e na restituição estética do património em estudo, tal como definido na proposta de intervenção.

Palabras clave: *Charolinha*, património, arquitetura, ensino, conservação e restauro de materiais pétreos

The Charolinha of Sete Montes National Woods – Mata Nacional dos Sete Montes – (Tomar): study, conservation and restoration intervention

Abstract: The *Charolinha*, possibly a small centrally-planned “casa de fresco” (Tempietto) that goes back to the XVI century, is built in the old Cerca do Convento de Cristo - Fence of the Convent of Christ, nowadays “Mata Nacional dos Sete Montes” - Nacional Woods of the Seven Hills-, in Tomar, Portugal. In this paper the conservation and restoration intervention that took place between October 2015 and July 2016, on the academic context in the area of Stone Materials, of the Master Degree in Conservation and Restoration - Polytechnic Institute of Tomar (Portugal) is described. The poor state of conservation of the heritage building forced the conservation and restoration actions in the sense of its valorisation as patrimonial property, historical, cultural and artistic, with the purpose of its safeguard, reading and diffusion. The intervention began with the execution and approval of the prior opinion, which is necessary for interventions in Heritage Classified in the Portuguese perspective, and promoted the practical teaching of conservation and restoration, culminating in the material stabilization and aesthetic restitution of the heritage under study, such as defined in the intervention proposal.

Keyword: *Charolinha*, heritage, architecture, teaching, conservation and restoration of stony materials

La Charolinha de la Mata Nacional dos Sete Montes (Tomar): estudio y intervención de conservación y restauración

Resumo: La *Charolinha*, posiblemente una pequeña casa de fresco (templete), de planta centrada, que remontará al siglo XVI, se encuentra edificada en la antigua Cerca do Convento de Cristo, en la actualidad Mata Nacional dos Sete Montes, en la ciudad de Tomar, Portugal. La intervención de conservación y restauración que se presenta se desarrolló entre octubre del 2015 y julio del 2016, en contexto de formación académica en el área de Materiales Pétreos, del Máster de Conservación y Restauración del Instituto Politécnico de Tomar. La degradación de los elementos caracterizadores de aquel patrimonio obligó a acciones de conservación y restauración en el sentido de su valoración como bien patrimonial, histórico, cultural y artístico, a fin de su salvaguarda, lectura y divulgación. La intervención se inició con la ejecución y aprobación de la opinión preliminar, necesario en Herencia Clasificado en el punto de vista portugués, y promovieron la enseñanza práctica de la conservación y la restauración, que culminó en el material y la restitución estética de los activos considerados de estabilización, como definido en la propuesta de intervención.

Palavras-chave: *Charolinha*, patrimonio, arquitectura, enseñanza, conservación y restauración de materiales pétreos

Introdução

A pedra é dos materiais mais usados no património histórico. É, muitas vezes, difícil de tratar pela complexidade e desconhecimento de vários fenómenos de alteração e degradação a que está sujeita. A sua conservação suscita, portanto, grande interesse e constitui uma necessidade absoluta para a salvaguarda das demais manifestações artísticas e, em particular, da *Charolinha*.

A *Charolinha* constituiu um exemplo desta necessidade. Nesse sentido, foi acionado o protocolo de colaboração desenvolvido entre o Instituto Politécnico de Tomar e a Câmara Municipal de Tomar, ao abrigo do qual decorreram os trabalhos de conservação, entre outubro de 2015 e julho de 2016, com o objetivo de cessar os processos de degradação e alteração observados durante o diagnóstico do estado de conservação deste bem patrimonial. A intervenção integrou-se na componente prática da unidade curricular de Conservação e Restauro Aplicada (CRA), ministrada no curso de Mestrado em Conservação e Restauro do Instituto citado, que permitiu aos alunos desenvolver práticas de conservação e restauro diretamente sobre o bem cultural.

A formação académica para a prática de Conservação e Restauro é imprescindível para a idoneidade das ações a desenvolver. Deste modo, o intuito da intervenção desenvolvida foi o de proporcionar aos alunos uma experiência pedagógica que se aproximasse de uma situação real de trabalho, além de promover a salvaguarda da *Charolinha*. Juntamente com esta premissa – já desenvolvida em projetos anteriores – fomentou-se uma estratégia de trabalho autónomo por parte dos alunos, ainda que supervisionado pelo docente da unidade curricular CRA, vertente de Materiais Pétreos (Costa, 2018). Esta intenção pretende inculcar no aluno o sentido de responsabilidade perante a obra a intervir, ao desenvolver todos os procedimentos inerentes a uma intervenção: estudar o objeto alvo da intervenção, reconhecer o seu estado de conservação, definir e executar uma metodologia de intervenção e, por fim, documentar o trabalho realizado.

A Charolinha

A *Charolinha* [figura 1] é um pequeno edifício de planta centralizada implementada ao centro de um reservatório



Figura 1.- Em cima: Vistas gerais da Charolinha antes da intervenção (2015); em baixo, desenhos de planificação do edifício, adaptados por Nuno Pereira com base no trabalho de Eva Pereira.

de água também circular; localiza-se na zona Oeste da antiga Cerca do Convento de Cristo, atualmente denominada de Mata Nacional dos Sete Montes, em Tomar.

O edifício, de estilo renascença, é uma construção em alvenaria aparelhada em calcário cujo projeto, presumivelmente da autoria do mestre João de Castilho, remontará ao século XVI (Moreira, 1991; Serrão, 2002). O paramento exterior, rasgado por uma porta e quatro frestas, é guarnecido com seis pilastras jónicas, com capitéis semelhantes aos das pilastras do claustro principal do Convento de Cristo e aos das pilastras da igreja da Nossa Senhora da Conceição; aquele paramento é rematado com uma cornija onde se inserem gárgulas (uma delas ainda mantém a forma de cabeça de putto), umas meramente decorativas e outras funcionais. A cobertura é constituída por uma cúpula esférica em abobadilha, rebocada com argamassa em ambas as faces. Adossados ao paramento interior, também em pedra calcária, existem dois bancos e vestígios de um possível lavatório. Inicialmente, este edifício terá servido a comunidade monástica da Ordem Militar de Cristo, servindo como casa de fresco, potenciando um espaço para descanso e recolhimento pessoal (Barbosa, 1886).

O edifício está implantado no centro de um tanque circular, o qual recebe água vinda de uma mina, localizada a oeste. É rebocado com argamassa e encontra-se parcialmente envolto por um murete de dois níveis. Acima do nível da água do tanque, existe um passadiço que dá acesso à entrada e à plataforma perimetral da *Charolinha*. O passadiço e a plataforma perimetral são em alvenaria de pedra, com as juntas preenchidas com argamassa.

O topónimo *Charolinha* será coevo ao período de construção do edifício em estudo. Embora coetâneo, a terminologia aplicar-se-ia não à *Charolinha*, mas sim a um elemento já perdido da Rotunda Templária, vulgo Charola, do Convento de Cristo, segundo informa Frei Jerónimo Roman, em 1591 (Mendonça, et al., 2006).

Estado de conservação da Charolinha

A *Charolinha* apresenta na sua composição materiais líticos, argamassas e elementos metálicos de reforço estrutural. A identificação do calcário usado na alvenaria do edifício foi realizada por via macroscópica. Forma geral, os blocos apresentam uma textura compacta (de matriz micrítica) a oolítica e tons que variam entre o esbranquiçado e maioritariamente tons amarelos. Neste sentido, julgamos tratar-se de uma tipologia de calcário proveniente da região, à semelhança dos que podem ser encontrados no Convento de Cristo (Costa, 2009; Machado, 1992) Se as evidências macroscópicas perante aos demais calcários da região de Tomar se confirmarem, sobretudo no que aos calcários do Claustro da Micha importa, a porosidade do calcário usado na *Charolinha* poderá variar entre os 5,0 % e os 9,8 % (Costa, 2009). A observação das argamassas

existentes no edifício permitiu identificar dois tipos de ligante: cal e cimento; e diferentes tipos de agregados. As argamassas de substituição à base de cimento atestam intervenções de reparação no passado, ainda que estas não surjam documentadas de forma inequívoca; o que impossibilita a definição do histórico de intervenções. As referências a trabalhos de recuperação, conservação e restauro encetados na *Charolinha*, são praticamente inexistentes. Todavia, são conhecidas duas datas em que, possivelmente, se encetaram ações de manutenção do edifício: em 1938 e 1955 (Barbosa, 2003). Nesta última data, terá sido colocada uma pedra ornamental sobre o extradorso da cúpula. Atualmente, nesse lugar encontra-se um fragmento de um ornamento que se especula ter sido substancialmente maior. (Barbosa, 2003). No que respeita aos elementos metálicos a sua composição não foi estudada analiticamente. Porém, do exame visual, pensamos tratar-se de uma composição de ferro batido na forma de grampos.

Para a caracterização do estado de conservação foi adoptada a terminologia proposta no *Glossário Ilustrado das Formas de Deterioração da Pedra* (ICOMOS ISCS, 2008). O estado de conservação da *Charolinha* foi considerado mau, fundamentalmente em consequência da exposição aos fatores ambientais, responsáveis pela erosão da pedra calcária, dos atos de vandalismo – *graffiti* e riscados – quer no interior quer no exterior e da colonização biológica, a qual provocou vários tipos de alterações e degradações, designadamente alterações cromáticas e degradações na estrutura intrínseca da rocha [figura 2].

Os diferentes tipos de colorações permitiram distinguir as zonas permanentemente lavadas pela água das chuvas de tonalidades mais claras; as áreas com escorrências moderadas de água, onde se formaram biofilmes de colorações que variam entre os tons negros e verdes, e as zonas com escorrências mais lentas, e algumas até protegidas, que permitiram a formação de concreções calcárias [figura 3]. A coloração negra pode também dever-se às designadas crostas negras, cuja tonalidade negra é causada pela acumulação de partículas atmosféricas, embora possam apresentar outras tonalidades que derivam da deposição de hidróxidos e/ou óxidos de ferro e manganês. O processo de identificação de microrganismos presentes na *Charolinha* permitiu concluir que a grande maioria desses agentes biológicos se tratavam de líquenes. A identificação de líquenes através de observação microscópica foi realizada por Maria Folgado e Rute Fernandes. Após observação e utilização de chaves dicotómicas para a sua identificação, concluíram estar presentes líquenes da espécie *Caloplaca* sp., *Verrucaria* sp. e *Lecanora* sp.. Também foi identificada a presença de bactérias, cianobactérias e algas e musgos. Do ponto de vista das plantas superiores, foram observadas silvas.

Na generalidade, as juntas da alvenaria, ou se apresentavam abertas, ou preenchidas com argamassas de cimento. As superfícies localizadas nas imediações das juntas (muitas



Figura 2.- Formas de alteração: erosão pétreia (à esquerda), colonização biológica (ao centro) e alteração cromática por inferência humana – grafito (à direita).



Figura 3.- Biofilme negro (à esquerda) e formação de concreções calcárias (à direita).

vezes, na totalidade dos blocos) encontravam-se, também, revestidas por uma película de cimento, resultante, possivelmente, do espalhamento do mesmo com uma esponja ou material similar, aquando da tentativa de limpeza dos excessos localizados nas juntas. Algumas dessas argamassas de base cimentícia foram também usadas para reconstituir volumes, tanto no extradorso da cúpula como na alvenaria que, à data do levantamento de estado de conservação, encontravam-se já destacadas da superfície pétreia. Nestas áreas, foram identificados fenómenos de degradação, tais como, escamação, pulverulência e fissuração. No respeitante à cúpula a superfície que não se encontrava coberta por cimento, exposta ao longo de anos às condições climáticas, embora mantivesse ainda coesão e funcionalidade, apresentava sinais evidentes de erosão, tendo perdido praticamente toda a camada de acabamento. Os fenómenos de perda de material, foram identificados em praticamente todas as arestas dos blocos calcários, tanto os que assumem função estrutural como os que patenteiam informação decorativa.

Entre a cimalha e o arranque da cúpula da *Charolinha*, existe um espaço destinado ao escoamento de águas pluviais através de uma caleira que circunda a referida cúpula e três gárgulas. Este espaço encontrava-se preenchido por argamassas de cimento e de cal aplicadas em intervenções anteriores, e por matéria orgânica, pelo que o sistema de drenagem não se encontrava funcional. Reabilitar o sistema de drenagem existente não se demonstrou viável, devido à existência de “gatos” metálicos, localizados na caleira e colocados em intervenções anteriores para travar o deslocamento de algumas juntas verticais, os quais ficariam expostos à água e ao ar, o que agravaria o seu estado de oxidação.

Remover os “gatos” poderia comprometer a estabilidade estrutural do edifício. Na cornija eram visíveis grandes lacunas, reconstituídas volumetricamente com argamassas de cimento [figura 4], solução incompatível com o reboco de pedra calcária. As argamassas à base de cimento, ao contrário das argamassas à base de cal, apresentam maior resistência mecânica, menor porosidade e sais solúveis que migram para os outros materiais; estas características tendem a provocar danos físicos (fissuras e fraturas) nas estruturas antigas fruto da sua elevada rigidez e impermeabilidade – que potencia fenómenos de ascensão capilar e retenção de humidade na alvenaria e argamassas de revestimento, dificultando as trocas gasosas entre o edifício e o meio (Kanan, 2008; Veiga, 2007). A retenção de humidade provocada pelo cimento propicia a colonização biológica, o que constituiu um fator de degradação acrescido. De facto, as zonas mais degradadas da *Charolinha* correspondiam exatamente à localização das argamassas de cimento. O material pétreo subjacente e localizado nas imediações do cimento encontrava-se notoriamente mais húmido e extremamente friável. Para além dos danos físicos, as argamassas de substituição à base de cimento apresentam propriedades inestéticas que se refletem no acabamento que proporcionam, muito distinto daquele conferido pelas argamassas antigas (Veiga, 2003).

As argamassas de cal existentes que ainda apresentavam condições funcionais para serem conservadas foram as do revestimento do intradorso e do extradorso da cúpula em abobadilha. As do intradorso, apesar das fissuras que coincidiam com as juntas dos tijolos, encontravam-se coesas e com boa aderência ao suporte. As do extradorso apresentavam alguma desagregação superficial.

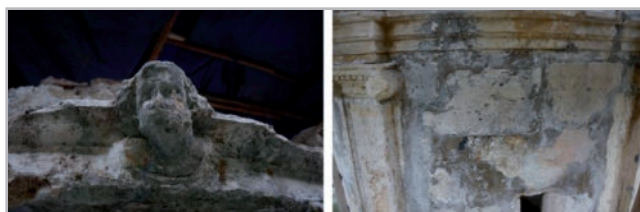


Figura 4.- Alteração e perda de volume pétreo – erosão (à esquerda). Reconstituições volumétricas com argamassas de base de cimento (à direita).

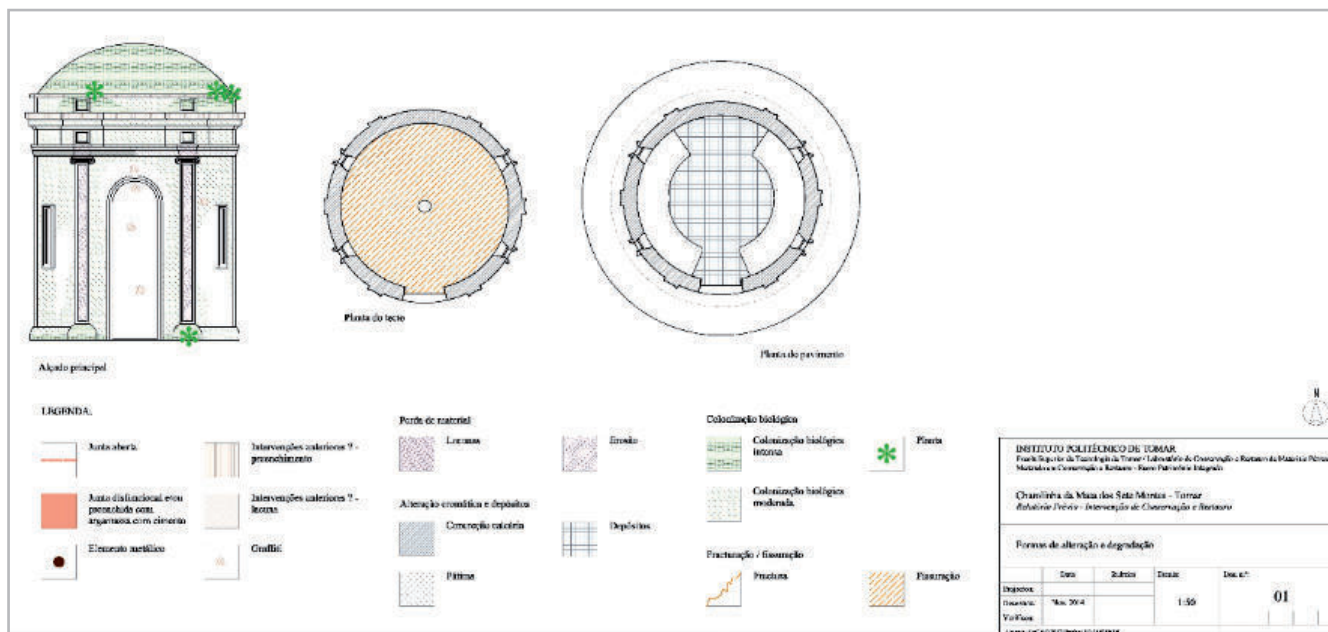


Figura 5.- Registro gráfico do edificado e respetivo levantamento do estado de conservação. Adaptação dos desenhos de Eva Pereira por Nuno Pereira.

A maioria das superfícies dos blocos de pedra já se apresentavam erodidos, com a respetiva rugosidade a facilitar a acumulação de depósitos, o que conduziu ao desenvolvimento de microrganismos. A vegetação circundante, ao mesmo tempo que poderá atenuar a ação degradativa dos fatores atmosféricos, pode contribuir para a permanência de um microclima específico e para o fornecimento constante de matéria orgânica (queda de folhas e ramos), favorecendo a proliferação de agentes biológicos. Os danos e alterações observados no edificado foram reproduzidos através do levantamento gráfico do edifício e respetiva representação do seu estado de conservação [figura 5].

Objetivo e critérios de Intervenção de Conservação e Restauro

A *Charolinha* está anexada à classificação da Cerca do Convento de Cristo (atual Mata Nacional dos Sete Montes) como Imóvel de Interesse Público por Dec. n.º 28 536, DG, 1.ª série, n.º 66 de 22 de março de 1938. Assim, usufrui de um regime legal de proteção, estando afeta a um conjunto normativo definido para a prática de conservação e restauro.

A intervenção teve por objetivo geral a salvaguarda do bem cultural, cujo valor artístico, histórico e da narrativa religiosa-conventual de tempos precedentes são justificativas perenes à sua intervenção, a fim de promover a sua continuidade para as gerações vindouras. Nesse sentido, os trabalhos empreendidos visaram eliminar materiais extrínsecos à natureza da obra, procurando a sua estabilização material, através de ações de conservação e de restauro, sendo espetável atenuar os fenómenos de alteração e degradação.

Para execução dos trabalhos foram considerados os princípios de autenticidade e historicidade; critérios que têm vindo a ser discutidos e aprovados desde outubro de 1931, expressos na Carta de Atenas, posteriormente na Carta de Veneza (1964) e, mais tarde, na Carta do Restauro (1972), bem como na publicação de referência *Teoria do Restauro* (Brandi, 2006), por forma a restabelecer a potencialidade material, bem como a leitura formal e estética da *Charolinha*. Foram também refletidos os critérios de reversibilidade, compatibilidade e reconhecimento das técnicas e materiais aplicados durante a intervenção, privilegiando os processos de intervenção mínima, de modo a respeitar o domínio da sua autenticidade, princípios consagrados no Código de Ética desenvolvido pela European Confederation of Conservator-Restorers Organisations (E.C.C.O.).

Intervenção de Conservação e Restauro

—*Desinfestação biológica*

A intervenção iniciou-se com a aplicação de biocida Biotin T, marca CTS, a 3 % em água desionizada. A primeira aplicação, que antecedeu a limpeza mecânica, teve um período de atuação de duas semanas sem ocorrência de aguaceiros ou chuvas. A segunda aplicação de biocida, ocorreu nas condições descritas para a primeira fase, após remoção mecânica dos microrganismos e lavagem da superfície pétreo [figura 6]. A aplicação localizada de herbicida Basta S, desenvolvido pela Bayer, a 5 % em água desionizada, sobre plantas superiores ocorreu em dois ciclos, sem chuva. Após atuação do produto, as plantas foram removidas mecanicamente.



Figura 6.- Limpeza mecânica, por escovagem, de biofilme negro, após primeira aplicação de biocida (à esquerda); Aplicação de herbicida (à direita).

— Limpeza

•Limpeza mecânica

A limpeza mecânica das superfícies pétreas foi efetuada com recurso a escovas de cerdas sintéticas (material polimérico, para não agredir a superfície pétreas) e água aplicada por aspersão não contínua, para remover, essencialmente, a sujidade orgânica. De forma mais pontual, utilizou-se microespátula pneumática [figura 7] e ultrassons para remover resíduos de cimento incrustados na superfície dos blocos calcários e Microjato-Abrasivo CTS 2 (ar comprimido a 2 bar) a seco com abrasivo Pomice^[2] (CTS, de granulometria do tipo 3/0) para remover pigmentação superficial depositada por microrganismos.



Figura 7.- Limpeza mecânica de vestígios de cimento com microespátula.

•Limpeza química

Não foi possível remover totalmente de forma mecânica as crostas negras e concreções calcárias. Assim, após consulta bibliográfica efetuaram-se testes com os seguintes produtos químicos para apurar a sua eficácia na remoção das mesmas: uma pasta gelatinosa baseada na composição de AB57, resina de troca iónica Amberlite 4400 OH da CTS, e hexametáfosfato de sódio (NaPO_3)₆ (doravante referido como HMFS) da Lusolab-Material de Laboratório. Tanto a pasta baseada na composição de AB57 o HMFS e as resinas

de troca iónica (aniónica) são produtos recomendados para limpeza de rochas carbonatadas nomeadamente para a remoção de incrustações (crostas e concreções) (Aires-Barros, 2001; Lazzarini & Tabasso, 1986). A pasta AB57 apresenta na sua composição água, bicarbonato de amónio, bicarbonato de sódio, EDTA (composto químico dissódico), New Des 50 (tensoativo fungicida). Na composição do AB57 inclui-se a carboximetilcelulose, um composto gelificante que torna a pasta gelatinosa e húmida, prolongando o seu contacto com as superfícies a limpar e evitar escorrências. O HMFS é um sal de cadeia longa com propriedades quelantes perante o gesso sem atacar o carbonato de cálcio (Lazzarini & Tabasso, 1986). Para a sua aplicação, adicionou-se sepiolite e pasta de papel ao HMFS. A Amberlite 4400 OH é uma resina de troca iónica aniónica composta de amina quaternária usada para a limpeza de sujidades e crostas. Este tipo de resina foi já usado para limpeza de sujidades e crostas na Capela Sistina (Calvo, 1997). As reações de permuta iónica aniónica removem, através do ião hidroxilo, os iões de sulfato sem atacar os iões de cálcio presentes no carbonato de cálcio. A combinação do grupo funcional hidroxilo juntamente com o ião hidróxido de cálcio, na presença de dióxido de carbono, permite a formação de carbonato de cálcio. São conhecidos benefícios e desvantagens na escolha deste tipo de resina para limpeza de incrustações. Se por um lado a aplicação das resinas permitem uma ação controlada sobre a matéria a remover, não afetando substancialmente o substrato pétreo devido à sua fraca penetração, por outro o tratamento pode apresentar-se moroso, sobretudo se a limpeza pretendida incidir sobre incrustações de espessura maior, o que exige aplicações múltiplas (Matarrese, 2014).

Na tabela 1 encontra-se a descrição da composição química, concentrações utilizadas, procedimento de aplicação e o tempo máximo, por aplicação, que os mesmos estiveram em contacto com as crostas negras e concreções calcárias. A aplicação dos produtos descritos foi antecedida de ensaios prévios. Este tipo de procedimento permitiu definir os tempos de contacto para cada um deles, de forma a evitar danos no calcário. Durante os ensaios foram testados períodos de 5, 10, 15, 20 e 30 minutos, 1,2 e 3 horas. Desta forma, ensaiados os produtos, procedeu-se a sua aplicação sobre crostas e concreções. Com base nos ensaios

preliminares definiram-se períodos de atuação de 3 horas para a pasta AB57, 10 minutos para o HMFS e 15 minutos para a resina de troca iónica, ainda que estes tempos pudessem ser alargados como consta na bibliografia consultada (Aires-Barros, 2001; Lazzarini & Tabasso, 1986). O gel baseado na pasta AB57, o HMFS e a Amberlite 4400 OH foram aplicados com espátulas de politetrafluoretileno para não agredir a superfície pétreo.

Após a remoção dos 3 produtos, verificou-se que apenas parte das crostas negras e concreções mais espessas foram removidas, no caso das aplicações da pasta AB57 e de resina de troca iónica. Por sua vez, o HMFS não devolveu resultados satisfatórios. Em cada local a limpar foram feitas 4 aplicações, permanecendo em contacto durante o tempo indicado na tabela 1, em função dos resultados obtidos nos testes. Após a remoção dos produtos, as superfícies foram lavadas com água corrente até os resíduos do produto serem completamente eliminados, para evitar a continuidade da reação com o substrato pétreo.

Para remover as crostas negras e as concreções calcárias na totalidade, possivelmente, seria necessário mante-las em contacto com aqueles produtos químicos durante mais tempo e/ou repetir as aplicações. Todavia, a repetição poderia acarretar riscos desnecessários para as superfícies pétreas, podendo eventualmente manchá-las, corroê-las ou alterar a sua tonalidade. A ineficácia do HMFS pode ser justificada pela natureza das incrustações

a remover, ou na composição adotada para esta limpeza. Sabe-se que a sua capacidade para remoção de concreções aumenta se atuar juntamente com formiato de amónio, numa concentração que pode variar entre 5-10 % em água (Lazzarini & Tabasso, 1986). Os melhores resultados foram obtidos com a pasta AB57 devido à presença de bicarbonato de amónio e bicarbonato de sódio aumenta a sua capacidade de solubilização dos sulfatos; e pela presença do EDTA permite solubilizar as concreções calcárias. Para além da afinidade que a pasta AB57 apresenta para limpeza de incrustações, o tempo de aplicação favoreceu melhores resultados quando comparada com a resina de troca iónica.

•Remoção de *grafitti*

Antes da remoção de *grafitti* num edifício histórico ou monumento, é necessário identificar qual o tipo de alvenaria em que este foi realizado. Depois da sua identificação deve ser analisada a sua condição, isto é, analisar a sua porosidade, a solubilidade e a sua dureza (Weaver, 1995). É importante selecionar um método de limpeza mais adequado para cada tipo de rocha sobre a qual o *grafitto* foi realizado. Para este estudo é essencial que seja identificada genericamente o tipo de pedra bem como apurar suas principais propriedades (Moura, 2014). Neste caso, como o suporte pétreo não foi alvo de um estudo sobre as suas propriedades químicas e geológicas, seria útil obter tais informações, num estudo posterior.

Tabela 1.- Produtos químicos e procedimentos de aplicação utilizados nos testes de limpeza química das crostas negras e concreções calcárias.

Designação	Composição/Concentração	Procedimento de aplicação	Tempo de contacto ***
AB57	Água desionizada – 1000 cm ³ Bicarbonato de amónio – 30 g Bicarbonato de sódio – 30 g EDTA – 30 g New Des 50 – 10 cm ³ Carboximetilcelulose – 60 g	Gel aplicado por espátula	3 horas
Resina de troca iónica Amberlite 4400 OH – CTS)	(NaPO ₃) ₆ – 10 % Água desionizada – 90 % Pasta de papel ** Sepiolite **	Compressas aplicadas manualmente	10 min
Hexametáfosfato de sódio, Lusolab *	(NaPO ₃) ₆ – 10 % Água desionizada – 90 % Pasta de papel ** Sepiolite **	Compressas aplicadas manualmente	10 min

* O Hexametáfosfato de sódio foi aplicado tanto em compressas de pasta de papel com de sepiolite, separadamente.

** Tanto a água desionizada como a pasta de papel e a sepiolite foram adicionadas em proporções que, ainda que não definidas rigorosamente, permitiram a trabalhabilidade e aplicabilidade dos produtos químicos a usar. adicionado na quantidade necessária para a mistura adquirir a consistência adequada. As misturas testadas continham apenas um dos componentes.

*** Tempos de contacto definidos após realização de ensaios de referência para períodos de 10, 15, 20 e 30 minutos.

Foram observados *grafitti* [figura 8] com diferentes cores azul, verde, rosa, platina, dourado e branco (possivelmente, tinta corretora). Com vista à sua remoção, foram efetuados testes para remoção de cada tipo de tintas, distinguidas consoante a sua cor. Em cada uma, foram aplicados vários tipos de solventes começando pelos considerados menos agressivos –água e detergente (Weaver, 1995)–, de forma a determinar qual o mais adequado para o efeito. Aos solventes foi adicionada pasta de papel, exceto ao bicarbonato de amónio, ao qual se juntou sepiolite, até se obter consistência suficiente para a mistura aderir ao

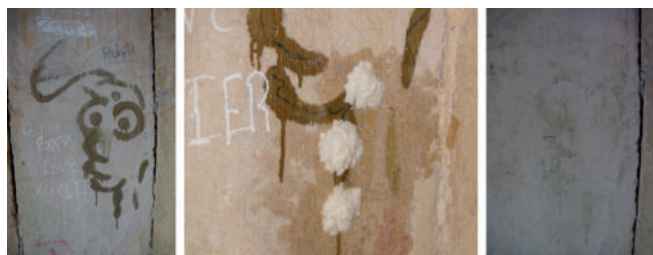


Figura 8.- Limpeza de *grafitto* por via da aplicação de solventes: à esquerda, antes da limpeza; ao centro, testes de limpeza com bicarbonato de amónio a 15 % do motivo apresentado anteriormente; à direita, aspeto após a remoção das compressas impregnadas com bicarbonato de amónio a 15 % seguida de escovagem e lavagem da superfície.

suporte pétreo. As compressas permaneceram em contacto com as tintas durante 10, 20 e 30 minutos, este último, o tempo de contacto que conduziu à remoção de forma mais eficaz e, por isso, devolveu resultados mais satisfatórios.

Na tabela 2 apresentam-se os resultados dos testes efetuados, em 20 minutos, para cada tipo de solvente e de tinta, em que 0 significa que não se obteve resultados satisfatórios e 5 significa que a remoção foi total. Nenhum dos solventes removeu a tinta azul. O xileno, bicarbonato de amónio e carbonato de amónio removeram totalmente as tintas de cor verde. Esta foi parcialmente removida com os solventes Água e detergente Teepol, Acetona, White Spirit, Água e Acetona (25 %), Água e Acetona (50 %), Acetona, Álcool e Água (em partes iguais), Álcool e Diclorometano. Para além da cor verde, o bicarbonato de amónio removeu totalmente o dourado, ao passo que o carbonato de amónio, o diclorometano, o álcool e a mistura de acetona, álcool e água só o removeram parcialmente. Na cor rosa, verificou-se que a transferência do pigmento para a compressa era mais eficaz quando usado bicarbonato de amónio, assim como quando utilizado carbonato de amónio. Dos solventes definidos para limpeza da platina, apenas a acetona, acetona e água, álcool, xileno e bicarbonato de amónio ofereceram resultados de limpeza, mesmo que insignificantes, ao comparar os resultados obtidos noutras cores. Os *grafitti*

Tabela 2.- Avaliação relativa/qualitativa dos resultados dos testes de solubilidade para remoção dos *grafitti* (20 minutos).

Designação/concentração	Azul	Verde	Rosa	Platina	Dourado	Branco
Água e detergente Teepol - 2 %	0	3	0	0	0	-
Acetona - 100 %	0	4	1	1	1	-
White Spirit - 100 %	0	4	0	0	1	5
Água e acetona - 25 %	0	4	2	1	1	-
Água e acetona - 50 %	0	4	1	1	1	-
Acetona, álcool e água (em partes iguais)	0	4	2	0	3	-
Álcool - 100 %	0	4	2	1	3	-
Xileno - 100 %	0	5	2*	1	3	-
EDTA - 100 %	0	2	0	0	0	-
Bicarbonato de Amónio 15 %	0	5	4*	1	5	-
Carbonato de Amónio 15 %	0	5	3*	0	4*	-
Diclorometano	0	4	2*	0	3*	-

* Houve transferência de pigmentos para a compressa

brancos feitos com corretor foram removidos facilmente com a aplicação de White Spirit® seguido de escovagem. Após a remoção das compressas, o local foi escovado com cerdas sintéticas e lavado com água corrente, até à remoção completa dos resíduos deixados pelos mesmos.

—Remoção e substituição de argamassas disfuncionais

•Remoção de argamassas disfuncionais

Foram removidas argamassas disfuncionais de dois tipos: argamassas de cimento e de cal. O cimento localizado nas juntas, nas reconstituições volumétricas sobre alvenaria, no revestimento da cúpula e na caleira que circunscreve a cúpula foram removidos de forma mecânica utilizando maceta, escopro ou ponteiro – sempre que os volumes de cimento assim o exigiam –, de forma a causar o mínimo de danos possíveis na superfície pétreo. Após a remoção do cimento no extradorso da cúpula, ficou a descoberto a camada correspondente à parte do emboço, em argamassa tradicional de cal. Os resíduos de cimento distribuídos pela superfície dos blocos e incrustados nas depressões da mesma foram removidos, sobretudo, com o auxílio de microespátula pneumática e por intermédio de vibroincisor (CTS modelo F1) [figura 9]. Também foram removidas argamassas de cal; como as poucas juntas que se encontravam preenchidas, parcial ou totalmente, uma vez que já não cumpriam os requisitos de funcionalidade exigidos e alojavam raízes de plantas superiores. Durante a fase de remoção das argamassas verificou-se o destacamento de alguns fragmentos de pedra, os quais foram limpos e, posteriormente reposicionados no devido local, sendo colados com resina EPO 121 da CTS.

•Formulação e aplicação de argamassas de substituição

As argamassas descritas no ponto anterior foram substituídas por novas argamassas. Para a formulação das novas argamassas foram considerados critérios de compatibilidade, funcionalidade e de estética em relação às características do suporte, do tipo de edifício, da época de construção, do clima da região e das condições ambientais a que este está sujeito (Veiga, 2003).

Durante os procedimentos de limpeza alguns dos blocos calcários que constituem a cimalha foram desmontados.



Figura 9.- Remoção de argamassas do tipo cimentícias.

Esta opção constituiu-se fundamental para atingir uma limpeza adequada do espaço existente entre a cimalha e o arranque da cúpula, o dito sistema de drenagem de águas. A remoção dos blocos, só foi possível, porque a maioria já se apresentava destacado do conjunto. Para os recolocar, formulou-se uma argamassa de assentamento com um traço mais rico em ligante, para lhe conferir maior resistência mecânica, como descrito na tabela 3.

Os vazios resultantes da remoção de argamassas disfuncionais presentes no sistema de escoamento de águas foram preenchidos com uma argamassa de enchimento de cal hidráulica ao qual se adicionou um agregado leve (argila expandida) da marca Leca®, com o intuito de reduzir o peso e a eventual tensão gerada pela argamassa na interface do calcário, devido à espessura do preenchimento, num traço 1:5 (1 de cal e 5 de agregado), representado na [figura 10].

Tabela 3.- Composição das argamassas de substituição

Tipologia	Ligante	Agregados	Traço (v/v)
Argamassa de enchimento	Cal Hidráulica (NHL) Lafarge®	Areia APAS 18, Areipor® (2 partes) Areia APAS 30, Areipor® (1 parte) Leca® (2 partes)	1:5
Argamassa de revestimento	Cal Aérea	Areia APAS 60 (3 partes) Farinha de Sílica SS160, Sifucel-Sílicas, SA (1 parte)	1:4
Argamassa de preenchimento de juntas*	Cal Hidráulica (NHL) Lafarge®	Areia APAS 60, Areipor®	1:3
Argamassa de preenchimento de juntas (injeção)**	Cal Hidráulica (NHL) Lafarge®	Areia APAS 60, Areipor®	-
Argamassa de assentamento	Cal Hidráulica (NHL) Lafarge®	Areia APAS 60, Areipor®	1:1

* Argamassa considerada mais adequada de acordo com a trabalhabilidade e aspeto final (textura e cor). Foram testadas argamassas de preenchimento de juntas com outras composições – cal hidráulica NHL + areia APAS 60 (1:2); cal hidráulica NHL + areia APAS 60 (2 partes) + areia APAS 30 (1 parte) (1:3); cal hidráulica NHL + areia APAS 60 (1 parte) + areia APAS 30 (1 parte) (1:2).

** Argamassa pré doseada. Desconhecem-se os restantes constituintes.



Figura 10.- Preenchimento do sistema de escoamento de águas pluviais, já descaracterizado por intervenções anteriores..

Para conferir um acabamento adequado ao extradorso da cúpula e para a proteger das agressões ambientais, foi aplicado um revestimento sobre a argamassa tradicional preexistente (com condições funcionais para ser mantida). Esse revestimento foi efetuado com argamassa de cal aérea num traço 1:4 (cal aérea: 3 partes de APAS 60 – Areipor® e 1 parte de farinha de sílica SS160 Sifucel-Sílicas, SA). Foi aplicada e apertada com uma colher de pedreiro e espátulas, sobre o suporte previamente humedecido, para garantir uma boa aderência ao mesmo e regularizada com uma talocha [figura 11].



Figura 11.- Reconstituição do extradorso da cúpula da Charolinha.

Devido às altas temperaturas que se fizeram sentir no dia da execução do revestimento da cúpula, o que terá provocado a evaporação da água que constituía a argamassa de uma forma mais acelerada que o desejável, surgiram, pouco tempo após a conclusão do trabalho, algumas fissuras pontuais, as quais foram posteriormente fechadas com uma calda cal Albaria™ Iniezione, (BASF). A Albaria™ é uma calda de cal pozolânica, ausente de cimento, cuja eficácia na consolidação de alvenarias está comprovada, assim como a sua compatibilidade com sistemas tradicionais de construção (Luso & Lourenço, 2016). Para lhe conferir maior impermeabilidade e resistência superficial à água, o revestimento da cúpula, depois de seco, recebeu duas demãos de calda de cal aérea, a qual foi ligeiramente pigmentada com tons de terra.

As juntas verticais foram, depois de devidamente humedecidas, preenchidas com a argamassa injetável, cuja composição se descreve na tabela 3. Depois de esta ganhar presa, foi regularizada com argamassa de cal hidráulica num traço de 1:3 (1 parte de cal hidráulica para 3 partes de APAS 60), mais consistente e aplicada à espátula; traço este também aplicado nas juntas horizontais.

—Consolidação das argamassas preexistentes

Sobretudo para favorecer a aderência da camada de esboço a aplicar sobre as mesmas, entendeu-se conveniente consolidá-las previamente. Para o efeito, foram aplicadas, com uma brocha, duas demãos de água de cal (hidróxido de cálcio preparado e estacionado há 20

anos no laboratório de materiais pétreos da instituição), o que permitiu obter, passados alguns dias, uma superfície mais coesa e, portanto, em melhores condições para receber a camada de acabamento.

— Fixação de fragmentos

Como referido anteriormente, em consequência da remoção das argamassas de cimento, foi inevitável o destacamento de alguns fragmentos. o material pétreo já se encontrava fraturado, mantendo-se fixo por meio da argamassa de cimento envolvente, a qual não impediu o depósito de resíduos na superfície da fratura. Por este motivo, procedeu-se à limpeza das superfícies da fratura, através de uma escovagem com água, para remover a matéria orgânica aí depositada e através da pincelagem com acetona para remover eventuais películas de gordura. Posteriormente, as superfícies foram unidas e fixadas com pontos de resina epóxida (EPO 121, fornecido pela CTS) [figura 12]. Enquanto a resina não ganhou presa, as superfícies de fratura foram mantidas unidas através da pressão controlada exercida por grampos metálicos apropriados para o efeito. Em alguns destacamentos a resina foi injetada.



Figura 12.- Fixação de fragmentos.

— Limpeza e tratamento de grampos metálicos

Os grampos metálicos, também designados como “gatos” metálicos, foram limpos com catrabuchas de aço aplicadas num mini-berbequim. Após a remoção da camada de óxido, foram isolados com cera microcristalina, dissolvida em White Spirit®, aplicada a pincel.

— Execução do sistema de drenagem de água pluvial

Para a drenagem de águas pluviais na Charolinha, considerou-se mais conveniente não utilizar o sistema original, desativado em intervenções anteriores. Em alternativa, foi executada uma caleira com vários pontos de drenagem, sobre a superfície do enchimento localizado entre a cimalha e o arranque da cúpula, ou seja, na superfície da argamassa de enchimento aplicada sobre o sistema de evacuação existente. A caleira foi executada em argamassa de cal hidráulica e agregado (areia APAS 60, fornecido pela Areipor®), traço 1:3. À semelhança do que foi feito no revestimento da cúpula, a caleira, para lhe conferir maior impermeabilidade e resistência superficial à água, recebeu duas demãos de calda de cal aérea, a qual foi ligeiramente pigmentada com tons de terra.

—*Preenchimento de lacunas, microestucagem e reconstrução volumétrica*

O principal objetivo do preenchimento de lacunas parciais e da microestucagem (preenchimento de microfissuras e fissuras) é, para além de devolver ao bem cultural parte da sua uniformidade estética e leitura originais, evitar a infiltração de água e a acumulação de depósitos de sujidade, bem como as demais consequências a eles associadas.

As lacunas parciais, fendas, microfissuras ou fissuras podem ser colmatadas através do preenchimento total das áreas correspondentes, com uma argamassa de restauro ou de substituição que cumpram os requisitos de compatibilidade no que respeita à sua constituição, textura e cor (Veiga, 2003). Os preenchimentos devem ficar bem nivelados, para que não sejam visíveis relevos salientes ou sobrepostos ao material adjacente.

Quando a área de lacuna é de grandes dimensões e se manifesta pela ausência total de material (lacuna volumétrica), pode provocar perturbações graves na leitura da obra. A sua reconstrução só deve ser considerada como viável quando existe uma evidência clara da sua forma original (relações de simetria, existência de elementos semelhantes, existência de documentos gráficos ou fotográficos).

Os geodes de maiores dimensões e as lacunas parciais foram preenchidos à espátula, com argamassa de cal aérea, com um traço 1:3 (uma parte de cal aérea para três partes de farinha de sílica). Antes de se aplicar a argamassa assegurou-se que as superfícies de contacto estavam limpas e húmidas, para garantir uma boa aderência das argamassas.

A microestucagem foi efetuada com uma argamassa de grão mais fino, constituída por (uma parte cal aérea e três partes farinha de sílica SS160 Sifucel-Sílicas, SA – 1:3), para garantir a sua penetração em profundidade, com a utilização de uma espátula de pequenas dimensões. Os excessos depositados nas superfícies adjacentes foram limpos com uma esponja húmida. À argamassa foram adicionados pigmentos de tons terra para evitar choques cromáticos com o material pétreo.

Faltavam à cimalha dois blocos calcários, os quais foram reconstituídos com alvenaria de tijolo e argamassa de assentamento (como descrito na tabela 3) e rebocada com a argamassa de cal aérea, descrita como argamassas de revestimento na tabela 3.

A reconstrução das lacunas volumétricas existentes no friso, localizado imediatamente abaixo da cimalha, foi efetuada com o mesmo tipo de argamassa. Devido à dimensão das lacunas, relativamente considerável no plano horizontal, e devido à reduzida dimensão da superfície de fratura, a aplicação da argamassa nessas zonas revelou-se mais complexa e morosa (as várias camadas de argamassa só podiam ser aplicadas após a camada anterior ter ganho presa suficiente). Para ultrapassar essa dificuldade,

a argamassa a aplicar em cada lacuna foi parcialmente envolvida por um pano e, de seguida, posta em contacto com a superfície de fratura. O pano envolvente possibilitou a modelagem da argamassa de acordo com a zona de lacuna a preencher, evitando a sua queda. Permitiu também exercer uma pressão mais homogénea (com as mãos, sobre o pano envolvente) na argamassa, compactando-a de forma a autossustentar-se no plano horizontal, uma vez que a escassa superfície de contacto vertical não favorecia essa sustentação.

O intradorso da cúpula apresentava extensa fendilhação na argamassa de revestimento. As fendas foram preenchidas com argamassa de cal aérea e farinha de sílica SS160 Sifucel-Sílicas, SA (1:5) sendo, posteriormente caiado.

— *Tonalização de argamassas de substituição*

A reintegração cromática permite eliminar o contrastante excessivo entre os materiais de preenchimento e o material original. Para se obterem resultados tecnicamente e eticamente adequados, deve acautelar-se que as reintegrações não cubram parte das superfícies originais, ou seja, que se sobreponham apenas aos preenchimentos. A reintegração cromática também não deve ser utilizada para dissimular manchas ou sujidades não removidas durante a limpeza. Consiste num último retoque superficial que apenas denota um valor estético, disfarçando as várias fases da intervenção. Independentemente das técnicas usadas na reintegração cromática, esta operação nunca deve ser uma tentativa de enganar ou iludir o observador, o que aliás é consensual entre as teorias de conservação e restauro atuais, mas sim uma forma de criar uma situação esteticamente confortável à sua sensibilidade.

Na *Charolinha*, a diferença de tonalidade entre os blocos calcários, não possibilitou a formulação de uma argamassa adequada, em termos cromáticos, a todas as solicitações. Por outro lado, a forma como as argamassas foram aplicadas, com maior ou menor aperto, também condicionou a tonalidade das mesmas. Com o objetivo de se harmonizar o contraste tonal entre os materiais, foi aplicada sobre os preenchimentos que se apresentavam mais contrastantes uma “velatura” de água de cal, pigmentada de acordo com as tonalidades circundantes [figura 13].



Figura 13.- Vistas gerais após conclusão dos tratamentos de conservação e de restauro.

— Sugestões de manutenção

As ações de manutenção periódica minimizam o aparecimento de anomalias nas construções e o seu agravamento com o decorrer do tempo. Assim, aconselha-se a execução regular de tarefas que devem ser estabelecidas, sobretudo após uma intervenção de conservação e restauro, para que não seja necessário voltar a intervir na construção por um período mais longo, intervenções essas que acarretam riscos e danos para o bem cultural e são dispendiosas.

Relativamente à *Charolinha*, recomenda-se a renovação periódica (feita de forma controlada por técnicos habilitados) dos tratamentos de proteção, designadamente a aplicação de biocida e herbicida. Recomendam-se também vistorias frequentes para detetar e limpar folhas de árvores ou outro tipo de resíduos acumulados nas zonas horizontais e na caleira.

As árvores circundantes, muitas delas de grande porte, podem por em risco a integridade estrutural do imóvel (intrusão de raízes e eventuais quedas) pelo que será de considerar o seu abate, consequência da forte inclinação sobre o edifício.

Será também de considerar a implementação de formas dissuasoras do vandalismo, uma vez que a *Charolinha* se encontra implementada numa zona não vigiada e pouco movimentada.

Conclusões

A diversidade do nosso património histórico constitui uma origem insubstituível de riqueza cultural, intelectual e mesmo material. A sua proteção e a valorização devem ser ativamente promovidas como aspetos essenciais para o nosso desenvolvimento artístico-cultural.

A Charolinha da Mata Nacional dos Sete Montes é, sem dúvida, parte integrante dessa diversidade, pelo que nos merece os devidos cuidados que conduzam à sua prevalência. A intervenção de conservação e restauro a que foi sujeita regeu-se por esse princípio, tendo contribuído de forma significativa para a sua integridade material e para a sua valorização enquanto bem patrimonial, histórico, cultural e artístico.

A par da valorização e salvaguarda do património, salienta-se o forte sentido de formação, em autonomia supervisionada. A formação em contexto real proporcionou aos alunos uma experiência que se considera fundamental para o desenvolvimento de competências práticas e de decisão no que aos processos de intervenção se considera necessário (Costa, 2018).

Equipa de trabalho e agradecimentos

A equipa de trabalho constituída por Catarina Cunha, Marco Rocha, Marta Costa, Nuno Monteiro e Rosália Matos, foi coordenada pelo Professor Fernando Costa (Conservador-

Restaurador). Os autores agradecem à Câmara Municipal de Tomar (CMT), ao Convento de Cristo de Tomar (CCT) e ao Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas (ICNF) pelo apoio à intervenção.

Notas

[1] Mau estado de conservação – segundo a publicação KITS – PATRIMÓNIO | KIT01 – Património Arquitectónico – Geral (Vieira & Lacerda, 2010a, pp. 99-100) a designação mau pode ser adotada quando um objeto ou edifício manifesta degradação avançada, situação que compromete a existência e a funcionalidade da sua produção, obrigando a uma intervenção extensa de restauro.

[2] O abrasivo Pomice apresenta uma constituição de (SiO₂) 70,90% - (Al₂O₃) 12,78% e dureza que varia entre o 5-6 na escala de Mohs. Informação segundo o Catálogo Geral 2018 da CTS, disponível em <https://www.ctseurope.com/es/pdf/CATALOGO-GENERAL-CTS-2018.pdf>

Bibliografia

AIRES-BARROS, L. (2001). *As rochas dos monumentos portugueses : tipologias e patologias*. Lisboa: Instituto Português do Património Arquitectónico.

BARBOSA, Á. (2003). *Os sete montes de Tomar : Recuperação da cerca do Convento de Cristo*. Casal de Cambra: Caleidoscópio.

BARBOSA, I. V. (1886). *MONUMENTOS DE PORTUGAL: Históricos, Artísticos e Arqueológicos*. s.l.:s.n.

BRANDI, C., (2006). *Teoria do Restauro*. Lisboa: Orion.

CALVO, A. (1997). *Conservacion Y Restauracion : Materiales, Tecnicas Y Procedimientos :De La A A La Z*. Espanha: Serbal.

COSTA, F. (2009). *O Claustro da Michá do Convento de Cristo, contributos para a sua conservação. Dissertação de Mestrado em Recuperação do Património Arquitectónico e Paisagístico*. s.l.:Universidade de Évora.

COSTA, F. (2018). Da Licenciatura ao Mestrado, Conservação e Restauro de Materiais Pétreos. *Dirigir e Formar*, Issue 19, pp. 51-58.

ICOMOS ISCS, V. V.-B. ed. (2008). *Glossário Ilustrado das Formas de Deterioração da Pedra*. s.l.:s.n.

KANAN, M. I. (2008.) *Manual de conservação e intervenção em argamassas e revestimentos à base de cal*. Brasília: Iphan / Programa Monumenta.

LAZZARINI, L. & TABASSO, M. L. (1986). *Il Restauro della Pietra*. Padova: CEDAM.

LUSO, E. & LOURENÇO, P. B. (2016). "Experimental characterization of commercial lime based grouts for stone masonry consolidation". *Construction and Building Materials*, Volume 102, Part 1,, pp. 216-225.

MACHADO, A. P. G. (1992). *Rochas sedimentares como materiais de construção na região de Tomar*. Dissertação de Mestrado em Geografia e Engenharia, Universidade Nova de Lisboa: s.n.

MATARRESE, C. (2014). *Co-solvents and chelating agents confined in complex fluids for the cleaning of surfaces of works of art*, s.l.: s.n.

MENDONÇA, I., CAMARA, T. & MATIAS, C. (2006). *Jardins e mata da Cerca do Convento de Cristo / Mata Nacional dos Sete Montes*. [Online] Available at: http://www.monumentos.gov.pt/Site/APP_PagesUser/SIPA.aspx?id=2067 [Acedido em 20 9 2017].

MOREIRA, R., (1991). *A Arquitectura do Renascimento no Sul de Portugal. A Encomenda Régia entre o «moderno» e o «romano»*. Tese Doutoramento. Lisboa: Universidade Nova de Lisboa – Faculdade de Ciências Sociais Humanas.

MOURA, A. R. B. (2014). *Estudo da eficácia das técnicas de prevenção e de limpeza de graffiti em paramentos*. s.l.: Instituto Superior Técnico, Lisboa.

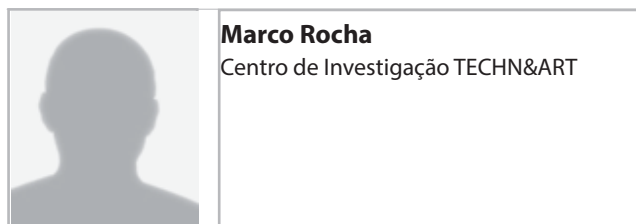
SERRÃO, V. (2002). *História da Arte em Portugal – O Renascimento e o Maneirismo*. Lisboa: Editorial Presença.

VEIGA, M. d. R. (2003). *Argamassas para revestimento de paredes de edifícios antigos. Características e campo de aplicação de algumas formulações correntes*. s.l.: Laboratório Nacional de Engenharia Civil.

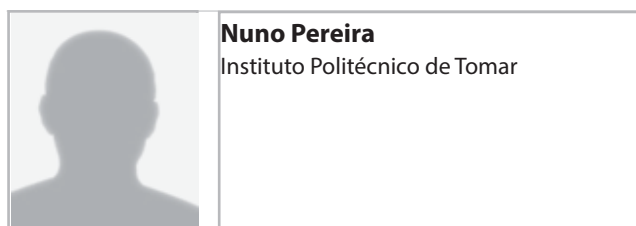
VEIGA, M. d. R. (2007). *Revestimentos de paredes em edifícios antigos*. [Online] Available at: http://conservarcal.inec.pt/pdfs/RV_Coimbra_Universidades.pdf [Acedido em 30 abril 2019].

VIEIRA, J. & LACERDA, M., (2010a). KIT01 *Património Arquitectónico - Geral | versão 2.0 | documento definitivo*. s.l.: s.n.

WEAVER, M. (1995). "Removing Graffiti from Historic Masonry". *Preservation Brief*, Issue 38, pp. 1-15.



Licenciado em Conservação e Restauro pelo Instituto Politécnico de Tomar em 2015. Atualmente encontra-se inscrito no Mestrado em Conservação e Restauro, ramo de materiais pétreos, no mesmo Politécnico, em fase de conclusão do estágio curricular e investigador colaborador do Centro de Investigação TECHN&ART



Licenciado em conservação e restauro pela Escola Superior de Artes Decorativas da Fundação Ricardo do Espírito Santo Silva no ramo de revestimentos arquitetónicos; Mestre em conservação e restauro pelo Instituto Politécnico de Tomar área de materiais pétreos

Autor/es



<p>Fernando Costa fmccosta@ipt.pt Instituto Politécnico de Tomar – Escola Superior de Tecnologia</p>
--

Professor Adjunto do Instituto Politécnico onde exerce funções docentes na Licenciatura em Conservação e Restauro desde 1994 e no Mestrado desde 2008. É Mestre em Recuperação do Património Arquitectónico e Paisagístico pela Universidade de Évora e possui título de Especialista na área de Materiais Pétreos. É investigador integrado do Centro de Investigação TECHN&ART e Coordenador do Curso Técnico Superior Profissional de Conservação e Talhe de Pedra. Tem desenvolvido diversos trabalhos na área de conservação e restauro de pedra em património classificado.

Artículo enviado el 09/12/2018
Artículo aceptado el 25/06/2019

O estado de Conservação da pintura de Adriano de Sousa Lopes

Liliana Cardeira, Ana Bailão, Fernando A. B. Pereira, António Candeias

Resumo: Este estudo tem como objetivo determinar as causas de degradação associadas às pinturas de Adriano de Sousa Lopes (1879-1944) durante a sua aprendizagem nas Academias de Belas-Artes de Lisboa e de Paris no início do século XX. O conjunto de dez pinturas escolhidas para análise pertencem ao acervo de pintura da Faculdade de Belas-Artes da Universidade de Lisboa (FBAUL).

Para este efeito, estabeleceu-se uma metodologia para a análise da deterioração com base nos resultados obtidos através da identificação dos materiais e técnicas, assim como no levantamento do estado de conservação das obras.

Para finalizar, foi possível identificar os agentes de deterioração responsáveis pela degradação das obras verificando danos mecânicos e físicos provocados por condições ambientais não controladas, incorreto manuseio, mau armazenamento e, por fim, incorreta aplicação de técnicas por parte do pintor, como também pela escolha de materiais frágeis.

Palavras-chave: Adriano de Sousa Lopes, degradação, estado de conservação, materiais, pintura sobre tela

The state of Conservation of the painting of Adriano de Sousa Lopes

Abstract: This study aims to determine the causes of degradation associated with the paintings of Adriano de Sousa Lopes (1879-1944) during his apprenticeship at the Academies of Fine Arts in Lisbon and Paris in the early 20th century. The set of ten paintings chosen for analysis belongs to the painting collection of the Faculty of Fine Arts of the University of Lisbon (FBAUL).

For this purpose, a methodology was established for the analysis of the deterioration based on the results obtained through the identification of the materials and techniques, as well as in the survey of the state of conservation of the artworks.

Finally, it was possible to identify the deterioration agents responsible for the deterioration of the artworks, validating mechanical and physical damage. Such damage was proved to have been caused by uncontrolled environmental conditions, incorrect handling, bad storage and, finally, due to the techniques of the painter, as well as the choice of fragile materials.

Keyword: Adriano de Sousa Lopes, degradation, preservation, materials, painting on canvas

El estado de Conservación de la pintura de Adriano de Sousa Lopes

Resumen: Este estudio tiene como objetivo determinar las causas de degradación asociadas a las pinturas Adriano de Sousa Lopes (1879-1944) durante su aprendizaje en las Academias de Bellas Artes de Lisboa y París a principios del siglo XX. El conjunto de diez pinturas elegidas para el análisis pertenece a la colección de pintura de la Facultad de Bellas Artes de la Universidad de Lisboa (FBAUL).

Con este fin, se estableció una metodología para el análisis del deterioro en base en los resultados obtenidos a través de la identificación de los materiales y técnicas, así como en el estudio del estado de conservación de las obras.

Para finalizar, fue posible identificar los agentes de deterioro responsables de la degradación de las obras verificando daños mecánicos y físicos provocados por condiciones ambientales no controladas, incorrecto manejo, mal almacenamiento y, por fin, incorrecta aplicación de técnicas por parte del pintor, así como por la elección de materiales frágiles.

Palabras-clave: Adriano de Sousa Lopes, degradación, estado de conservación, materiales, pintura sobre lienzo

Introdução

A coleção de Pintura de cavalete da FBAUL começou a ser reunida nos espaços afetos à FBAUL desde do século XIX, resultando de vários trabalhos e provas de alunos e professores da Escola de Belas-Artes de Lisboa (EBAL) e da Academia Nacional de Belas-Artes de Lisboa. Até à adequação de um dos espaços da atual FBAUL para salvaguarda da Coleção, sabe-se que as obras se encontravam negligenciadas, estando em locais não controlados (Aldemira, 1937: 237), à mercê da degradação (Guterres, 1974: 28).

A coleção em estudo (AA.VV, 2011), esteve durante muitos anos num ambiente não controlado com constantes oscilações de temperatura e humidade relativa (HR), o que consequentemente contribuiu para a deterioração das peças (Cardeira, 2014). Igualmente, a falta de conhecimento e incorrecto manuseio e armazenamento das pinturas também foi uma circunstância prejudicial.

A Reserva de Pintura foi criada em 2009 (Franco, 2011: 13-27; Cardeira, 2014: 26-29) com o apoio da Fundação Calouste Gulbenkian. Apesar deste financiamento ter contribuído para a preservação das pinturas, ainda se encontra muito aquém das condições ideais recomendadas pela Direção Geral do Património Cultural ^[1].

Com base nas diretrizes para a conservação preventiva de acervos do *Canadian Institut* ^[2], analisou-se a Reserva de Pintura para se verificar os seus riscos. Neste âmbito, teve-se em consideração os 10 agentes de deterioração: 1. Forças físicas; 2. Roubo e vandalismo; 3. Fogo; 4. Água; 5. Pestes e pragas; 6. Poluentes; 7. Luz; 8. Temperatura incorrecta; 9. Humidade relativa incorrecta; 10. Dissociação.

O espaço que alberga a coleção, sito no antigo convento franciscano, possui uma estrutura arquitetónica bastante robusta, típica do século XIII. A sala não é alvo de vibrações. No entanto, situa-se numa zona de elevado risco sísmico carecendo de um plano de conservação preventiva contra desastres naturais.

Apesar de todos os esforços para manter a segurança da Reserva, esta não apresenta um sistema de segurança válido contra roubo e vandalismo, fogo e água. Contudo, apenas pessoas autorizadas podem aceder ao espaço. Em relação ao controlo de pragas, todas as peças foram em 2011 sujeitas a uma anoxia de azoto para controlo biológico. Igualmente, nenhuma obra alheia à coleção poderá entrar no espaço sem previamente ser desinfestada. A par destas regras, ainda se encontram dispersas pelo espaço diversas armadilhas para controlo biológico.

O local também não possui um sistema de filtragem de ar contra poluentes, assim como, um plano de limpeza. No entanto, todas as janelas mantêm-se fechadas e cobertas com um pano. Além disso, a maioria das pinturas encontram-se acondicionadas em armários de aço inox, não estando sujeitas de forma direta a estes agentes de degradação.

De forma a aferir a temperatura (T) e humidade (H) do local de armazenamento das pinturas realizou-se uma medição semanal, durante um ano, com um termohigrometro. Por conseguinte, verificou-se que a HR encontrava-se entre os 67% de máxima e 47% de mínima enquanto que a T rondava entre 26,4°C de máxima e 14,9°C de mínima. Sabendo que abaixo dos 40% de HR é uma situação favorável ao aparecimento de fungos, além da perda de flexibilidade do suporte, entre outros, estabeleceu-se, com base em estudos efetuados anteriormente (Dixon, : 672-677), que as condições ideais da Reserva deveriam rondar entre o 45% HR e 55% HR e o 22° - 25°C de T (T confortável para os visitantes e investigadores). Tendo como referência estes dados verifica-se que a HR ultrapassa os 2% HR mínima e 12% de HR máxima dos valores ideais. Quanto à T, os valores de mínima diferem em 7,1 °C e de máxima 1,4 °C, quando comparados com os valores ideais. Estes dados dão conta de um ambiente sem controlo ambiental (Michalski, 1993: 624-629), propício a infestações e a alterações físicas.

Antes da criação da Reserva de Pintura, perderam-se várias peças, e muitas molduras originais foram removidas. Além disso, a coleção encontrava-se dispersa pelos espaços da faculdade sendo alvo de vandalismo. Houve por isso, até 1998, dissociação negligente e perda de informação histórica em relação a algumas peças da coleção. Atualmente é nomeado pela Presidência da faculdade um conservador-restaurador para a coordenação executiva da Reserva de Pintura.

Como caso de estudo iremos analisar um conjunto de dez pinturas do pintor português Adriano de Sousa Lopes, pertencentes à Reserva de Pintura da Faculdade de Belas-Artes da Universidade de Lisboa (FBAUL) (Cardeira, 2014).

Adriano de Sousa Lopes foi aluno da Escola de Belas-Artes (EBAL) entre 1895 a 1903, tendo partido como bolsheiro do Legado Valmor para Paris para aperfeiçoar os seus conhecimentos na *École des Beaux-Arts* de Paris e na *Academie Julian* (1903-1908). Algumas das suas obras desta fase fazem parte da Coleção de Pintura da FBAUL.

Para a identificação das causas de degradação foi necessário recorrer ao estudo laboratorial para apoio ao diagnóstico e ao levantamento do estado de conservação recorrendo à metodologia habitualmente usada. O trabalho foi orientado para a identificação dos materiais (Gettens, Stout, 1966), suportes e camadas pictóricas, como também para o modo de utilização desses materiais, tentando-se relacionar os resultados obtidos com o estado de conservação das obras. Para este fim, foi necessário ter o levantamento dos agentes de deterioração presentes na Reserva de Pintura, assim como, entender o percurso das peças antes da criação do espaço de armazenamento.

O levantamento do estado de conservação teve em consideração bibliografia específica (Calvo, 2002; Sánchez-Ortiz, 2002; Villarquide, 2005; Rey-Martin, 2013).

Pinturas estudadas

O levantamento do estado de conservação foi realizado a um conjunto de dez obras [quadro I] que podem ser divididas em duas épocas: Lisboa (Conjunto A) e Paris (Conjunto B). Estas obras correspondem ao período de produção de Sousa Lopes, nunca tendo sido antes estudadas nem expostas ao público. Igualmente, o conjunto em estudo, para além dos problemas de conservação e restauro que apresentam, também é um reflexo do ensino académico artístico da época do artista.

Do conjunto A foram analisadas cinco pinturas - *Nu masculino deitado* (4072), *Vaca* (4124) *Madalena junto ao túmulo de Jesus* (3619), *Retrato de Senhora com xaile vermelho* (3671), *Batalha entre Gregos e Troianos* (3757) e outras cinco pinturas do conjunto B - *Nuno Álvares em Valverde* (3634), *Cerco de Lisboa* (3650), *Cópia do Retrato de Carlos I Inglaterra de Van Dyck* (3681), *Tronco nu masculino sentado* (3631), *Retrato de senhora com o chapéu* (3628) (Cardeira, 2014).

Metodologia para a análise da deterioração

Com recurso a instrumentação analítica efetuaram-se exames de área (Refletografia de Infravermelho - IV, Radiografia de raios X - RX, Registo fotográfico com luz visível - frontal, rasante e transmitida, fotografia de fluorescência de ultravioleta) e de análise pontual de dois tipos: destrutivos com recolha de amostra e não intrusivos realizados *in situ* (Espetrometria de Fluorescência de raios

X (FRX). A refletografia de infravermelhos de alta resolução foi realizada com a câmara OSIRIS equipada com um detetor InGaAs e permitiu o estudo do desenho subjacente. Por outro lado, as radiografias permitiram a análise das telas e observação de pinturas subjacentes e foram obtidas digitalmente com um leitor de placas de fósforo SCANNACR35 e fonte de raios X portátil YXLON Smart 160E. A FRX *in situ* permitiu uma primeira análise da composição elementar das sucessivas camadas pictóricas das pinturas.

Em relação aos exames de ponto, estes permitiram uma análise técnica e material de cada pintura. A recolha de amostras foi efetuada após a análise de toda a obra, tendo em consideração zonas de destacamento de forma a minimizar os danos com base no princípio mínimo de intervenção. Cerca de trinta e nove amostras foram sujeitas aos seguintes exames: Microscopia ótica (MO), Microscopia eletrónica de varrimento acoplada a espectrometria de raios X por dispersão de energias (SEM-EDS), micro-espetrometria Raman (Micro-Raman), micro-espetroscopia de infravermelhos (Micro-FTIR).

Relativamente à análise dos suportes têxteis procedeu-se ao estudo da densidade do suporte com um micrómetro, à observação da torção e densidade com um conta-fios e, por fim, à identificação da fibra têxtil com SEM-EDS.

Todos os resultados foram reunidos de forma a caracterizar os materiais e técnicas utilizados pelo pintor Sousa Lopes afim de detetar quais as causas de degradação nas obras do artista.

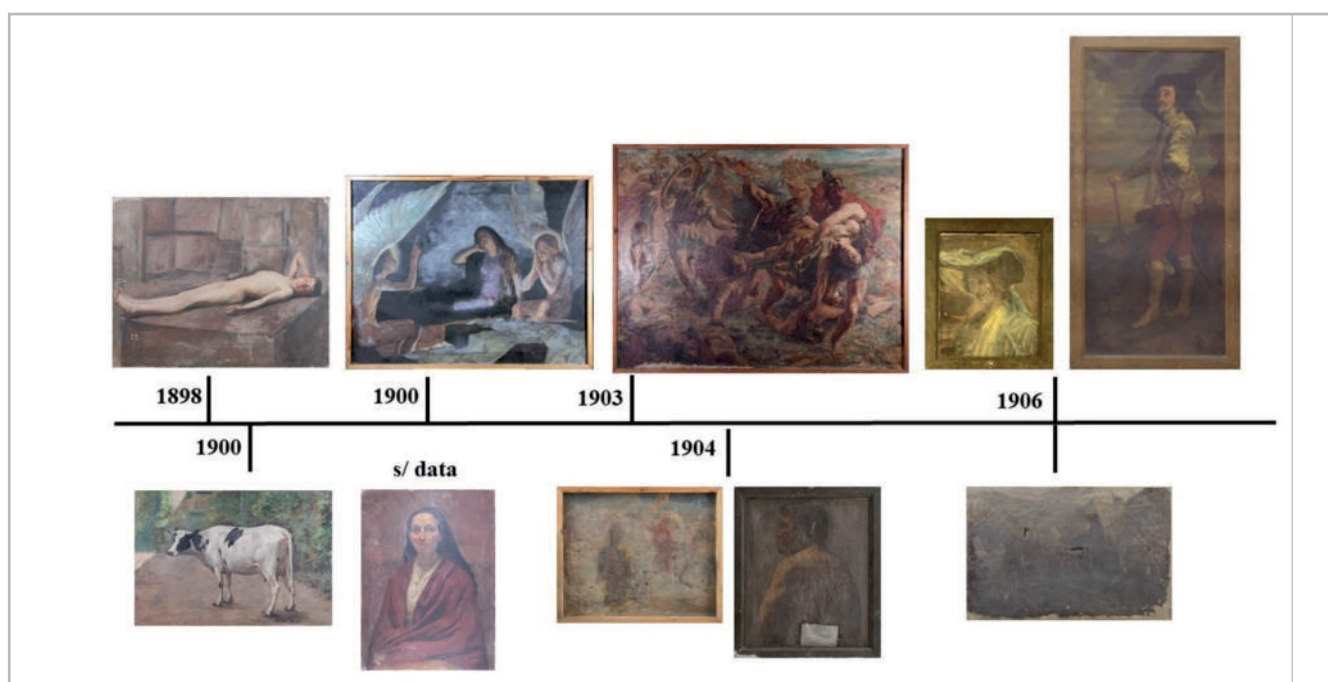


Figura 1. - Obras académicas de Adriano de Sousa Lopes, pertencentes ao espólio da Faculdade de Belas-Artes da Universidade de Lisboa. (De cima para baixo: *Nu masculino deitado*, *Madalena junto ao túmulo de Jesus*, *Batalha entre Gregos e Troianos*, *Retrato de Senhora com chapéu*, *Cópia de Carlos I de Inglaterra*, *Vaca*, *Retrato de Senhora com xaile vermelho*, *Nuno Álvares em Valverde*, *Tronco nu masculino de costas*, *Cerco de Lisboa 1384*. Créditos fotográficos de Ana Mafalda Cardeira, edição de Liliana Cardeira, 2018.

— *Condições do equipamento*

- Micro-espectroscopia de Infravermelho com transformada de Fourier utilizando um espectrómetro Bruker, modelo Tensor 7, na região do infravermelho médio (MIR). O espectrómetro, acoplado ao microscópio Hyperion 3000 é controlado pelo *software* OPUS 7.2, Copyright© Bruker GmbH, possui um detetor MCT (Mercury Cadmium Telluride - Telureto de Mercúrio e Cádmi) que permite a aquisição de espetros em diferentes pontos da amostra. Estas amostras foram analisadas no modo de transmissão utilizando uma objetiva de 15x e uma microcélula de compressão de diamante EX'Press 1.6 mm, STJ-0169. Os espetros de IV foram traçados na região de 4000-600 cm⁻¹, com 6 varrimentos e resolução espectral de 4 cm⁻¹.
- A microscopia eletrónica de varrimento (SEM) foi executada num microscópio eletrónico de varrimento Hitachi 3700N acoplado a um espectrómetro de raios X Bruker XFlash 5010SDD (SEM-EDS), sendo as amostras colocadas sobre uma fita de carbono e observadas no microscópio eletrónico de varrimento (Hitachi 3700N), em baixo vácuo (40 Pa) sem metalização, com uma voltagem de aceleração de 20 kV. Os espetros foram obtidos e analisados com o *software* Esprit, Copyright© Bruker GmbH.
- Micro-espectroscopia de RAMAN foi realizada num micro-espectrómetro confocal Horiba Jobin-Yvon

Xplora equipado com um microscópio Olympus, utilizando um comprimento de onda de excitação 785 nm, com potência máxima incidente de 0, mW. Usando uma objetiva de 100x com um orifício de 500 µm e uma fenda de entrada de 100 µm, a luz recolhida pelo objetiva foi dispersa no sensor CCD do detetor Andor iDus por uma rmalha de 1200 linhas/mm. Os espetros foram obtidos na gama de 100-3000 cm⁻¹ e utilizando o *software* LabSpec (V5.78). A identificação de pigmentos foi feita por comparação com a literatura, Spectral ID, e com espetros obtidos em pigmentos de referência (Kremer).

Causas e mecanismos de alteração: diagnóstico

Com o recurso a técnicas de registo gráfico de exames de área e análises é possível documentar, conhecer e compreender a materialidade das obras e a degradação a elas associada.

— *Suportes*

Em relação ao suporte, verifica-se dois tipos de suportes têxteis: linho e algodão. Todos os suportes são fabricados com uma tecelagem simples, com duas tipologias de trama: trama aberta e trama fechada [quadro I]. Quando à torção, identifica-se em todos os casos torção em “Z”.

Quadro I.- Caracterização do suporte das pinturas de Sousa Lopes. Créditos de Liliana Cardeira

CON.	PINTURAS (n° de INV)	TIPOLOGIA DO SUPORTE	TRAMA	URDIDURA	TORÇÃO	DENSIDADE DOS FIOS POR CM ²
A	3619	Linho	Fechada	Tafetá	Z	12 × 11
	4072	Linho	Fechada	Tafetá	Z	6 × 6
	4124	Linho	Fechada	Tafetá	Z	8 × 8
	3671	Linho	Fechada	Tafetá	Z	12 × 20
	3757	Linho	Fechada	Tafetá	Z	27 × 13
B	3631	Linho	Aberta	Tafetá	Z	12 × 14
	3650	Linho	Aberta	Tafetá	Z	13 × 11
	3634	Linho	Aberta	Tafetá	Z	16 × 12
	3628	Tela de reentelagem, nova em linho. (Tela original Linho)	Aberta	Tafetá	Z	14 × 12 (original) 8 × 8 (reentelagem)
	3681	Algodão	Fechada	Tafetá	Z	13 × 13

Os tecidos de tafetá são mais comuns e mais baratos, por poderem ser produzidos por teares mais simples exigindo menos tempo na sua produção (Morais, 2016:114). Iguamente, a torção mais comum segue a direção em “z” (Morais, 2016: 162).

O formato da tela é móvel sobre uma estrutura de madeira. A análise do suporte [figura 2] revela que as pinturas do conjunto A apresentam trama fechada e as do conjunto B trama aberta, à exceção da pintura *Cópia de Carlos I de Inglaterra*.

Os resultados obtidos por SEM, relativamente à identificação do tipo de têxtil permitem concluir que o artista tem preferência em usar suportes de linho. O linho tem maior resistência que o algodão, devido às suas orientações moleculares. Estes frente a oscilações de humidade relativa, tende absorver menos humidade quando comparados com os suportes de algodão (Morais, 2016: 176).

Com base no quadro I verifica-se uma discrepância entre o conjunto A e B. O conjunto A possui cinco suportes de linho com trama fechada. No que concerne ao conjunto B analisa-se quatro suportes de linho de trama aberta e um suporte de algodão, sendo de trama fechada. Quanto à densidade, número de contagem de fios por cm², constata-se que o conjunto A apresenta uma maior densidade

quando comparado ao conjunto B. O conjunto B, à exceção da obra *Cópia de Carlos I de Inglaterra*, tem suportes menos densos e, por isso, bastante mais frágeis. Na figura 2 pode-se observar, na letra “F” e “H”, entre os interstícios da tela a camada de preparação.

Sendo materiais celulósicos, as telas são bastante sensíveis em ambientes não controlados. Ao serem bastante higroscópicas quando estão sujeitas a níveis de humidade relativa alta as fibras incham, quando o processo é inverso as fibras encolhem (Bonilla, 2017: 160). Estas constantes alterações provocam o debilitamento do tecido, perda de flexibilidade e resistência à tensão (Hedly, 1993:21-26; Berger, Russel, 2000: 277-295).

No que concerne aos fatores de degradação associados aos dois conjuntos verifica-se que o conjunto B encontra-se em pior estado de conservação. A degradação do suporte das pinturas analisadas, ocorreu devido à presença de substâncias agressivas das fibras adquiridas durante o armazenamento negligente das peças (Viana; Neira, 2010: 216).

As pinturas *Madalena junto ao túmulo de Jesus*, *Retrato de Senhora com xaile vermelho*, *Nu masculino deitado*, *Cerco de Lisboa*, *Cópia de Carlos I de Inglaterra* ostentam rasgões originados por ação humana evidenciando mau armazenamento. Os rasgões presentes nas pinturas

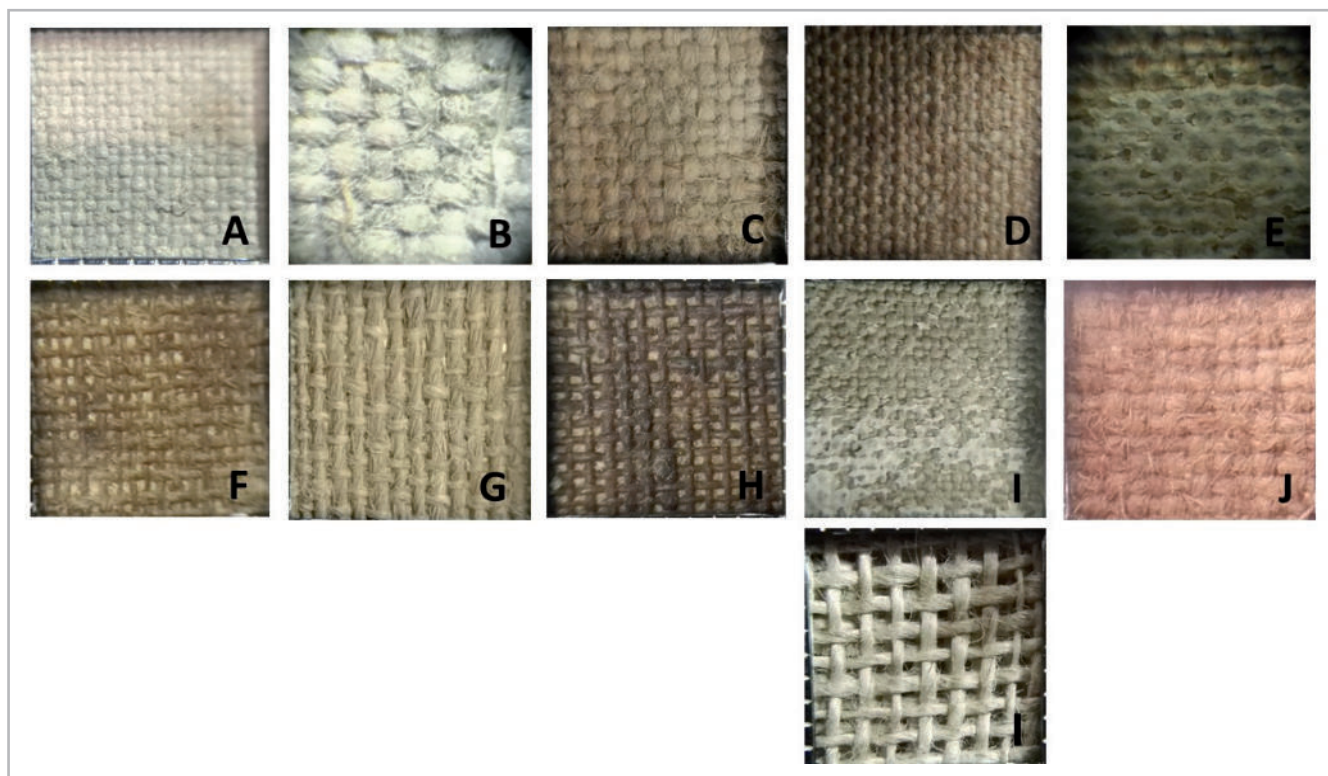


Figura 2.- Suportes (teias e tramas) de Adriano de Sousa Lopes. O conjunto A, B, C, D, E pertencem ao período de Lisboa, os restantes ao conjunto B ao período de Paris. (A- *Madalena junto ao túmulo de Jesus*; B - *Nu masculino deitado*; C- *Vaca*; D- *Retrato de Senhora com xaile vermelho*; E - *Batalha entre gregos e troianos*; F - *Nuno Álvares em Valverde*; G - *Tronco nu masculino sentado*; H - *Cerco de Lisboa*, 1384; I - *Retrato de Senhora com chapéu*; J- *Cópia de Carlos I de Inglaterra*; I - Tela usada na reentelagem da pintura *Retrato de Senhora com chapéu*. Créditos de Liliana Cardeira.

mencionadas derivados à sua morfologia, comprovam a origem de golpes deferidos provocados provavelmente, por elementos metálicos. No caso da lacuna do suporte da obra *Tronco nu masculino de costas* desconhecem-se as causas do seu surgimento. No entanto, atendendo à análise do suporte e da grade, confirma-se que o suporte esteve em locais sem controlo ambiental que provocaram a sua tensão e distensão vezes sucessivas, contribuindo para o envelhecimento precoce dos materiais que compõe a obra. Do conjunto B a obra que maior fragilidade do suporte apresenta é a obra *Cerco de Lisboa*. Para além dos diversos rasgões e lacunas, também apresenta as fibras bastante oxidadas, duras e quebradiças. Esta patologia foi realizada à vista desarmada, verificando-se o amarelecimento das fibras têxteis. Todas as pinturas, com exceção da *Cópia de Carlos I*, apresentavam as zonas de margens bastante fragilizadas devido à oxidação das tachas.

No caso das obras do conjunto A todas exibiam um rasgão de pequenas dimensões (Cerca de 1 cm) à exceção da pintura *Batalha entre Gregos e Troianos e Vaca*. Em relação às peças do conjunto B, essas encontram-se mais degradadas, exceto *Retrato de Senhora com chapéu* [figura3].

Registam-se manchas de impregnação nas obras *Nuno Álvares em Valverde*, *Cerco de Lisboa* e *Retrato de Senhora com chapéu* através da observação a olho nu do suporte. Este fenómeno ocorre devido a materiais utilizados pelo

artista durante a produção da obra ou pelo facto das pinturas terem estado expostas em locais com oscilações ambientais.

— Camada de Preparação

A camada de preparação revela-se de primordial importância, pois proporciona maior estabilidade aos estratos pictóricos (Calvo, 2002: 104). Esta camada é composta por uma preparação de cola, denominada encolagem, uma base de cor branca ou mistura de pigmentos e por um óleo. Ao sobrepor diversas camadas o artista obtinha uma superfície adequada para receber a pintura.

De acordo com os resultados obtidos sobre as camadas de preparação comprova-se que as preparações das telas do pintor [quadro II], em ambos os períodos, são à base de branco de chumbo misturado em proporções variáveis de gesso cré (di-hidratado, fórmula química empírica $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$), caulino ($\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_5 (\text{OH})_4$) e barita (BaSO_4). Como aglutinante o pintor utiliza um óleo, porém, ainda não foi possível identificar o tipo de óleo concretamente. Nos resultados obtidos às diversas amostras, são identificados carboxilatos de chumbo, que por sua vez, estão na base da criação de sabões metálicos. Os carboxilatos de chumbo identificados nas obras *Madalena junto ao túmulo de Jesus*,

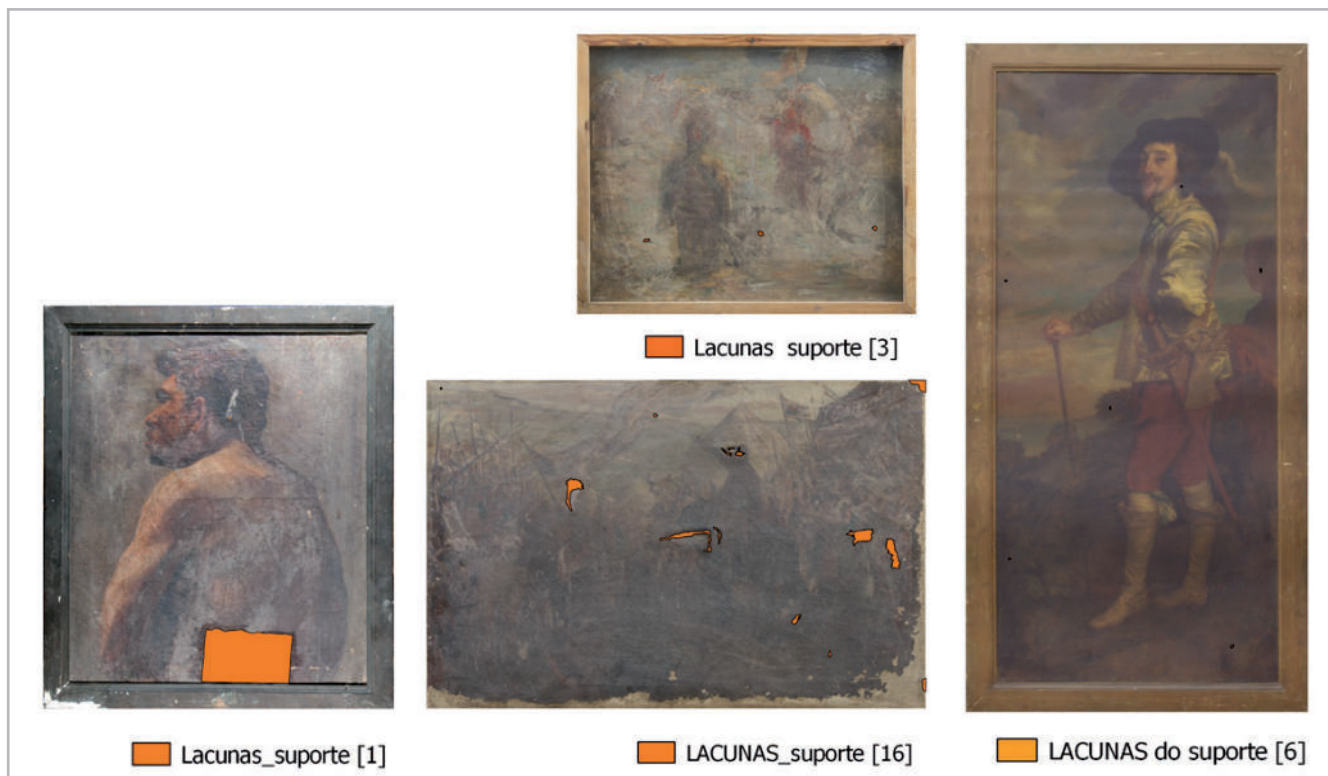


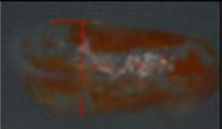
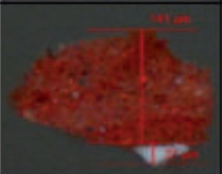



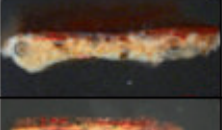
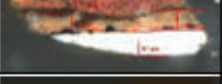



Figura 3. - Lacunas do suporte do conjunto B (*Tronco nu masculino de costas* – 1 lacunas do suporte na zona inferior; *Nuno Álvares em Valverde* – 3 lacunas do suporte na zona inferior; *Cerco de Lisboa*, 1384 – 16 lacunas do suporte espalhadas por todo suporte, deformação do suporte na zona central da pintura; *Cópia de Carlos I de Inglaterra* – 6 lacunas do suporte. Mapeamentos realizados em QGIS®. Créditos de Liliana Cardeira

Quadro II.-Características das preparações das pinturas de Sousa Lopes. Créditos de Liliana Cardeira.

Conjunto	Nº de INV.	Nº de A.	Amostra	Aglutinante	Cor	Espessura	
						Mínimo	Máximo
A	3619	1		Óleo	Branca	-	74µm
	4072	1		Óleo + cola animal	Branca	-	129 µm
	4124	1		Óleo	Castanha	-	200 µm
	3671	1		Cera?	Branca	-	27 µm
	3757	1		Óleo	Branca	-	77 µm
B	3634	3		Óleo + cola animal	Branca	53 µm	95 µm
	3631	7		Óleo	Branca	67 µm	126 µm
	3560	7		Óleo	Branca	65 µm	177 µm
	3628	6		Óleo + cola animal	Branca	43 µm	67 µm
	3681	11		Óleo + cola animal	Castanha	24 µm	94 µm

Nu masculino deitado, Tronco nu masculino de costas, Nuno Álvares em Valverde são identificativos da reação do branco de chumbo com o aglutinante (Candeias, Cardeira, 2018: 44-45). No entanto, também podem ser considerados num elemento padrão de degradação, uma vez que o ião chumbo apresenta um poder catalisador na formação de produtos de degradação (Pedroso, 2009: 3).

O conjunto A, composto por cinco amostras, revela que as preparações utilizadas por Sousa Lopes são de cor branca, à exceção da pintura *Vaca* (4124) e apresentam uma preparação de coloração castanha. Devido ao reduzido número de amostras do conjunto A, não foi possível ter um

valor médio da espessura mínima e máxima da camada de preparação. No entanto, com base nos valores recolhidos das amostras analisadas constatou-se que as dimensões da camada de preparação do conjunto A exibem uma espessura mínima de 27 µm e máxima de 200 µm. Quanto ao aglutinante das preparações, foi identificado óleo em todos os casos analisados, à exceção da pintura *Retrato de Senhora do xaile vermelho* (3671) que acusou por FTIR a presença de uma cera.

O conjunto B, composto por trinta e quatro amostras, também indica preparações brancas à exceção da obra *Cópia de Carlos I de Inglaterra* (3681) que é castanha. O

aglutinante identificado em todas as amostras analisadas é óleo. Através das diversas amostras recolhidas por pintura foi possível registar uma espessura mínima de 24 μm e máxima de 177 μm .

Em relação à preparação dos suportes, técnica unificar e facilitar a adesão da pintura ao suporte (Calvo, 1997: 179), e com base no quadro II, sabe-se que o artista utilizou um material proteico em quatro suportes têxteis (1 do conjunto A e três do conjunto B). A cola animal, nos vários casos foi identificada por FTIR.

Nos casos analisados, confirma-se que o conjunto A apresenta resultados idênticos em coloração, assim como no aglutinante ao conjunto B. Contudo, as preparações de ambos os conjuntos são de espessura muito fina, o que pode provar que o artista não preparou convenientemente as suas telas.

Ao longo do tempo, os tecidos do suporte vão perdendo elasticidade e resistência à tração ficando por vezes, quando tem encolagem, mais rígidos e quebradiços. (Morais, 2016: 176) O linho e o algodão em telas de encolagem proteicas reagem melhor à humidade relativa do que uma tela em pano-cru. (Calvo, 2002: 117; Morais, 2016:176)

Importa assinalar o fato de Sousa Lopes pintar no conjunto B sobre preparações finas, mas em telas de trama larga. A conjugação de ambos os materiais não funciona uma vez que a preparação não preenche os orifícios da trama. Segundo Ana Villarquide (Villarquide, 1999: 115) o tecido de trama aberta necessita de uma preparação específica para preencher os orifícios originados pela teia e trama caso que não se verifica nas obras de Sousa Lopes. A má preparação da tela despoletou surgimento de estalados e

quebras. Destaca-se que, algumas tipologias de estalados tornam a pintura quebradiça ao movimento, como por exemplo, *Tronco nu masculino de costas* e *Cerco de Lisboa*.

Em relação aos estalados que surgiram nas pinturas de Sousa Lopes pode-se consultar os seguintes artigos (Cardeira et al., 2017: 111-125; Guerin, 2018: 51-54).

• Desenho subjacente

A reflectografia de Infravermelhos (IV) é uma técnica em que é registada de forma diferenciada a forma como é refletida a radiação IV pela pintura (Pinna *et al.*, 2009: 51-52). Neste exame, parte da radiação é transmitida através da camada pictórica ou da camada superficial, e é refletida pelas camadas mais internas ou mesmo pela camada preparatória da obra. Desta análise obtém-se um refletograma onde se observa um contraste entre os materiais que absorvem a radiação IV (a escuro) e os que refletem (a claro). Este tipo de análise é fundamental para verificar se as obras estudadas apresentam desenho subjacente ou preparatório, detetar materiais estranhos à matéria original (repintes, preenchimentos) e técnicas de execução da pintura.

Com base na análise dos refletogramas, confere-se desenho subjacente em três pinturas do Conjunto A: *Madalena junto ao túmulo de Jesus*, *Nu masculino deitado* e *Retrato de Senhora com xaile vermelho*. Nos três casos observa-se um traçado executado a grafite com diferentes espessuras e intensidades (Cores). O desenho é muito esquemático assinalando a fisionomia das personagens representadas, sendo possível contemplar demarcações do pintor em zonas de sombra, volumes e contorno das figuras [figura 4].

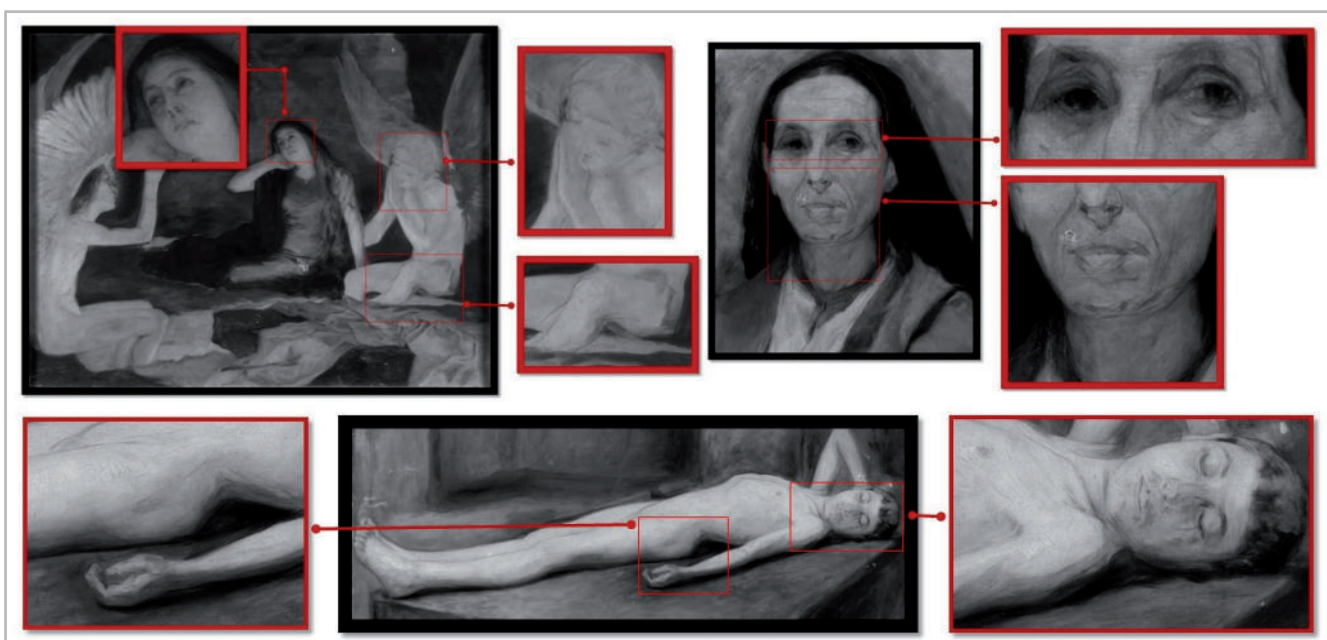


Figura 4. - Pormenores de refletogramas de IV das obras *Madalena junto ao túmulo de Jesus*, *Retrato de Senhora de xaile vermelho* e *Nu masculino deitado*. Créditos Sónia Costa, edição de Liliana Cardeira.

Madalena junto ao túmulo de Jesus [figura 4] apresenta um desenho bastante linear com alguns apontamentos de sombra no joelho e perna dos anjos. Também se verifica algumas correções ou “arrepentimentos” do pintor na colocação da boca da personagem de Madalena, assim como da cara e perna do anjo direito. No que diz respeito ao material do riscado, verifica-se que o desenho foi realizado com um material de alguma dureza e, por isso, o pintor utilizou os dedos para assinalar as zonas de sombra (Ver perna esquerda do anjo direito).

Na pintura *Nu masculino deitado* [figura 4] observa-se demarcações de zonas de sombra e volume no tronco, mão e rosto. O desenho do rosto é bastante linear, porém denota-se zonas de sombra riscadas com lápis mais suaves, provavelmente de intensidade B.

Em relação à pintura *Retrato de senhora com xaipe vermelho* [figura 4] verifica-se um desenho linear na zona de rosto e pescoço, com circunscrições de volumes. No que concerne à dureza da grafite, consta-se dois tipos: um mais duro (HB) utilizado no traçado do rosto e outro mais macio (B) usado no contorno do pescoço, camisa e utilizado para assinalar a sombra do pescoço.

No que diz respeito aos arrependimentos, estes foram analisados pela técnica de radiografia. Detetam-se três mudanças de composição pela técnica radiográfica, uma no conjunto de Lisboa e duas no conjunto de Paris [figura 5]. Os resultados mais significativos em relação a modificações de desenho foram obtidos com as obras *Vaca* (Conjunto A), *Retrato de Senhora com o chapéu* (Conjunto

B) e *Nuno Álvares em Valverde* (Conjunto B). Observam-se alterações de composição/retificações que foram introduzidas pelo pintor entre o desenho e a camada pictórica. Na radiografia da *Vaca* notou-se que o focinho do animal tinha uma ligeira rotação quando comparado ao “resultado final”. Na pintura *Retrato de Senhora com o chapéu* observou-se uma alteração na forma do chapéu, primeiramente mais largo do que na obra final. Por fim, na obra *Nuno Álvares em Valverde* verifica-se que o artista começou a utilizar a tela no sentido vertical construindo a figura de Nuno Álvares a rezar.

Para além das características supracitadas, encontra-se nos resultados obtidos de todas as pinturas, a presença de pigmentos compostos por elementos químicos de elevado peso molecular, como o chumbo (Z=82). Este fenómeno ocorre quando os raios-X são bloqueados por pigmentos ou mistura de pigmentos de composição metálica, como o branco de chumbo, que está presente na paleta do artista. Na radiografia o pigmento branco de chumbo torna-se bastante opaco (Macbeth, 2012: 300).

— Camada Cromática

As camadas pictóricas são compostas por pigmento (Eastaugh, *et al.*, 2008) e carga inerte, aglutinado num óleo, permitindo a coesão das partículas e adesão das mesmas a um suporte. De seguida, apresenta-se a identificação dos pigmentos e as principais misturas de forma a compreender como o pintor obtinha as suas cores e tons.

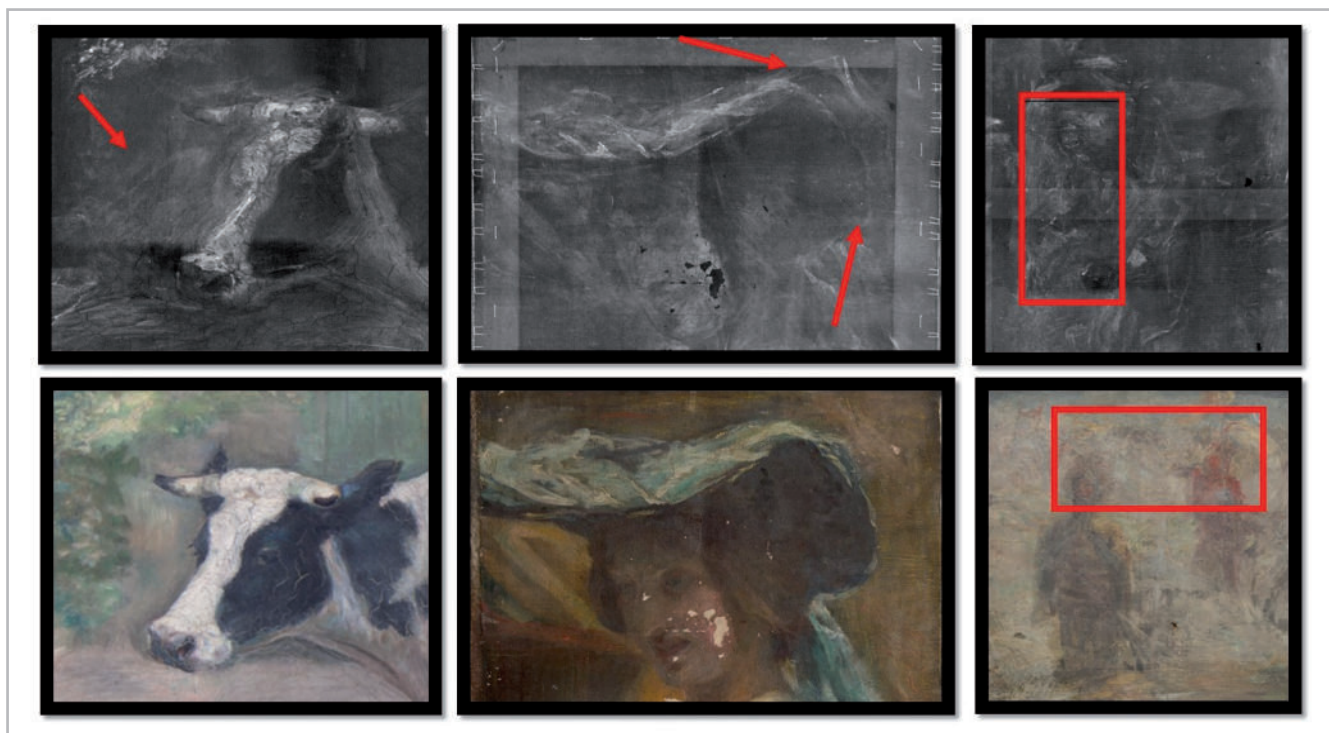


Figura 5.- Pormenores de mudanças de composição obtidos por radiografias. Créditos de Radiografia de Sónia Costa, edição de Liliana Cardeira.

• Pigmentos e aglutinantes

Com base nos exames realizados pode concluir-se que a sua paleta (Cruz, 2009:19-22), em Lisboa (Conjunto A), era constituída por nove cores: branco de chumbo ($2\text{PbCO}_3\cdot\text{Pb(OH)}_2$), branco de bário (Ba(OH)_2), ultramarino artificial ($(\text{Na,Ca})_8(\text{AlSiO}_4)_6(\text{SO}_4\text{S}_2\text{Cl})_2$), vermelhão (HgS), ocre vermelho (Fe_2O_3), amarelo de crómio (PbCrO_4), ocre amarelo ($\text{Fe}_2\text{O}_3\cdot\text{H}_2\text{O}$), negro de osso ($\text{C}+\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$), negro (C) enquanto que em Paris (Conjunto B), para além das cores já utilizadas, acrescentou os pigmentos: verde viridiano ($\text{Cr}_2\text{O(OH)}_2$), azul de cobalto ($\text{CoO}\cdot\text{Al}_2\text{O}_3$), vermelho de chumbo (Pb_3O_4), amarelo de marte ($\text{Fe}_2\text{O}_3(\text{H}_2\text{O}+\text{Al}_2\text{O}_3)$), e ocre castanho (FeO_3). As diversas técnicas utilizadas não permitiram caracterizar que tipo de óleo foi utilizado pelo artista. Devido a diversas fontes documentais (Peris-Vicente, 2008: 35; Pedroso, 2009: 3) sabe-se que os óleos de linho, de papoila e de noz, óleos secativos (Calvo:1997: 11), foram bastante usados como ligantes na pintura a óleo do século XIX. O óleo secativo trata-se de um composto à base de sais de cobalto, magnésio, óxidos metálicos, ou outros compostos que quando aglutinado ao óleo ou ao verniz acelera a sua secagem (Calvo, 1997: 203; Pacheco, Casado, 2012: 79-93). Este produto é umas das principais causas de surgimentos de estalados, da oxidação do verniz, assim como, é bastante recetivo às poeiras que se depositam sobre a superfície da pintura (Calvo, 1997: 159).

A microfotografia dos cortes estratigráficos permitem perceber o número de camadas (espessura) que ao artista aplicava para obter a cor desejada. De seguida apresentam-se os resultados mais representativos das cores que caracterizam a paleta de Sousa Lopes obtidos através da análise das amostras recolhidas.

a) Brancos e Pretos

Foram identificados dois tipos de Branco: branco de Chumbo e branco de Bário. O pigmento branco de chumbo encontra-se associado a zonas de preparação (última camada em todas as pinturas), à representação da pelagem de animais (Cavalos) e a zonas de fundo. Também surge ligado a outros pigmentos como amarelo, vermelho, verde e castanho. A sua espessura varia bastante, porém tendo em conta a sua utilização com outros pigmentos verifica-se espessuras entre 41 μm e os 196 μm .

O pigmento branco de bário surge apenas em duas pinturas (Ver figura x): *Retrato de senhora com chapéu* e *Tronco nu masculino de costas*. Este pigmento aparece em camadas mais internas (3ª camada) podendo este resultado advir da utilização da barite (BaSO_4) na camada de preparação. A sua espessura ronda os 16 μm e os 160 μm .

A paleta de Sousa Lopes é composta por dois tipos de pigmento preto: negro de marfim e negro. Foram identificadas quatro pinturas com o pigmento negro de marfim, a ver: *Tronco nu masculino de costas*, *Nuno Álvares em Valverde*, *Cerco de Lisboa* e *Retrato de senhora com o*

chapéu. Normalmente, apresentam espessuras finas 15 μm . Em relação ao outro pigmento negro, não foi possível caracterizar o pigmento sabendo apenas que a sua composição é à base de carbono (C).

b) Amarelos e Castanhos

Ostons amarelos, ocre amarelo, amarelo de marte e amarelo de crómio, são executados de diversas formas. O ocre amarelo encontra-se ligado ao branco de chumbo sendo utilizado na representação de animais e panejamentos. Apenas numa pintura foi identificado este pigmento.

O amarelo de Marte surge em carnações e zonas de fundo apresentando uma espessura de 334 μm e 156 μm . Apenas uma pintura apresenta este pigmento – *Tronco nu masculino de costas*.

O amarelo de crómio foi identificado em zonas de carnação da obra *Tronco nu masculino de Costas* (12 μm), em zona de fundo da pintura *Retrato de senhora com o chapéu* (36 μm) e da pintura *Cópia de Carlos I de Inglaterra* (utilizado para aclarar o verde), e também na última pintura nas zonas de vestes vermelhas (88 μm) e vegetação (41 μm).

c) Verdes e Azuis

Destas duas cores foi possível caracterizar dois pigmentos, o azul ultramarino e o verde viridiano. O verde viridiano surge na zona de fundo e nas vestes da figura *Retrato de Senhora do Chapéu*. O artista utilizava o branco e o amarelo para aclarar o tom e o azul para o escurecer. Este pigmento foi identificado apenas, nesta pintura o que comprova que Sousa Lopes recorria a outras cores como os amarelos e os azuis para produzir os tons verdes da vegetação.

O azul ultramarino sintético tem uma maior incidência na paleta de Sousa Lopes estando presente em sete pinturas estudadas (Exceto *Vaca* e *Retrato de Senhora com xaille vermelho*). O pintor utiliza esta cor para fundos e para representar zonas de sombra nas carnações.

d) Vermelhos

Os vermelhos são a cor de eleição do pintor pois recorre sucessivamente a estes tons para vestes, fundos e carnações. Foram caracterizados três pigmentos deste tom: vermelho de chumbo, vermelhão e ocre vermelho.

O vermelho de chumbo foi reconhecido numa amostra, respetivamente, na pintura *Cópia de Carlos I de Inglaterra* e *Nuno Álvares em Valverde*.

O pintor utiliza o vermelhão para fundos, cabelo, carnações e vestes. Este pigmento pode-se encontrar puro ou em misturas de outros pigmentos. As cores produzidas com este pigmento são diversas, a ver: violeta (Zona de fundo – *Madalena junto ao túmulo de Jesus*), cor de pele clara e cor

de pele escura (*Tronco nu masculino de costas*), castanho (*Fundo – Nuno Álvares em Valverde*), rosa (*Retrato de senhora do chapéu*).

• Degradação

A degradação do estrato pictórico deve-se às obras terem estado expostas a condições ambientais não controladas (Berger, Russel: 1994:73-86), como também a materiais utilizados pelo pintor. Salientam-se problemas relacionados à falta de aderência entre estratos, originando

empolamentos, destacamentos, lacunas e, padrões de fissuras [figura 6].

Na camada cromática verifica-se duas tipologias de estalados (Representados na figura 6 com diversas cores) (Bucklow, 1997:19-10): idade e prematuros.

Os estalados de idade resultam de envelhecimento dos materiais, assim como, de condições ambientais não controladas que muito contribuíram para o aceleração do envelhecimento das obras. Por conseguinte, os estalados

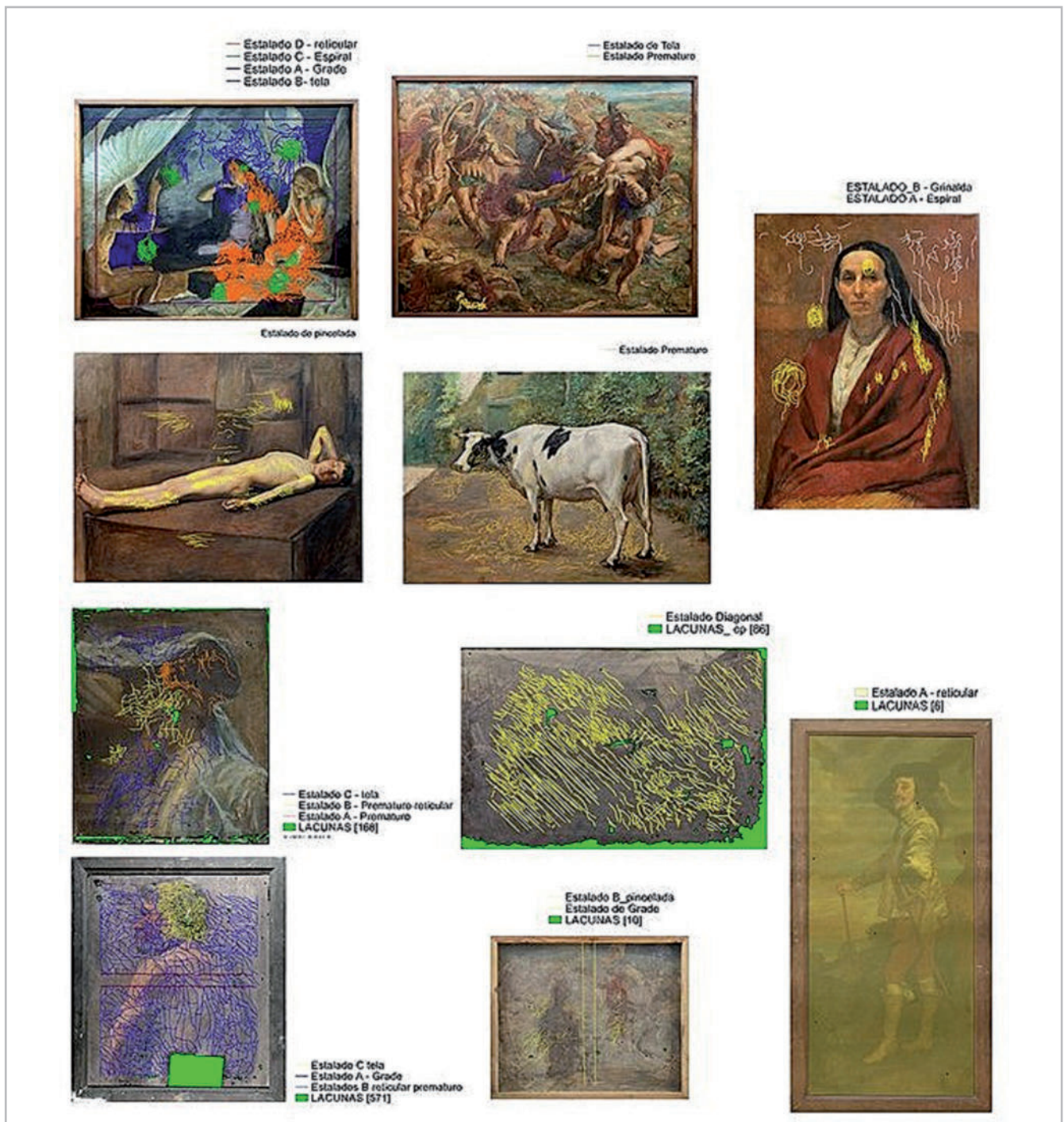


Figura 6.- Mapeamentos de lacunas da camada cromática com o programa QGIS (R). Créditos de Liliana Cardeira.

prematureos derivam do material e técnica empregues, sendo os motivos mais comuns associados aos tempos de secagem, ao uso excessivo de óleos secativos, à utilização de materiais de baixo custo e pouca qualidade, entre outras causas (Cardeira, *et al.*, 2017: 111-125).

O empolamento provocado por excesso de calor só se identifica na obra *Batalha entre gregos e troianos*. Esta obra foi alvo de um incêndio quando se encontrava exposta numa sala do edifício da Escola de Belas-Artes, atual Faculdade de Belas-Artes da Universidade de Lisboa.

Quanto à falta de aderência, destacamento e lacunas da camada cromática, estes devem-se às peças estarem expostas em ambientes com humidade relativa alta, ao envelhecimento dos materiais que compõem as obras, e ao manuseio das pinturas por pessoas não qualificadas.

Com recurso a um SIG (Bailão, *et al.*, 2016:6-19), foi possível mapear, contabilizar e qualificar as lacunas do estrato pictórico (Ver figura 3 e 6) (Cardeira, *et al.*, 2017: 159-171). O programa QGIS® permite trabalhar com múltiplas camadas temáticas em simultâneo (*layers*) e faz uso dos dois principais modelos de representação espacial, o matricial (*raster*, imagens) e o vetorial (elementos individuais – pontos, linhas ou áreas – com associação a um registo na base de dados. Ao atribuir as dimensões das pinturas, através do método cartesiano, consegue-se editar e analisar dados bidimensionais a uma escala real. Para os mapeamentos, visíveis na figura 6, utilizou-se duas tipologias de camadas vetoriais, uma sob a forma de linha, para mapeamento de estalados e outra sob a forma de polígono, para o registo de lacunas. O conjunto A apresentava lacunas pontuais menores (23 a 62) em comparação com o conjunto B (6 a 571) (Ver lacunas representadas a verde na figura 6).

— Camada protetora e finalização

A camada protetora tem como objetivo proteger a camada pictórica face aos agentes externos. Trata-se de uma película transparente, fina, brilhante e flexível. Ao ser a camada externa das obras, é também a mais exposta aos agentes de degradação, como por exemplo, poluentes, luz e ar.

Nas obras estudadas, o verniz, outrora opaco, sofreu um escurecimento acentuado em todas as pinturas resultante do envelhecimento do verniz e da deposição de poeiras e outros contaminantes atmosféricos. Este fenómeno deve-se aos agentes oxidantes presentes na atmosfera que ao interagirem com os materiais empregues nas pinturas provocaram a sua alteração (Peris-Vicente, 2007: 16).

Para além do escurecimento da camada protetora, a mesma perdeu flexibilidade e amareleceu, tendo ocorrido assim uma alteração das propriedades óticas, físicas e químicas (de la Rie, 1897: 1-13).

Observou-se nas pinturas *Madalena junto ao túmulo de Jesus*, *Tronco nu masculino de costas*, *Nu masculino deitado*, *Retrato de senhora com xaile vermelho* e *Nuno Álvares em Valverde* um branqueamento em algumas áreas. As zonas esbranquiçadas derivam da exposição da obra a níveis elevados de humidade relativa. Segundo um estudo efetuado o fenómeno que contribui para a aparição do branqueamento é pouco claro podendo estar relacionado com o aglutinante, a natureza dos pigmentos e pela presença de carbonato de cálcio (Genty-Vincent, *et al.*, 2015). Neste caso em concreto este fenómeno surge devido à mudança do índice de refração do verniz, sendo a humidade a principal causa do aparecimento de zonas esbranquiçadas. As obras até 2011 encontravam-se num local bastante húmido e sem condições ambientais controladas, não tendo sido estudado este local.

Importa ainda referir que, em alguns casos (Conjunto A: *Madalena junto ao túmulo de Jesus*, *Nu masculino deitado*, *Retrato de senhora com xaile vermelho*, *Vaca*. Conjunto B: *Tronco Nu masculino de costas*, *Nuno Álvares em Valverde*, *Retrato de Senhora com o chapéu*), a aplicação do verniz não foi homogénea, o que ocasionou acumulação do mesmo mais numas zonas do que noutras, nomeadamente nas periferias. Esta discrepância, visível nas pinturas mencionadas através de luz UV, causou diferenças com o passar do tempo, e um amarelecimento/escurecimento distinto, em forma de manchas, em diferentes zonas da mesma obra, fator que comprometia a leitura da composição pictórica. Este amarelecimento, também designado de oxidação, é produzido por vários agentes, tais como a luz, os contaminantes presentes na atmosfera, a humidade, entre outros. Esta patologia, para além das características supracitadas, conduz à perda da luminosidade, do brilho das texturas e, por fim, da elasticidade da camada protetora tornando-a por vezes quebradiça (Peris-Vicente, 2007: 16). Por motivos alheios aos autores do artigo, não foi possível caracterizar o tipo de verniz utilizado pelo pintor. No entanto, durante o tratamento de conservação e restauro, nomeadamente na fase de limpeza constatou-se que no caso da pintura *Cerco de Lisboa* poderíamos estar perante um óleo, uma resina natural e uma resina sintética, uma vez que o estrato se solubilizou com a solução 4 do triângulo TriSolv® composto por álcool etílico (18 ml), isoctano (40 ml) e acetona (42 ml). No que concerne às restantes pinturas do período de Paris, conjunto B, foi necessário gelificar solventes orgânicos afim de aumentar o tempo de retenção (Carbopol® Resina + Ethomeen® C25).

No decorrer da investigação foram adquiridas imagens por imagiografia híperespectral na zona da luz visível, das obras do conjunto B, antes e após a remoção da camada de verniz afim de comparar a influência do verniz na perceção das cores (Linhares, *et al.*, 2019). Apenas o conjunto B foi analisado, uma vez que ainda encontrava a película de verniz original.

Nas diferentes pinturas foi detetado sujidade superficial (sob forma de poeiras e excrementos de inseto), que se deve à contaminação atmosférica existente na Reserva de

Pintura, que não é limpa por longos períodos ou quando é limpa não são usadas ferramentas que retenham o pó. Para proteção das pinturas recomenda-se que as mesmas sejam acondicionadas por folhas de papel Melinex® de forma a evitar a deposição de poeiras sobre a superfície pictórica.

— Molduras e grades

As grades, normalmente realizadas com madeiras, tratam-se de uma estrutura que suporta a tela. Tem distintos formatos e sistemas de uniões dos ângulos. Quando apresentam uma estrutura extensível habitualmente tem um sistema de abertura nos ângulos que pode ser ajustado com o auxílio de peças de madeira, designadas de cunhas. Existe também outro tipo de grade com sistema fixo, que exhibe régua de madeira coladas ou pregadas nos ângulos. É de referir que, por vezes, as régua de madeira não eram chanfradas e boleadas causando marcas irreversíveis na superfície pictórica, quando expostas em locais sem controlo ambiental (Calvo, 2006: 35). Na época do artista (Século XX) já existiam grades e telas pré-fabricadas para venda (Ferraz, 2017: p.133). Porém, é do conhecimento, através da correspondência entre Sousa Lopes e o seu Mestre Luciano Freire, que o artista adquiria algumas das grades por encomenda ^[3].

As molduras consistem num elemento decorativo que oculta as margens da pintura, decora (Machado, 2014: 48) e confere proteção contra empenamentos.

Com base em fontes visuais, verifica-se que as molduras que chegaram até nós não são as originais (*Batalha entre gregos*

e *Troianos, Nuno Álvares em Valverde* ^[4]). Também, constata-se que algumas pinturas possuíam anteriormente moldura e agora se encontram sem ela (*Retrato de Senhora do xaile vermelho e Cerco de Lisboa*). As molduras para além de servirem para acondicionamento das peças também permitem a proteção das pinturas nas zonas de margens, prevenindo empenamentos, assim como, garantindo a sua estabilidade contra movimentos provocados por humidade relativa. Desta forma, ao terem sido removidas estas estruturas deturpou-se a história da peça, como também se contribuiu para a sua degradação.

Após a observação à vista desarmada do conjunto de madeiras, por comparação de referências, repara-se que duas grades do conjunto A são fabricadas com dois tipos de madeira (Pinho e Casquinha) enquanto que as do conjunto B foram produzidas com o mesmo material (Casquinha). São várias as estruturas que apresentam nós na sua composição. Apenas a grade da pintura *Batalha entre Gregos* e *Troianos* se encontra chanfrada e boleada. A grade da pintura *Tronco nu masculino sentado* apesar de estar boleada, encontrava-se colocada ao contrário, estando a aresta das régua da madeira em contato direto com a pintura.

O conjunto A apresenta duas molduras e o conjunto B possui quatro molduras de diferentes tipologias, porém com material igual.

No conjunto de dez pinturas encontram-se duas técnicas construtivas de grade: fixa e extensível. Duas pinturas apresentam grade fixa (*Tronco nu masculino de costas* e *Nuno Álvares em Valverde*) e as restantes obras grades extensível [figura 7].

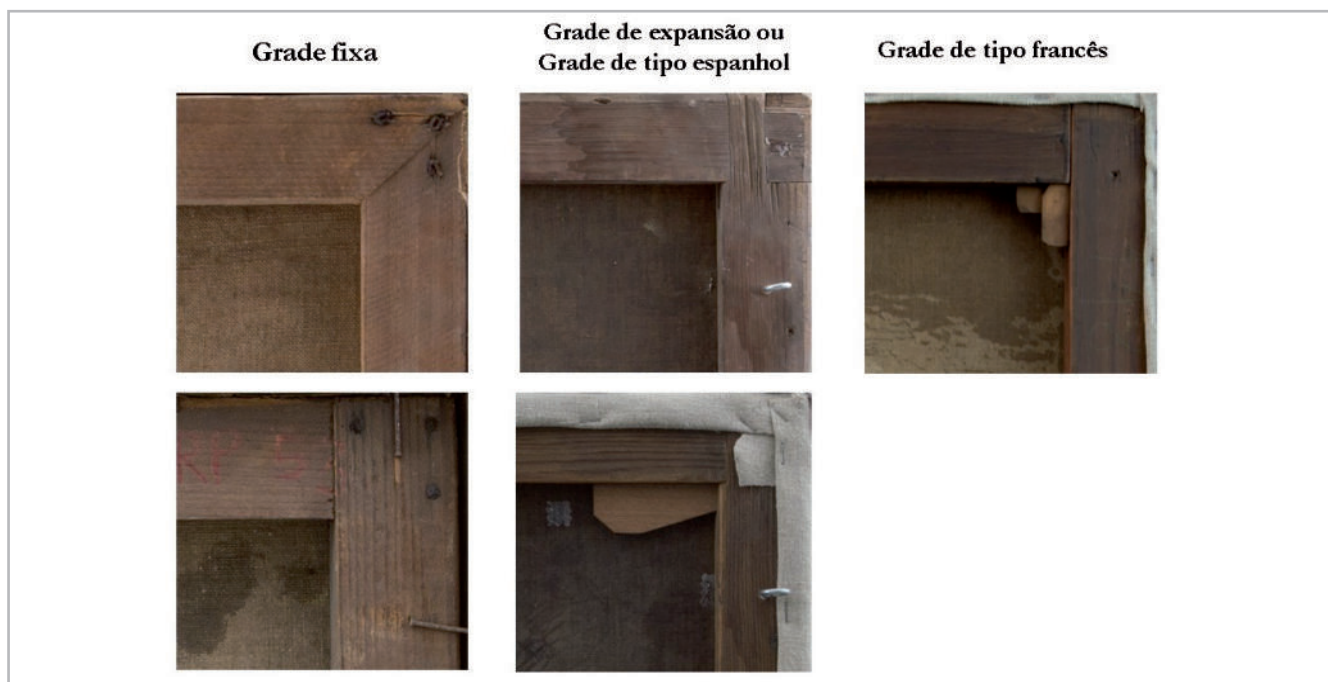


Figura 7.- Tipologias de grade utilizadas por Sousa Lopes. Créditos de Liliana Cardeira.

No que concerne às grades fixas, estas não acompanham as tensões do suporte e, por isso, originam deformações e rasgões. As grades extensíveis podem subdividir-se em duas categorias: tipo espanhol e tipo francês. A grade de tipo espanhol em cada ângulo aloja uma cunha. Porém, a grade francesa permite o alojamento de duas cunhas no mesmo ângulo.

Como é possível observar na figura 7, verifica-se que para além da tipologia das grades extensíveis, também se pode classificar o tipo de montagem (Bergeaud, *et al.*, 1997: 14).

A estrutura da grade, em maioria dos casos (exceto *Batalha entre Gregos e Troianos*, *Cópia Carlos I de Inglaterra*) encontra-se em aresta viva e sem chanfro sendo visível na superfície pictórica a marca da grade provocada pela aresta viva das régua de madeira e lacunas nas zonas de margem/banda.

Tendo em consideração que as grades extensíveis necessitam de cunhas para aliviar a tensão da pintura, constata-se a ausência de cunhas na maioria das grades extensíveis, tais como: *Cerco de Lisboa*, 1384, *Retrato de Senhora com xaile vermelho* (possuía apenas 2 cunhas), *Retrato de Senhora com o chapéu*, *Madalena junto ao túmulo de Jesus* não possuía cunhas. No caso da pintura *Cópia de Carlos I* a ausência de cunhas do lado esquerdo provocaram deformações do suporte no ângulo correspondente.

A escolha de grades fixas, que não permitem o movimento do suporte, e grades móveis sem cunhas e com arestas vivas tiveram consequências ao nível do suporte. Marcas

de grade e deformações são algumas das consequências da escolha destes materiais.

Por um lado as grades fixas das obras *Nuno Álvares em Valverde* e *Tronco nu masculino de costas* ao sofrer a tensão e extensão do tecido sofreram deformações. Por outro lado, as grades extensíveis ao não terem as cunhas desenvolveram a deformação da tela. As arestas vivas e a ausência de chanfro, em ambos os tipos de grade, provocaram zonas de margem fragilizadas (*Cerco de Lisboa*), ruturas nas esquinas (*Cerco de Lisboa* e *Cópia de Carlos I*) e, por fim, estalados de grade (*Tronco nu masculino de costas*, *Nuno Álvares em Valverde*, *Madalena junto ao túmulo de Jesus*). Foi detetado vários orifícios circulares na grade e nas cunhas das peças *Nu masculino deitado*, *Vaca*, *Nuno Álvares em Valverde* e *Cerco de Lisboa*, 1384 provocado por ataque biológico. Contudo, devido a uma anoxia de Azoto realizada em 2011 a toda a Coleção de Pintura, a praga não se encontrava ativa no momento em que se observou todas as pinturas.

No caso das molduras de Sousa Lopes, contabiliza-se seis molduras: três de madeira e outras três de madeira policromada [figura 8]. As molduras de madeira de casquinha tratam-se de uma estrutura simples sem sistema de ancoragem. A sua fixação à pintura é feita com pregos cravados na pintura. A par da oxidação dos elementos metálicos, as molduras encontravam-se em bom estado de conservação, apresentando alguma sujidade superficial. Relativamente às molduras policromadas, estas também realizadas com madeira de casquinha, tinham uma preparação de gesso e um pigmento dourado que sofreu oxidação.



Figura 8.-Molduras das obras de Sousa Lopes. (De madeira: *Madalena junto ao túmulo de Jesus*, *Batalha entre gregos e Troianos* e *Nuno Álvares em Valverde*; Policromadas: *Tronco nu masculino de Costas*, *Retrato de Senhora com chapéu* e *Cópia de Carlos I de Inglaterra*). Créditos de Liliana Cardeira

As molduras policromadas, à exceção da moldura do *Retrato de Senhora com chapéu*, apresentam lacunas pontuais com perda de camada de preparação e policromia. Igualmente, os elementos metálicos encontram-se oxidados. A moldura da pintura *Tronco Nu masculino* de costas encontra-se mais degradada exibindo uma grande lacuna no canto inferior direito, como também perda de nó da madeira na mesma zona.

A moldura *Retrato de Senhora do Chapéu* acha-se em bom estado de conservação, pois foi removida da sua obra original, em 2011, para adornar uma pintura na exposição *O Restauro regressa às Belas-Artes – Retratos da Reserva de Pintura* (AA.VV., 2011: 62-63).

Em relação às molduras originais^[5] que antes adornavam as pinturas de Sousa Lopes, desconhece-se o seu paradeiro, bem como, a época em que foram separadas da pintura. Este processo provocou uma dissociação da matéria original contribuindo para a degradação das pinturas. As obras nestas condições (*Retrato de Senhora com xaile vermelho e Cerco de Lisboa*, 1384) manifestavam uma degradação nas zonas de margem, mais acentuada no último caso.

Conclusão

Este artigo trata de identificar os fatores de degradação, com o apoio de diferentes técnicas analíticas, como refletografia de IV, radiografia, MO, XRF, SEM-EDS, FTIR, RAMAN. Os resultados obtidos permitiram, por um lado, caracterizar com maior rigor o material e técnica utilizado pelo pintor, como também, compreender o fenómeno de degradação associado às suas obras académicas. Tendo em conta a análise efetuada aos diferentes estratos, suportes, grades, molduras e meio ambiente determina-se que a degradação das peças se deve a dois fatores: agentes naturais (temperatura, humidade relativa, fogo, ar e luz) e fatores humanos (Produção artística e mau armazenamento). Estes dois agentes apesar de distintos encontram-se relacionados.

Torna-se evidente que as condições a que as pinturas estiveram sujeitas ao longo dos anos contribuíram para a degradação do conjunto de peças. Patologias como deformação do suporte, ataque biológico, debilitamento da madeira, rede de fissuras, oxidação e sujidade superficial da camada protetora são alguns dos fenómenos provocados pelos agentes naturais.

No que diz respeito ao fator humano, este divide-se em dois cenários – um provocado pelo pintor e o outro derivado ao mau armazenamento e manuseio. O pintor ao utilizar grades fixas e/ou grades móveis sem cunhas provocou o debilitamento do suporte e da camada cromática. Igualmente, ao utilizar tecidos de trama aberta com preparação fina contribuiu, indiretamente, para degradação dos estratos.

Estando a coleção exposta em ambientes não controlados e sendo, em tempos, manuseada e armazenada por pessoas sem formação originou o surgimento de fenómenos como rasgões, deformações e fissuras. Apesar de atualmente, as pinturas estarem num novo espaço com condições melhores que as anteriores, ainda apresentam causas de degradação como, HR, temperatura, ausência de limpeza do espaço. Tendo em conta, que estes elementos se repetem de ano para ano, e exista carência de um plano de conservação preventiva, as obras tendem a envelhecer e a degradar-se celeremente, sendo este processo irreversível.

Notas

[1] Direção Geral do Património Cultural. Disponível em <http://www.patrimoniocultural.gov.pt/pt/quem-somos/> [Consulta: 07-11-2018]

[2] Cf. *Identificação dos agentes de deterioração*. Disponível em <https://www.canada.ca/en/conservation-institute/services/agents-deterioration.html> [Consulta: 12-11-2018]

[3] Carta de Sousa Lopes a Luciano Freire. <https://digitarq.arquivos.pt/details?id=4727209> [Consulta: 13-11-2018]

[4] Testemunho oral da Professora Doutora Margarida Calado.

[5] Existe uma fotografia tirada por Adriano de Sousa Lopes à obra *Nuno Álvares em Valverde*, antes do envio da obra à ABAL. Na foto a peça apresentava outra moldura. A fotografia encontra-se em Coleção Particular.

Agradecimentos

Agradece-se à Fundação para a Ciência e a Tecnologia (FCT), ao abrigo do programa HERITAS (ref. PD/297/2013), pelo financiamento da bolsa de doutoramento de Liliana Cardeira, com a referência PD/BD/128381/2017. Especial agradecimento às colegas Ana Margarida Cardoso (Lab. HERCULES, μ -FTIR), Ana Mafalda Cardeira (Lab. HERCULES; μ -RAMAN), Sara Valadas, Tânia Rosado e Luís Dias (Lab. HERCULES, SEM-EDS) e Sónia Costa (Lab. HERCULES, exames de área), pelo apoio técnico prestado na caracterização técnica e material das obras de Adriano de Sousa Lopes.

Referências

ALDEMIRA, L. V. (1937). *Um ano trágico. Lisboa em 1836. A propósito do centenário da Academia de Belas-Artes: impressões, comentários, documentos*. Lisboa: La Bécarre.

BAILÃO, A.; et al. (2016). "Estudo para a caracterização espacial e bidimensional das lacunas no processo de reintegração cromática da pintura A circuncisão do Menino Jesus", *Ge-Conservação*, 10: 6-19.

- BERGEAUD, C. ; ROCHE, A. ; HULOT, J. F. (1997). *La dégradation des peintures sur toile. Méthode d'examen des altérations*. Paris: École Nationale du Patrimoine.
- BERGER, G.; RUSSELL, W. (1994). "Interaction between canvas and paint film in response to environmental changes", *Studies in Conservation*, 39: 73-86.
- BERGER, G. A.; RUSSEL, W. (2000). *Conservation of Paintings: Research and Innovations..* London: Archetype Publications.
- BONILLA, A. (2017). *Las ampliaciones de formato en pintura de caballete*. Valencia: Tesis Doctoral en Ciencia y restauración del patrimonio histórico-artístico.
- BUCKLOW, S. (1997). "The description of craquelure patterns", *Studies in Conservation*, 42:129-140.
- CALVO, A. (1997). *Conservación y restauración. Materiales, técnicas y procedimientos*. De la A a la Z, Madrid: Ediciones del Serbal.
- CALVO, A. (2002). *Conservación y restauración de pintura sobre lienzo*. Madrid: Ediciones del Serbal.
- CALVO, A. (2006). *Técnicas e conservação de Pintura*. Porto: Livraria Civilização Editora, CITAR.
- CANDEIAS, A; CARDEIRA, L. (2018). "Caraterização técnica e material". En *Catálogo expositivo – Adriano de Sousa Lopes. Conservação e restauro das obras académicas pertencentes ao espólio da Faculdade de Belas-Artes da Universidade de Lisboa*, CARDEIRA, L.; BAILÃO, A. (coord.). Lisboa: FBAUL/CIEBA, 42-46.
- CARDEIRA, L. (2014). *Conservação e restauro das obras de Adriano de Sousa Lopes da Coleção da FBAUL*. Lisboa: Dissertação de Mestrado em Ciências da Conservação, restauro e Produção de Arte Contemporânea.
- CARDEIRA, L.; GUERIN, A.; BAILÃO, A.; et. al. (2017). "Identificação de padrões de estalados: Estudo de caso nas pinturas de Adriano de Sousa Lopes", *Ge-conservación*, 12: 111-125.
- CARDEIRA, L.; HENRIQUES, F.; BAILÃO, A.; et. al. (2017). "Implementação de um sistema de documentação para o estudo técnico de pinturas académicas de Adriano de Sousa Lopes da Faculdade de Belas-Artes da Universidade de Lisboa (FBAUL)", *Ge-conservación*, 12: 159-171.
- CARDEIRA, L.; BAILÃO, A. (coord.) (2018). *Catálogo expositivo – Adriano de Sousa Lopes. Conservação e restauro das obras académicas pertencentes ao espólio da Faculdade de Belas-Artes da Universidade de Lisboa*. Lisboa: FBAUL/CIEBA.
- CRUZ, A. (2009). "Entre a tradição e a modernidade: os pigmentos ao dispor dos artistas e o conhecimento sobre esses materiais em Portugal no início do século XX", *Estudos de conservação e restauro*, 1: 93-112.
- DE LA RIE, R. (1987). "The Influence of Varnishes on the Appearance of Paintings", *Studies in Conservation*, 32: 1-13.
- Direção Geral do Património Cultural. <http://www.patrimoniocultural.gov.pt/pt/quem-somos/> [Consulta 7/11/2018]
- DIXON, T. (2012). "Storage of easel paintings". En *Conservation of Easel paintings*, STONER, J.; RUSHFIELD, R. (Coord.). London and New York: Routledge, 672-677.
- EASTAUGH, N. et al. (2008). *Pigment compendium – A dictionary and optical microscopy of historical pigments*. USA: Elsevier.
- FERRAZ, Â. (2017). *Materiais e Técnicas da Pintura a Óleo em Portugal (1836-1914): Estudo das fontes documentais*. Lisboa: Tese de Doutoramento em Conservação e restauro do património.
- GETTENS, R.; STOUT, G. (1966). *Painting Materials. A short encyclopaedia*. New York: Dover Publications.
- GENTY-VICENT, A.; EVENO, M.; NOWIK, W. et al. (2015). "Blanching of paint and varnish layers in easel paintings: contribution to the understanding of the alteration", *Applied Physics A*, 3:779-788.
- GUERIN, A. (2018). "Identificação de padrões de estalados nas obras de Sousa Lopes". En *Catálogo expositivo – Adriano de Sousa Lopes. Conservação e restauro das obras académicas pertencentes ao espólio da Faculdade de Belas-Artes da Universidade de Lisboa*, CARDEIRA, L.; BAILÃO, A. (coord.). Lisboa: FBAUL/CIEBA, 51-54.
- GUTERRES, F. (1974). *Do Património da Escola. Boletim de 1974*. Lisboa: Escola Superior de Belas-Artes de Lisboa.
- HEDLEY, G. (1993). "Some empirical determinations of the strain distribution of stretched canvases". En *Measured Opinions*, HEDLEY, G. (coord.). London: UKIC, 21-26.
- Identificação dos agentes de deterioração do Canadian Institute. <https://www.canada.ca/en/conservation-institute/services/agents-deterioration.html>. [Consulta: 12/11/2018]
- IPCE (2018). *Proyecto Coremans. Criterios de Intervención en Pintura de Caballete*. Madrid: Ministerio de Cultura y Deporte.
- Lisboa. Torre do Tombo. Correspondência de Adriano de Sousa Lopes a Luciano Freire. PT-MNAA-AJF-DC-LF-003-00006_m0195. Digitarq. <https://digitarq.arquivos.pt/viewer?id=4727209>. [Consulta: 13-11-2018]
- LINHARES, J.; CARDEIRA, L.; PASTILHA, R. et. al. (2018). "Characterisation of the varnish influence in the academic works by Adriano de Sousa Lopes". En *Catálogo expositivo – Adriano de Sousa Lopes. Conservação e restauro das obras académicas pertencentes ao espólio da Faculdade de Belas-Artes da Universidade de Lisboa*, CARDEIRA, L.; BAILÃO, A. (coord.). Lisboa: FBAUL/CIEBA, 47-50.
- MACHADO, A. (2014). *A arte da moldura em Portugal durante a idade moderna (séculos XVI – XVIII)*, Lisboa: Dissertação de Mestrado em Arte Património e Teoria do Restauro.

MACBETH, R. (2012). "The technical examination and documentation of easel paintings". En *Conservation of Easel paintings*, STONER, J.; RUSHFIELD, R. (coord.) London and New York: Routledge, 291-305.

MICHALSKI, S. (1993). "Relative Humidity: A Discussion of Correct/Incorrect Values", *ICOM committee for conservation*, 2: 624-629.

MORAIS, R. M. (2016). *A tela na pintura Portuguesa. Materiais e técnicas, do século XV ao século XIX*. Porto: Tese de Doutoramento em Conservação e Restauro de Bens Culturais.

NICOLAUS, K. (1998). *Manual de restauración de Cuadros*. Eslovénia: Konemann.

NOGUEIRA, A.; FRANCO, L. (coord.) (2011). *Catálogo expositivo - O Restauro regressa às Belas-Artes, Retratos da Reserva de Pintura*. Lisboa: FBAUL/ CIEBA.

PACHECO, R. L.; CASADO, A. T. (2012). "Medios y secativos en la pintura al óleo actual: una revisión de su uso y comportamiento", *Conserva*, 17: 79-93

PEDROSO, J. C. V. (2009). *Estudo da degradação de óleos secativos, em tintas de Amadeo de Souza-Cardoso, Silva Porto e Gustave Courbet*. Lisboa: Dissertação de Mestrado em Conservação e Restauro.

PERIS -VICENTE, J. (2008). *Estudio Analítico de Materiales Empleados en Barnices, Aglutinantes y Consolidantes en Obras de Arte Mediante Métodos Cromatográficos y Esctrométricos*. Valencia: Tesis Doctoral en Ciencias Químicas.

PINNA, D.; GALEOTTI, M; MAZZEO, R. (2009). *Scientific Examination for the Investigations of Paintings. A Handbook for Conservator-restorers*. Firenze: Centro Di.

REY- MARTIN, S. (2013). *Introducción a la conservación de pinturas: Pintura sobre lienzo*. Espanha: Editorial Universitat Poletècnica de València.

SANCHÉZ-ORTIZ, A.. (2002). *Restauración de obras de arte: pintura de caballete*. Madrid: Ediciones AKAL.

VIANA, F.; NEIRA, L. G. (2010). "Princípios gerais de conservação têxtil", *Revista CPC*, 10: 206-233.

VILLARQUIDE-JEVENOIS, A. (1999). *La Pintura sobre tea. Historiografía, técnicas e materiais*. A. Coruña: Edicions do Castro.

VILLARQUIDE-JEVENOIS, A. (2005). *La Pintura sobre tela II. Alteraciones, materiales y tratamientos de restauración*. San Sebastian: Nerea.

Autor/es



Liliana Cardeira

lilianacardeira@gmail.com

CIEBA, Faculdade de Belas-Artes da Universidade de Lisboa; Laboratório HERCULES, Universidade de Évora

PhD Science of Art student at the Faculty of Fine Arts of the University of Lisbon (FBAUL). Graduated in the Science of Art and Heritage and a Master's Degree in Conservation, Restoration and Production of Contemporary Art, She also have a post-graduate course in museology and museography. She has been developing her work in the field of conservation and restoration on the academic paintings of Adriano de Sousa Lopes, belonging to Painting Collection of FBAUL.



Ana Bailão

ana.bailao@gmail.com

Faculdade de Belas Artes Universidade de Lisboa, FBAUL/CIEBA

Diploma in Conservation and Restoration by the Polytechnic Institute of Tomar (2005) and a master's degree in Painting Conservation by the Portuguese Catholic University (2010). The master research was about methodologies and techniques of retouching. PhD in Conservation of Paintings at the same university, in collaboration with the Centro de Investigação em Ciência e Tecnologia das Artes (CITAR) and the Instituto del Patrimonio Cultural de España (IPCE), Madrid. The doctoral research was about the criteria and methodologies which might help to enhance the quality of painting retouching. The projects are presented through publications, lectures, exhibitions and presentations. Teaching about conservation and restoration, especially chromatic retouching, since 2008. Since 2004 carrying out conservation and restoration works.



Fernando A. B. Pereira

fernandoabpereira@gmail.com

CIEBA, Faculdade de Belas-Artes da Universidade de Lisboa

Born in Lisbon in 1953. He has a BA in History (Faculty of Letters of the University of Lisbon), an MA in Museum Studies (former Portuguese Institute of Cultural Heritage) and a PhD in Sciences of Art, specialisation in History of Art (Faculty of Fine Arts of the University of Lisbon). He has been teaching in the University of Lisbon since 1979, and is presently an Associate Professor at the Faculty of Fine Arts, where he is also the President of the Scientific Council and the Director of the Research Centre for Fine Arts. He conceived the study plan for the BA in Art and Heritage Sciences and the MA in Museum Studies.



António Candeias

candeias@uevora.pt

Laboratório HERCULES, Universidade de Évora

António Candeias: Graduated in Technological Chemistry and Post graduate in Chemistry Applied to Cultural Heritage by the University of Lisbon Science Faculty and PhD in Chemistry by the University of Évora. Specialized in Surface Chemistry and Heritage Science he is Associate Professor with Aggregation in the Department of Chemistry of the Evora University School for Sciences and Technology, Director of the HERCULES Laboratory of the same University, Scientific Coordinator of José de Figueiredo Laboratory of the General Directorate for Cultural Heritage (Direcção Geral do Património Cultural) and Director of ERIHS.pt infrastructure of the National Roadmap of Strategic Research Infrastructures (Roteiro Nacional de Infraestruturas de Investigação de Interesse Estratégico).

Artículo enviado el 09/12/2018
Artículo aceptado el 17/06/2019

Passos de Rua: invisíveis cenários religiosos urbanos em Minas Gerais – Brasil

Vanessa Taveira de Souza, Maria Regina Emery Quites

Resumo: O objeto desta pesquisa são os cultuados Passos de Rua que representam as cenas da Paixão de Cristo em capelas próprias nos tecidos urbanos das primeiras aglomerações da Minas colonial. Estudamos especificamente os Passos das cidades vizinhas de Tiradentes e São João del Rei, fundados pelas respectivas Irmandades do Senhor dos Passos, no século XVIII. Eles foram selecionados por possuir riqueza de detalhes em suas representações arquitetônicas/artísticas e ser implantados em locais privilegiados no meio urbano e, principalmente, porque apresentam devoção ininterrupta, desde a sua fundação até hoje. São considerados elementos invisíveis na maior parte do ano, pois são utilizados no período da Quaresma e Semana Santa, durante as procissões da Via-crúcis e Festa dos Passos, mas esses foram descortinados e analisados neste estudo, onde ressaltamos sua importância como patrimônio cultural e sua função devocional. Como objetivos e resultados, esperamos valorizar essa forma de devoção muito pouco estudada no Brasil, além de estabelecer reflexões sobre a sua permanência e formas de proteção.

Palavras-chave: passos de rua, paixão de cristo, cenário urbano, procissão

Passos de Rua: invisible urban religious scenarios in Minas Gerais – Brazil

Abstract: The object of research is the worshiped Passos de Rua that represent the Passion of Christ and have their own chapels implanted in the urban mesh of the first towns of the Minas colonial. We specifically studied the Passos of the neighboring towns of Tiradentes and São João del Rei, which were founded by the respective religious Irmandade of Senhor dos Passos, in the XVIII century. They were selected because they possess of detail in their architectural/artistic representations and be implanteted in privileged places in the urban environment and, mainly, because they uninterrupted devotion, since its foundation to the present time. Considered invisible elements for most of the year, since they are used only during the Lent and holy period, especially in the procession of Via Crucis and Festa dos Passos, but these were presented and analyzed in this study, where we emphasize their importance as cultural heritage and its devotional function. As objectives and results, we hope to value this form of devotion.

Keyword: passos de rua, passion of christ, urban scenery, procession

Passos de Rua: invisibles cenarios religiosos urbanos en Minas Gerais – Brasil

Resumen: El objeto de esta investigación son los cultuados Passos de Rua que representan la Pasión de Cristo y poseen capillas propias en los tejidos urbanos de las primeras aglomeraciones de la Minas colonial. Estudiamos específicamente los Passos de las ciudades cercanas de Tiradentes y São João del Rei, fundadas por las respectivas Irmandades del Señor de los Passos, en el siglo XVIII. Fueran seleccionados por poseer riqueza de detalles en sus representaciones arquitectónicas/artísticas y ser implantados en lugares privilegiados em el medio urbano y, principalmente, por poseer devoción ininterrumpida, desde su fundación hasta hoy. Ellos son elementos invisibles en la mayor parte del año, pues se utilizan en el período de la Cuaresma y Semana Santa, durante las procesiones de la Vía Crucis y Festa dos Passos, pero estos fueron presentados y analizados en este estudio, donde destacamos su importancia como patrimonio cultural y su función devocional. Como objetivos y resultados, esperamos valorar esta forma de devoción.

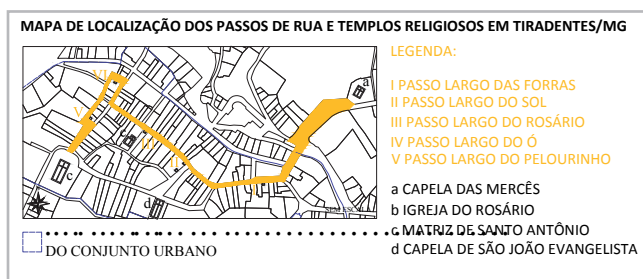
Palabras-clave: passos de rua, pasión de cristo, cenario urbano, procesión.

Introdução

Os Passos de Rua pretendiam alcançar a representação de cenários religiosos da Paixão de Cristo no meio urbano, por isso sua localização acompanhava o desenvolvimento dessas aglomerações, assim como sua fixação seguia o trajeto percorrido pela procissão da Irmandade do Senhor dos Passos. Esses estão situados nos espaços livres e ruas, característicos do período de ocupação inicial dos núcleos urbanos setecentistas, especificamente no eixo principal das matrizes e na entrada e saída dos antigos arraiais que deram origem às atuais cidades mineiras de Tiradentes e São João del Rei.

O núcleo de Tiradentes, considerando o caminho atual da procissão do Senhor dos Passos possui seis Passos de Rua, apesar de somente cinco fazerem parte efetivamente do culto, que se ordenam da seguinte forma: I) um no Largo das Forras, II e III) dois na Rua Direita, nos Largos do Sol e do Rosário, um desativado na Rua Padre Toledo (antiga Rua do Sol) e IV e V) os dois últimos nos Largos do Ó e do Pelourinho ou da Câmara [mapa 1].

Já o núcleo de São João del Rei, considerando também o caminho atual da procissão, possui cinco Passos, que se ordenam da seguinte forma: I) um na Rua da Prata (antiga Rua Padre José Maria Xavier), II e III) dois na Avenida Getúlio Vargas (antiga Rua Direita), sendo eles o Passos do Carmo e Passo do Largo do Rosário na Praça Embaixador Gastão da Cunha (antiga Praça Duque de Caxias), IV) um no Largo da Cruz, e V) um no Largo das Mercês ou Largo do Pelourinho [mapa 2].



Mapa 1.- Mapa de localização dos Passos de Rua e templos religiosos em Tiradentes/MG. Fonte: Elaboração autora.



Mapa 2.- Mapa de localização dos Passos de Rua e templos religiosos em São João del Rei/MG. Fonte: Elaboração autora.

A localização privilegiada das capelas dessa prática religiosa nesses núcleos urbanos, sua riqueza artística/arquitetônica, sua permanência no tempo, demonstram que ela está associada ao dinamismo do crescimento urbano. Além do que, representa uma elevada significância para a Irmandade que ali se implantou nos dois núcleos antigos e perpetua sua tradição até hoje nessas sociedades.

Metodologia

A metodologia se iniciou com a investigação e autorização de consulta às referências bibliográficas relacionadas ao assunto, assim como consultas a fontes primárias existentes nos arquivos central e regionais do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN) e nos paroquiais. Nesse momento inicial verificamos nas duas cidades a escassez de literaturas, documentos e constatamos uma dificuldade de acesso às fontes primárias existentes. Por isso, os dossiês de tombamento, inventários, registros históricos e cronologia das intervenções dos Passos de Rua acessados e considerados fontes secundárias foram priorizados, visando uma melhor análise dos fatos desde a implantação da devoção e sua permanência até hoje.

Posteriormente foram realizadas constantes visitas técnicas às duas cidades durante os dois anos de pesquisa para levantamento de dados *in loco* referentes aos Passos de Rua, que permitiram uma maior compreensão da inserção desses objetos de estudo no meio urbano e a origem da materialidade dessa prática devocional. Além disso, vivenciou-se a imaterialidade do culto a essa devoção durante a Quaresma e Semana Santa em 2017 e 2018, com o intuito de enaltecer seu significado cultural. Finalmente organizou-se a interpretação de todas as informações coletadas e vivenciadas, para as quais foram realizadas as primeiras reflexões, descritas a seguir.

Desenvolvimento

Para o melhor entendimento do surgimento das primeiras práticas devocionais relacionadas à Paixão de Cristo, que se refere aos últimos momentos de Jesus na terra, os seus sofrimentos, às acusações que lhe foram feitas, o ódio e a maldade dos homens ligados a ele, sua chegada à cidade de Jerusalém, sua crucificação até sua ressurreição. Com o passar dos tempos esta época da vida de Jesus ganha uma conotação de devoção religiosa passando a ser representada pelos católicos do mundo inteiro. Os Passos de Rua são uma dessas representações e sua implantação nos arraiais coloniais selecionados se faz necessária para compreender o contexto da origem urbana das Minas colonial ou 'Minas do Ouro'.

Perez (Perez, 2011:70-71) relata que as minas situadas em regiões distantes do litoral e dispersas nas montanhas impulsionaram a organização de um sistema de transportes; as rotas, ou, melhor dito, os caminhos, abertos

na mata virgem, para o transporte de animais, o gado a pé, necessários ao trabalho e a alimentação dos mineiros. Indica que ao longo dos caminhos, organizavam-se fazendas de criação de gado e pouso para os tropeiros. Os pousos, cuja própria denominação fala por si, são uma modificação, de carácter tipicamente urbano, introduzida pela mineração na paisagem colonial, que se constituíam em: “Pequenos núcleos que servem de pouso para os homens, para os animais e para as mercadorias destinadas ao abastecimento das minas, assim como de praça comercial, sob forma de feira.”

Ainda com base em (Perez, 2011:82-83), verifica-se que a formação de uma cidade do ouro numa primeira fase é bastante simples. Essa nascia para dar suporte a extração aurífera, organizava-se em torno de algumas simples cabanas, de uma ou duas vendas, de um padre para rezar a missa, de alguns artesãos, de uns campos cultivados e nada mais. Como a exploração do ‘ouro de aluvião’ era móvel e acompanhava os esgotamentos das áreas de extração nos rios, os acampamentos deviam ser, também móveis [figura 1], pois o pouso devia possibilitar a rápida transferência para outro sítio.



Figura 1.- Repouso. *Repos d'une caravanne*. Fonte: Rugendas, J. M.1802-1858, *Viagem pitoresca através do Brasil*, gravura 68, Biblioteca Nacional, Rio de Janeiro, acessado em 11 de abril de 2017, <http://objdigital.bn.br/acervo_digital/div_iconografia/icon94994/icon94994_047.jpg>

Na segunda fase da exploração, a do ‘ouro de filão’, a impulsão urbana dos arraiais faz-se mais forte, uma vez que obrigava uma concentração da atividade, um investimento humano e de capital significativo. O explorador se instala nas proximidades de suas explorações para melhor controlar o trabalho dos escravos. E o arraial recebia o estatuto de vila, atestado pela metrópole, que tinha interesse em organizar o comércio do ouro e administração por meio do fisco. Isso era feito através de uma organização municipal, a Casa de Câmara[1].

Os arraiais que deram origem às cidades de Tiradentes e São João del Rei, seguiram esse contexto de formação urbana, mas começaram a existir antes mesmo que ali se revelassem

os ricos depósitos auríferos. A Região do Rio das Mortes [2] tornou-se, pela sua localização, o caminho para aqueles que, transpondo a Serra da Mantiqueira e atravessando o Rio Grande, partiam de Taubaté (atual cidade de São Paulo) ou do Porto de Parati (Rio de Janeiro) para a exploração das lavras [3] de Vila Rica (Ouro Preto) ou das de Vila Velha (Sabará). Os caminhos ditos ‘velho e novo’ foram utilizados durante muito tempo pelos exploradores da Capitania de São Paulo e da Minas do Ouro sendo o fator inicial do estabelecimento dos primeiros arraiais (Fundação João Pinheiro, 1982:40).

Tomé Portes del-Rei partiu de Taubaté em bandeira com os paulistas em busca de riquezas minerais no final do século XVII. Entretanto, ao chegar à região do Rio das Mortes, instalou-se com a família e escravos à margem esquerda do rio, dando origem ao núcleo básico de povoamento próximo ao ‘Caminho Geral do Sertão’, posteriormente conhecido como ‘caminho velho’. Desse modo, Tomé Portes “foi o responsável pelo surgimento, entre 1702 e 1705, dos arraiais de Santo Antônio da Ponta do Morro e de Nossa Senhora do Pilar, logo conhecidos como arraial velho e arraial novo, respectivamente” (Gaió Sobrinho, 2000:31). O arraial de Santo Antônio da Ponta do Morro corresponde à atual cidade de Tiradentes e o arraial de Nossa Senhora do Pilar, é hoje a cidade de São João del Rei.

A influência da Igreja e da Casa da Câmara durante o período colonial nas atuais cidades de Tiradentes e São João del Rei como entidades ordenadoras do espaço urbano setecentista é ainda hoje bastante perceptível. Nas duas notam-se a conformação de espaços livres para implantação de templos religiosos e edifícios públicos, prezando pela valorização de seu entorno para a realização das procissões, e funções legislativas e fiscalizadoras, através da implantação dos largos[4], adros[5] e pelourinhos[6]. Além de, conseqüentemente promover a formação de caminhos ou eixos de ligações entre eles, diferentes aos eixos dos caminhos-tronco[7], considerados os principais e também rotas dos viajantes tropeiros.

Esses espaços livres foram utilizados pela população, desde os primeiros anos para algumas formas de recreação, e principalmente para as realizações das procissões, que se constituíam numa das atividades urbanas mais características da época. “As procissões ocorriam com certa frequência, havendo as oficialmente estabelecidas pelas Câmaras, das quais participava quase toda a população, e as estabelecidas pelas organizações religiosas” (Taunay, 2003:54)

Na cidade de Tiradentes a implantação da Matriz de Santo Antônio em sítio alto privilegiado, com a presença de espaço livre para o acontecimento do seu adro, e a conformação de um eixo de ligação entre a mesma, passando pelo Largo do Pelourinho, próximo a Casa de Câmara, e finalmente chegando ao Largo Chafariz de São José [figura 2 e 3]. Seriam registros da ordenação urbanística pontual com a intenção de valorizar os edifícios e monumentos utilizados para as atividades coletivas.



Figura 2.- Passo de Rua no Largo do Pelourinho, vista interna para a Matriz de Santo Antônio em Tiradentes. Autoria: David Nascimento, 2017.



Figura 3.- Passo de Rua no Largo do Pelourinho, vista da porta do Passo para a Matriz de Santo Antônio em Tiradentes. Autoria: David Nascimento, 2017..

São nesses espaços livres e eixos de ligação, onde acontecem as procissões, que foram implantados nas duas cidades os Passos de Rua, sendo assim, essas pequenas construções arquitetônicas especiais de cunho religioso também tiveram a intenção de serem valorizadas na malha urbana. Já que foram fixados de forma ordenada e destacada nos núcleos urbanos iniciais dessas cidades, remetendo assim a possibilidade das normas eclesíásticas/urbanísticas utilizadas na implantação dos edifícios da Igreja e Casa de Câmara terem sido utilizadas também para as Capelas dos Passos.

Vale ressaltar que no contexto específico mineiro, o Estado Absolutista português impôs a Capitania da 'Minas do Ouro', posteriormente criada, uma política religiosa que se iniciou e se caracterizou pela proibição da entrada e da fixação de ordens religiosas nesse território por conta do contrabando de ouro. Isso, conseqüentemente vai permitir o surgimento das irmandades. Essas eram constituídas por leigos, que absorveram as responsabilidades de contratação de religiosos para a prática de ofícios sacros, bem como pela construção dos templos mineiros no século XVIII (Boschi, 1986:3).

Por isso, as irmandades também foram entidades ordenadoras do espaço urbano nessa mesma época e

provavelmente tiveram acesso às normas supracitadas, um exemplo disso, é a constatação em fontes primárias consultadas de que a Irmandade do Senhor dos Passos fixou a localização dos Passos de Rua no núcleo de Tiradentes em locais privilegiados.

A Irmandade do Senhor dos Passos nas duas cidades será responsável pela materialização e manutenção da prática religiosa realizada no período da Quaresma e da Semana Santa, reafirmadas pela implantação dos Passos no meio urbano. A Irmandade do Senhor dos Passos em Tiradentes foi fundada em 1721 e a de São João del Rei em 1733 (Boschi,1986:226), havendo uma temporalidade constatada de 12 anos entre elas. Desde o surgimento dos seus culto, ambas são realizadas sem interrupções.

Para (Marx, 1989:62) o que hoje se apresenta com uma rica tradição popular, uma pitoresca prática folclórica, um arroubo de sentimento religioso, constitui resquício de algo muito forte. Resquício da estrutura oficial de poder que existiu até muito pouco tempo entre nós, sendo alterada neste aspecto apenas com a proclamação da República. Por isso, a insistência nos aspectos institucionais dessas entidades coloniais que, se não são decisivos em nossas manifestações tradicionais, como são as procissões, estão em sua base e implicam também imposições que afetaram até muito recentemente nosso viver e nosso arranjo urbano. Conseqüentemente são elementos de cultura material e imaterial, que são ainda enaltecidos, e fazem uma conexão da memória entre o passado e o presente.

Após a contextualização dos Passos partimos para sua análise arquitetônica/artística. Em relação as tipologias arquitetônicas dos Passos de Rua de Tiradentes e São João del Rei essas são simples assemelhando-se a de pequenas capelas da época que apresentavam o sistema construtivo em taipa[8], executadas com argamassa de cal e areia, sendo as aqui estudadas, em arquitetura de terra, seguindo os padrões regionais de construção. Há os fixados junto das arquiteturas civis, ou seja, em parte do terreno doado a Irmandade junto a casarios, e os fixados em espaços livres (largos, adros, pelourinhos) de forma privilegiada [figura 4 e 5]. Considerado o caminho da procissão e a dinâmica com os as matrizes e demais templos religiosos protagonistas dessa devoção religiosa.

A planta tipo dos Passos das duas cidades em sua maioria é de forma retangular, havendo nessa seleção com o total de dez Passos de Rua em uso uma com a planta de forma trapezoidal, sendo nesse caso uma adaptação para implantação do Passo do Carmo situado em São João del Rei/MG de maneira 'chanfrada' na arquitetura civil, como maneira de valorizá-lo [figura 6].

As fachadas frontais de todos se apresentam com um embasamento de pedras, as alvenarias com duas pilastras demarcadas nas laterais pintadas ou revestidas em pedras, que parecem sustentar um frontão de formato triangular com acabamentos em suas bordas desenhados em 'curvas'



Figura 4.- Passo de Rua no Largo do Rosário próxima a Cadeia, vista externa para fachada com a Capela do Rosário ao fundo, Tiradentes. Autoria: David Nascimento, 2017.



Figura 5.- Passo de Rua no largo do Rosário próxima a Cadeia, vista interna para retábulo com a Capela do Rosário ao fundo, Tiradentes. Autoria: David Nascimento, 2017



Figura 6.- Passo de Rua na Av. Getúlio Vargas, visada externa para a fachada com a Igreja do Carmo ao fundo, São João del Rei. Autoria: David Nascimento, 2017

e ‘contra-curvas’, as vezes com a presença de relevos decorativos centrais. Esses são sempre coroados por uma cruz reta ou trabalhada em destaque de madeira ou pedra, e às vezes verificamos a presença de dois coruchéus em suas laterais. Nas fachadas há um vão central vedado por uma porta almofadada com duas folhas, sua estrutura pode apresentar verga reta ou curva de madeira ou pedra.

A cobertura dos Passos de Tiradentes e São João del Rei é geralmente em duas águas com telhas tipo “capa-bica”,

e apresentam em alguns casos ‘beira-seveira’ aparente. Possuem internamente forros em madeira, retábulos em madeira integrados à arquitetura e pisos em tijoleira que são às vezes revestidos com reboco e emboço de cal e areia ou por tabuado de madeira.

Constatamos também que a quantidade de Passos em uso em cada cidade configuram um número de cinco cenas nas capelas físicas, que são associadas a outras duas cenas efêmeras montadas nas matrizes no início e fim da procissão, totalizando sete cenas. Quantidade essa indicada por (Justiniano, 2016:274), como a mais comum prevista em um programa estabelecido para a devoção. Constatamos também que as tipologias levantadas se diferem por sua época de construção (século XVIII e XIX) e gosto estético (barroco e rococó) representando a dinâmica de evolução do gosto estético, da prática religiosa e da concepção de uma cidade e seus equipamentos religiosos ao longo dos anos.

A inserção em Minas Gerais no século XIX da escultura de Nossa Senhora das Dores, para a realização da ‘Procissão do Encontro’ realizada durante a Festa dos Passos, demonstra também a evolução constante do culto, alterando o percurso da procissão do século XVIII realizado somente pela escultura do Senhor dos Passos [figura 7 e 8].



Figura 7.- Imagem do Senhor dos Passos e Nossa Senhora das Dores durante a Procissão do Encontro, Tiradentes. Autoria: David Nascimento, 2017.

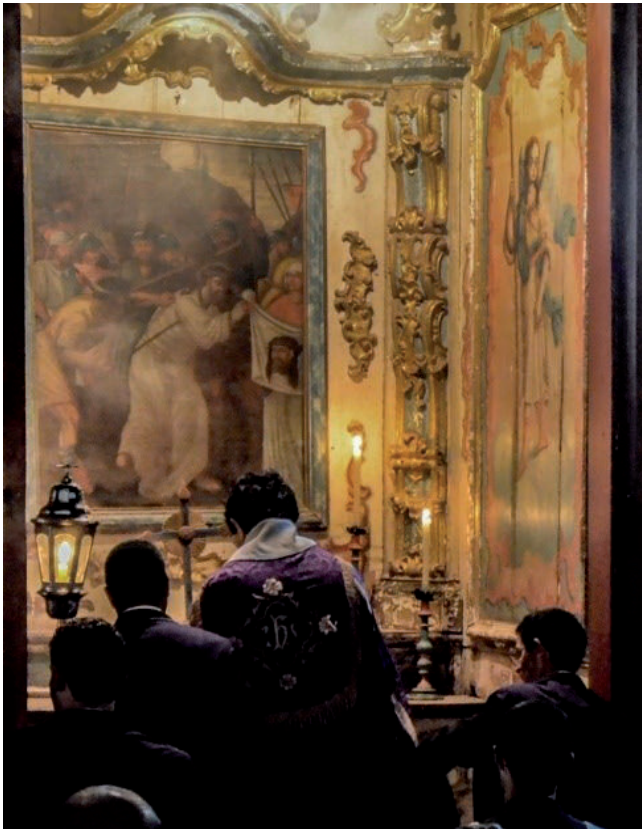


Figura 8.- Oração no Passo do Largo do Sol durante a Procissão da Via-crúcis, Tiradentes. Autoria: David Nascimento, 2017.

Os Passos de Rua são elementos de arquitetura concebidos para receber retábulos que ilustram a representação de sua devoção religiosa. Os que foram aqui estudados possuem elementos artísticos e são também considerados obras escultóricas de marcenaria pensadas para uma arquitetura de interiores, que se apresenta com forte tendência ornamental e cenográfica, visando enriquecer o significado simbólico do seu culto. Os seus construtores utilizaram técnicas construtivas de marcenaria e técnicas pictóricas para madeira policromada e dourada, com a finalidade de enobrecê-los. Esses apresentam painéis e pinturas artísticas com o tema da Paixão de Cristo em sua composição, além da inserção de objetos litúrgicos e esculturas, que até hoje estão preservados.

Essa qualidade em sua fatura demonstra o trabalho de uma mão de obra qualificada que, além do acesso ao programa da Paixão de Cristo representado nas cenas, obteve contato também com as ideias que circulavam na época e com os trabalhos das oficinas artísticas europeias e as presentes em Minas Gerais. Verificamos que em Tiradentes há artistas que trabalharam nas talhas dos templos que executaram serviços nos Passos de Rua. Nas fontes primárias da Irmandade dessa cidade verificamos que os artífices que trabalharam na construção dos três primeiros Passos foram: o pintor Francisco da Silva Nunes, o entalhador João Ferreira Sampaio e o pintor Francisco Xavier de Souza. Curioso notar que o segundo artífice, foi autor da talha da capela-mor da

Matriz de Santo Antônio dessa cidade, reafirmando assim a relação de importância da ornamentação para com essa devoção religiosa, já que o mesmo artífice de um templo religioso notável trabalhou também nos Passos.

Os três primeiros Passos de Tiradentes, considerando sua ordem de construção, foram executados no século XVIII com estrutura típica dos retábulos do século XVII, de autoria de João Ferreira Sampaio, ao gosto barroco, com mesa e banquetas[9] retas onde estão presentes pinturas artísticas, registro inferior em painéis almofadados com elementos geométricos, sustentação em quartelões[10] com talha de acantos[11] e recortes laterais em volutas. Coroamento em frontão curvo com tarja de gosto joanino. Já o quarto Passo de Rua foi executado na segunda metade do século XVIII, ao gosto rococó, com mesa e banquetas retas com pinturas, registro inferior plano com pinturas artísticas, sustentação em quartelões com decoração de 'rocalhas'[12] espalhadas e acantos. Coroamento em dossel[13] arqueado [figura 9]. O quinto e último retábulo do Passo de Rua foi executado no século XIX, com madeira recortada reta e se apresenta de maneira simplificada com uma mesa e dois degraus com pinturas lisas e não possui coroamento.

Os quatro primeiros Passos de São João del Rei foram executados com desenhos simples e frontão curvo, ao gosto rococó, possivelmente no fim do século XVIII ou início do século XIX. O primeiro retábulo do Passo da Rua Direita [figura 10] apresenta mesa e baqueta retas com pintura em adamsado[14], registro inferior com figuras aplicadas, sustentação em quartelões com talha de concheados e motivos estilizados variados e dourados. Coroamento em dossel arqueado. O segundo retábulo do Passo da Rua Direita, apresenta mesa e baqueta retas sem pinturas, registro inferior com figuras aplicadas, sustentação em quartelões com concheados, acantos e volutas. Coroamento em cimbalha arqueada. O terceiro retábulo do Passo do Largo da Cruz, apresenta mesa e baqueta retas com pintura artística temática, registro inferior com figuras aplicadas, sustentação em quartelões com talha também de concheados e motivos estilizados variados e dourados. Coroamento em pequeno dossel arqueado. O quarto retábulo do Passo do Largo das Mercês apresenta mesa e baqueta retas sem pinturas, registro inferior liso, sustentação em quartelões com talha em rocalhas, linguetas, 'c' e 's', palmetas e plumagens. Coroamento em dossel arqueado interrompido com a presença de sanefas, que parecem ter sido inseridas ali posteriormente.

O último retábulo do Passo da Rua da Prata foi executado no século XIX, se apresenta com madeira recortada inspirado na técnica de 'carapina'[15]. Sua mesa e banquetas retas com pintura em adamsado, apresenta um degrau e possui registro inferior reto. Possui tratamento despojado, marcado por recortes retos e curvos e por pinturas decorativas que simulam a talha rococó. Sua mesa é antiga provavelmente do século XVIII, tendo sido a ele adaptado. Não possui coroamento e apresenta um nicho interno para a aplicação da pintura diferentemente dos anteriores.

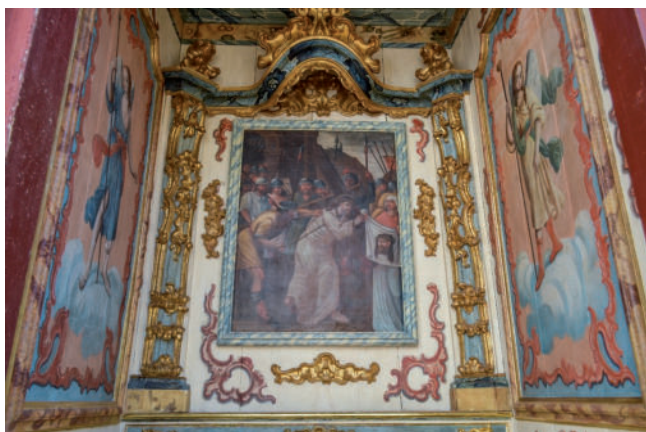


Figura 9.- Retábulo Passo Largo do Sol, Tiradentes. Autoria: David Nascimento, 2017.



Figura 10.- Retábulo Passo Largo do Sol, Tiradentes. Autoria: David Nascimento, 2017.

De maneira geral, os retábulos do Passos de Rua estudados demonstram, na maioria dos casos, riqueza decorativa e esmera qualidade construtiva, sendo assim os elementos artísticos possuem uma maior valoração que o arquitetônico, confirmando a premissa de sua inscrição no Livro de Tombo das Belas Artes do Instituto de Preservação Nacional, o IPHAN.

Considerações finais

Atualmente os Passos de Rua podem passar desapercibidos, pois estão fechados na maior parte do ano, mas despertam a curiosidade em relação ao sentido de sua existência, por isso o interesse em descortiná-los. Mas para tal, foi necessário além de descobrir o contexto de sua implantação, compreender os valores, significados e permanência. Entender também o momento de seu culto foi essencial, pois é onde o verdadeiro sentido dos Passos abertos se revela àquela sociedade que os reverência. Assim todos os dois núcleos urbanos são enaltecidos com sua riqueza e ornamentação durante as procissões.

Em um primeiro momento, foi necessário um breve entendimento do contexto histórico e urbano da 'Minas do Ouro', tendo como ponto de partida os próprios Passos de Rua implantados nas cidades de Tiradentes e São João del Rei. Assim, verificamos que a Igreja e Casa de Câmara foram entidades ordenadoras da ocupação urbana, de influência lusitana, e da vida nessa sociedade durante o Brasil Colônia. Nesse contexto de exploração das riquezas auríferas, nasceu a devoção à Paixão de Cristo e a respectiva implantação das Capelas dos Passos se fez na Capitania de Minas Gerais.

Posteriormente constatamos a influência da Irmandade do Senhor dos Passos, que foi fundada por leigos e mantinha atividade diretamente relacionada à Igreja nas cidades de Tiradentes e São João del Rei. Considerando que as Capelas dos Passos foram implantadas com destaque, a pedido dessas Irmandades, nos núcleos básicos dessas cidades, em suas ruas e espaços livres, conforme referências primárias e secundárias. Possivelmente as normas urbanas utilizadas pela Igreja e Casa de Câmara também foram utilizadas para os Passos, já que notamos, por meio da leitura dessas cidades atualmente, que eles também foram concebidos para garantir o acontecimento de suas procissões e seus destaques na paisagem urbana.

Em relação às tipologias arquitetônicas dos Passos de Rua julgamos importante que, durante as visitas in loco de 2017 e 2018, constatamos que foram utilizados materiais e sistemas construtivos regionais e permanentes para a construção das Capelas dos Passos. Além disso, seus gostos estéticos representam as épocas barroca e rococó e, por isso, há um diálogo das mesmas com as igrejas construídas nesses mesmos gostos. Isso é notado através da presença de cruzeiros, coruchéus e de elementos que dão movimentos de 'curvas' e 'contra-curvas' em seus frontões, além de frisos, pilastras, coberturas em telha cerâmica com a presença de beiral trabalhado em 'beira-seveira' e inscrições de relevos decorativos com alegorias.

Em relação às tipologias artísticas dos mesmos, verificamos durante as mesmas visitas, que os seus retábulos e pinturas possuem distinta ornamentação e cenografia em relação às tipologias arquitetônicas. Notamos isso, a partir da complexidade em sua técnica construtiva de marcenaria e ornamentação em madeira policromada, prática de

douramento em partes, além da presença de pinturas em cenas centrais e laterais bem elaboradas aos moldes barroco e rococó. Os retábulos e as pinturas inseridos nos Passos de Tiradentes e São João del Rei também possuem semelhanças com os encontrados nas capelas e igrejas da mesma época, apesar de haver, em seus nichos, uma predileção em representações de pinturas ao invés de esculturas mais comuns aos templos religiosos.

Os registros fotográficos e reconhecimento da materialidade e imaterialidade relacionada aos Passos de Rua no período da Quaresma e Semana Santa vivenciados em 2017 e 2018, foram essenciais para o entendimento do culto e do envolvimento dessas sociedades atuais com a função devocional dos Passos. Assim como para a compreensão da importância de sua preservação como tradição cultural para essa e as próximas gerações.

Por fim ressaltamos que as principais dificuldades para a preservação dos Passos de Rua estão relacionadas a pouca visibilidade dos mesmos, pois eles são abertos em um período específico, na Quaresma e na Semana Santa, considerado um curto tempo em relação ao ano todo. O seu pouco uso está diretamente relacionado à sua preservação e atual estado de conservação, assim como, à inexistência de medidas de conservação preventivas de monitoramento desses bens culturais.

Além disso, verificamos que há pouco referencial bibliográfico sobre os Passos, sendo que aqueles encontrados, na sua grande maioria, evidenciam somente o seu registro fotográfico e culto e não divulgam sua importância histórica, cultural e documental, sendo esse artigo e a dissertação de Mestrado defendida umas das primeiras contribuições no Brasil considerando esses aspectos. Portanto, a leitura do contexto de implantação dos Passos de Rua suas características e riqueza da prática religiosa devem ser mais bem compreendidas, estudadas e valorizadas, revelando assim a necessidade de seu conhecimento e preservação.

Agradecimentos

Esta pesquisa só foi possível em função da estreita cooperação, estímulo e dedicação da professora Dra. Maria Regina Emery Quites, com quem orientar e escrever esse artigo foi um prazer e uma inspiração, por isso os meus mais sinceros e humildes agradecimentos por sua generosidade. A CAPES, pela bolsa de dois anos que propiciou o auxílio financeiro a essa pesquisa. Meus agradecimentos também a Superintendente do IPHAN em Minas Gerais, Sra, Celia Corsino, e aos funcionários da Superintendência e dos Escritórios Técnicos desse Instituto, que viabilizaram minha consulta aos arquivos regionais e central e autorização de acesso aos Passos de Ruas nas duas cidades.

*Mestrado (2019) em Artes/Preservação do Patrimônio Cultural no Programa de Pós-Graduação - Escola de Belas Artes - Universidade Federal de Minas Gerais - PPG-ARTES/UFMG. Especialização (2016) em Gestão e Prática de Obras de Conservação e Restauo de

Patrimônio Cultural CECI-DAU/UFPE. Graduações em Arquitetura-Urbanismo PUC/MG (2011) e em Conservação-Restauração de Bens Culturais Móveis EBA/UFMG (2013). Endereço para acessar este CV: <http://lattes.cnpq.br/5287503459000956>

**Pós-doutoramento (2016) Universidade de São Paulo - USP , doutorado (2006) Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP . Especialização em Conservação-Restauração (1990) e Mestrado (1997) no Programa de Pós-Graduação - Escola de Belas Artes - Universidade Federal de Minas Gerais - PPG-ARTES/UFMG. Professora Associada da EBA/DAPL/CECOR. Coordenadora do Curso de Graduação em Conservação-Restauração da EBA/UFMG (2008 a 2011). Membro do Programa de Pós-Graduação da EBA/UFMG, e do Centro de Estudos da Imaginária Brasileira - CEIB. Endereço para acessar este CV: <http://lattes.cnpq.br/1943960329335593>

Notas

[1] Entidade da administração pública municipal com funções legislativas e fiscalizadoras implantada durante o período colonial pela Coroa Portuguesa (Ávila *et al.*, 1996).

[2] A origem do nome de Rio das Mortes é controversa. Em (Antonil ,1969) encontramos duas versões: mortes por acidente na travessia do rio ou mortes decorrentes de disputas entre os primeiros povoadores.

[3] Local de extração de metais e/ou pedras preciosas (Grifo autor).

[4] Espaço de acesso aberto, cuja conformação se dá pela confluência de duas ou mais vias (Ávila *et al.*, 1996).

[5] Pátio, à frente ou no entorno das igrejas, geralmente cercado por muros baixos (Ávila *et al.*, 1996).

[6] Coluna geralmente de pedra, erguida no Largo principal de uma vila, junto a qual eram expostos ou açoitados os criminosos, bem como divulgados os editais públicos ou abertas às arcas dos pelouros, ou seja, dos votos para escolha do Senado das Câmaras(Ávila *et al.*, 1996).

[7] Eixo de desenvolvimento urbano dos assentamentos coloniais a partir da passagem dos tropeiros (Ávila *et al.*, 1996).

[8] Parede feita de barro socado ou mole, misturado a outros materiais, que lhe emprestam maior plasticidade e resistência, a exemplo da cal, areia, cascalho, fibras vegetais e cascalho (Gomes *et al.*, 2015).

[9] Primeiro degrau acima da mesa do altar, onde se colocam castiçais com velas de cera, tendo a cruz ao centro (Gomes *et al.*, 2015).

[10] Pilastra com relevo em talha trabalhada (Gomes *et al.*, 2015).

[11] Elemento ornamental inspirado na planta de mesmo nome, geralmente usado para encimar colunas, muito presente no capitel coríntio nas talhas do período barroco (Gomes *et al.*, 2015).

[12] Elemento ornamental derivado, inicialmente, do uso de pedras e conchas na decoração de grutas artificiais e que se caracteriza pela imitação estilizada de rochas, conchas, grutas em volutas e formas de traçados assimétricos (Ávila *et al.*, 1996).

[13] Armação entalhada em madeira, com bordas franjadas, em forma de um pequeno teto integrado ao camarim ou tribuna do trono de um retábulo. O dossel também é chamado de sobrecéu formado por baldaquim e sanefa (Ávila *et al.*, 1996).

[14] Tipo de tecido do Oriente, vindo de Damasco, com ornatos formados na própria trama. Usa-se esse termo para elementos decorativos por ele influenciados, pintados em paredes e madeiras para substituir o seu uso, pois era raro e muito caro no século XVIII (Gomes *et al.*, 2015).

[15] Vem de carpinteiro, oficial de carpintaria (Gomes *et al.*, 2015).

Bibliografia

ANTONIL, A. J. (1969). *Cultura e opulência do Brasil*, Editora Nacional, São Paulo.

ÁVILA A. C.; GONTIJO J. M. M.; MACHADO R. G. (1996). CD-ROM, *Barroco Mineiro: glossário de arquitetura e ornamentação*, Editora da Fundação João Pinheiro, Rio de Janeiro.

BOSCHI, C. C. (1986). *Os leigos e o poder: Irmandades leigas e política colonizadora em Minas Gerais*, Editora Ática, São Paulo.

FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO. (1982). CD-ROM, *Circuito do Ouro Campos das Vertentes: diretrizes para o desenvolvimento da estrutura urbana*, Editora da Fundação João Pinheiro, Belo Horizonte.

GAIO SOBRINHO, A. (2000). *História da educação em São João del Rei*, Editora Do Autor, São João del Rei.

GOMES, M. H.; CRUZ; S. L. de S. (2015). *Glossário do Patrimônio de Tiradentes*, Editora do Instituto e Geográfico de Tiradentes, Tiradentes.

JUSTINIANO, F. A. de S. (2016). *'As imagens da paixão de Cristo da procissão do triunfo, das veneráveis Ordens Terceiras de Nossa Senhora do Carmo no Brasil e seus antecedentes portugueses'*, Tese de doutoramento Faculdade de Letras, Universidade de Lisboa, Lisboa.

MARX, M. (1989). *Nosso chão: do sagrado ao Profano*, Editora EDUSP, São Paulo.

PEREZ, L. F. (2011). *Festa, religião e cidade: corpo e alma do Brasil*, Editora Medianiz, Porto Alegre.

RUGENDAS, J. M. (1802-1858). *Viagem pitoresca através do Brasil, gravura 68*, Biblioteca Nacional, Rio de Janeiro, http://objdigital.bn.br/acervo_digital/div_iconografia/icon94994/icon94994_047.jpg. [consulta: 11/04/2017].

TAUNAY, A. de E. (2003). *São Paulo nos Primeiros Anos 1554-1601*, Editora Paz e Terra, São Paulo.

Autor/es

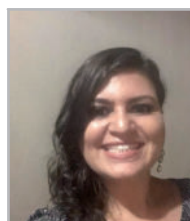


Vanessa Taveira de Souza

taveiravanessa@yahoo.com.br

Universidade Federal de Minas Gerais-UFMG

Mestre em Artes/Preservação do Patrimônio Cultural, pelo Programa de Pós-Graduação-PPG na Escola de Belas Artes-EBA, Universidade Federal de Minas Gerais-UFMG



Maria Regina Emery Quites

mariareginaemery@yahoo.com.br

Universidade Federal de Minas Gerais-UFMG

Professora Associada/Curso de Conservação Restauração de Bens Culturais Móveis, Escola de Belas Artes-EBA, Universidade Federal de Minas Gerais-UFMG.

Artículo enviado el 10/12/2018

Artículo aceptado el 26/06/2019

Materiais nanoestruturados em intervenções de reabilitação de Património Arquitetónico

Carlos Manuel Franco

Resumo: Este artigo tem como objetivo contribuir e estimular a introdução de materiais nanoestruturados nas intervenções de reabilitação, possibilitando a execução de novos rebocos com propriedades fotocatalíticas conferidas pela adição de nanopartículas de TiO_2 na matriz da argamassa, entre as quais se destacam as de autolimpeza e de descontaminação ambiental. A adição de nanotubos de carbono nas argamassas e na constituição de betão, permite o fabrico de revestimentos de desempenho mecânico melhorado, assim como de peças estruturais de menores dimensões, proporcionando uma intervenção que se deseja mínima e pouco intrusiva, garantindo uma maior rapidez de execução.

Procurar soluções para as patologias do Património, visando a mitigação dos efeitos nefastos para o ambiente provocados pela exposição aos gases poluentes – NO_x , CO_2 e aos compostos orgânicos voláteis – COVs, resultando, consequentemente, na aceleração da degradação das fachadas dos edifícios, num modelo mais sustentável, será o grande desafio dos arquitetos e demais especialistas envolvidos.

Palavras-chave: nanomateriais, rebocos, sustentabilidade, fotocatalise, reabilitação, Património Arquitetónico

Nanostructured materials in interventions for rehabilitation of Architectural Heritage

Abstract: This article aims to contribute and stimulate the introduction of nanostructured materials in the rehabilitation interventions, enabling the execution of new plasters with photocatalytic properties conferred by the addition of TiO_2 nanoparticles in the mortar matrix, among which are self-cleaning and decontamination environmental. The addition of carbon nanotubes in mortars and the formation of concrete allows the fabrication of coatings of improved mechanical performance as well as smaller structural parts, providing a minimal and intrusive intervention, ensuring a faster execution time.

To seek solutions to pathologies in architectural heritage, aiming to mitigate the harmful effects to the environment caused by the exposure to the polluting gases - NO_x , CO_2 and to the volatile organic compounds - VOCs, resulting, consequently, in accelerating degradation of facades of buildings, in a model more sustainable, will be the great challenge of architects and other specialists involved.

Keyword: nanomaterials, mortars, sustainability, photocatalysis, rehabilitation, Architectural Heritage

Materiais nanoestruturados em intervenções de reabilitação de Património Arquitetónico

Resumen: Este artigo tem como objetivo contribuir e estimular a introdução de materiais nanoestruturados nas intervenções de reabilitação, possibilitando a execução de novos rebocos com propriedades fotocatalíticas conferidas pela adição de nanopartículas de TiO_2 na matriz da argamassa, entre as quais se destacam as de autolimpeza e de descontaminação ambiental. A adição de nanotubos de carbono nas argamassas e na constituição de betão, permite o fabrico de revestimentos de desempenho mecânico melhorado, assim como de peças estruturais de menores dimensões, proporcionando uma intervenção que se deseja mínima e pouco intrusiva, garantindo uma maior rapidez de execução.

Procurar soluções para as patologias do Património, visando a mitigação dos efeitos nefastos para o ambiente provocados pela exposição aos gases poluentes – NO_x , CO_2 e aos compostos orgânicos voláteis – COVs, resultando, consequentemente, na aceleração da degradação das fachadas dos edifícios, num modelo mais sustentável, será o grande desafio dos arquitetos e demais especialistas envolvidos.

Palabras-clave: nanomateriais, rebocos, sustentabilidade, fotocatalise, reabilitação, Património Arquitetónico

Introdução

O presente estudo visa sobretudo apresentar uma revisão bibliográfica sobre a aplicação da nanotecnologia com referência a Nanomateriais disponíveis para a construção, nomeadamente para uso em intervenções de reabilitação, proporcionando ao arquiteto – entre outros especialistas, a oportunidade para a definição de novas metodologias de atuação pouco intrusivas, garantindo a autenticidade do património arquitetónico, com recurso a novos materiais com novas características e novas propriedades. Revestimentos fotocatalíticos com características de autolimpeza e de descontaminação ambiental, de maior durabilidade, proporcionam uma intervenção mais sustentável.

O esgotamento dos recursos naturais exige a extração de matéria-prima a distâncias cada vez maiores. Desde a primeira revolução industrial – há cerca de 250 anos, que se assiste a um aumento contínuo da emissão antropogénica de CO_2 , resultando num acréscimo de 40% deste gás comparativamente aos valores existentes na era pré-industrial, resultantes principalmente da queima de combustíveis fósseis e a utilização desenfreada de fertilizantes e pesticidas na indústria agroalimentar, com a consequente inquinação por efeito do processo de eutrofização dos sistemas aquáticos.

O aumento da acidez das águas da chuva – $\text{pH} < 5$, constitui um dos maiores problemas ambientais da atualidade. Este fenómeno acontece principalmente devido ao aumento na concentração de óxidos de enxofre – SO_2 e SO_3 , e óxidos de azoto como o NO_2 e NO_3 – NO_x , que constituem um grupo designado por óxidos ácidos.

Precipitações contendo substâncias com $\text{pH} < 5$, provocam danos sobre património histórico, principalmente quando revestidos a calcário ou em elementos de bronze. Pode-se observar o escurecimento das fachadas de mármore do Taj Mahal – Índia, declarado património mundial pela Unesco, provocado pela deposição seca de gases tóxicos (Santos *et al* 2018: 53-59).

Persistir num modelo económico linear de “*extrair -consumir -descartar*” não será viável, pelo que impõe -se mudar a abordagem estratégica (Fundo Ambiental Aviso n.º 6907/201, DR n.º 119/2017).

A Transição para uma Economia Circular tem como principais objetivos a redução de extração de matéria-prima, de consumo de água, produção de resíduos e emissões GEE – gases efeito estufa, e demais poluentes atmosféricos. A economia circular, enquanto um modelo económico, visa a distribuição equilibrada dos recursos. Modelo assente no desenvolvimento de estratégias com recurso a novas metodologias e novos materiais – capaz de reduzir a dependência da extração de matérias-primas, preconiza a reutilização contínua de materiais e recursos, em ciclos devidamente energizados por fontes renováveis.

A Melhoria da eficiência dos recursos utilizados, num contexto de disponibilidade real e limitada de recursos, deverá assim assegurar a rentabilidade económica e redução de impactos ambientais, associada à preservação dos recursos através de estratégias de circularidade; com introdução de soluções inovadoras apoiadas em novas tecnologias. Será, contudo, necessário fomentar o investimento em soluções circulares, preconizando o aumento eficiência energética e hídrica e a durabilidade dos materiais, assim como promover uma maior utilização de energias renováveis de forma a desenvolver soluções tecnológicas e não tecnológicas, que possam ser adotadas, divulgadas e replicadas, aumentando a produtividade dos recursos utilizados pelos agentes económicos envolvidos, incluindo o utilizador final (disponível em <https://www.fundoambiental.pt/avisos/programa-apoiar-a-transicao-para-uma-economia-circular-fase-i.aspx>).

A indústria da construção terá de implementar a incorporação de resíduos produzidos pela própria indústria da construção civil e demolição (RC&D) em particular, visando a produção de materiais recicláveis, com baixa energia incorporada. O fabrico de betões com características pozolânicas, com a introdução de escórias de alto-forno, sílica de fumo, cinzas de resíduos vegetais, cinzas volantes e/ou de resíduos sólidos urbanos resultantes das mais variadas atividades industriais, em conjugação com uma seleção de materiais a utilizar, com uma análise cuidada do ciclo de vida (ACV), garantirão uma maior economia e sustentabilidade do setor (Torgal 2010: 20-24).

A natureza tornou-se a grande fonte de inspiração para os investigadores, perante a fascinante variedade de soluções de design apresentado por materiais biológicos, satisfazendo os requisitos estruturais e funcionais necessários à sua especificidade. A verificação de que a nano e microestrutura existente nos sistemas biológicos difere da estrutura dos materiais sintéticos, que apresenta alternativas de *design* para a fabricação de materiais funcionais, de estrutura biológica e ambientalmente sustentável, vem possibilitar a replicação dos princípios de design subjacentes à resposta funcional das estruturas naturais.

A compreensão das condições e da técnica de aplicação das estruturas naturais - e não apenas se limitar à cópia da composição química e da estrutura dos materiais biológicos, estará sem dúvidas na génese da concepção de materiais da próxima geração.

Projetos de estrutura do nano, ao micro e às escalas macroscópicas, aproveitando os princípios de *design* que foram conseguidos ao longo de centenas de milhões de anos de evolução na natureza, vêm possibilitar a fabricação de estruturas com novas e melhoradas funcionalidades, para uma ampla gama de aplicações, oferecendo-nos uma plataforma tecnológica poderosa para a fabricação de materiais funcionais e elementos estruturais mais duráveis e sustentáveis (Hebel y Heisel 2017: 158-166).

A revisão bibliográfica sobre materiais nanoestruturados com aplicação na indústria da construção – publicada entre 2005 e 2018 tem como objetivo reunir de uma forma sucinta informações gerais e definições de nanotecnologia, com enfoque nas nanopartículas quando usadas como nano-aditivos mais eficazes, capazes de melhorar substancialmente as propriedades dos revestimentos aditivados com nano dióxido titânio TiO_2 , ou com nanotubos de carbono - NTC no reforço estrutural.

A metodologia adotada nesta pesquisa, sendo um tema em constante evolução em que se assiste a nível global a um aumento exponencial de novos materiais nanoestruturados com novas potencialidades, teve como plataforma de trabalho a consulta de bibliografia específica e pesquisas de artigos científicos recentemente publicados sobre nanotecnologia e Nanomateriais.

Foram ainda consultadas livrarias científicas disponíveis em linha, nomeadamente a *Web of Science*, *Scientific Electronic Library*, no endereço <http://www.scielo.br>, e a artigos científicos apresentados no Congresso Luso-Brasileiro de Materiais de Construção Sustentáveis, disponível em <http://repositorium.sdum.uminho.pt/>.

Contextualização

Desde o ano 5.000 a.C. que na Mesopotâmia se juntava palha aos tijolos usados na construção, aumentando a sua capacidade de resistência, reduzindo a fissuração durante o processo de secagem. Este ancestral compósito em que a lama funcionava como matriz polimérica e a palha como fibras de reforço, tirando vantagens das características de cada um individualmente, potencializando o seu desempenho quando em conjunto, vem demonstrar que o conceito de materiais compósitos já existia na antiguidade. (Lima2014:20; Gonçalves y Margarido 2012: 576).

Sem que nas antigas civilizações existisse entendimento teórico do desenvolvimento do fenómeno, o domínio da técnica evoluía com os resultados da experiência, baseada puramente na tentativa e erro, em processos tecnológicos que integravam e/ou formavam nanopartículas no compósito resultante. Um exemplar extraordinário fabricado pelos romanos, datado do século IV d.C., é o Cálice de Licurgo, que contém nanopartículas de ouro e prata [figura 1].

No entanto somente em finais do século XX – mais especificamente no ano de 1990, é que foi possível aos cientistas obter a resposta para o dicroísmo observado, em resultado da análise efetuada com recurso a um microscópio atómico de varrimento, que ocorre devido à presença de nanopartículas na composição da matriz de vidro: 66,2% de prata; 31,2% de ouro e 2,6% de cobre. A cor vermelha resulta da absorção de luz pelas nanopartículas de ouro (~520nm). A cor púrpura é observada quando a

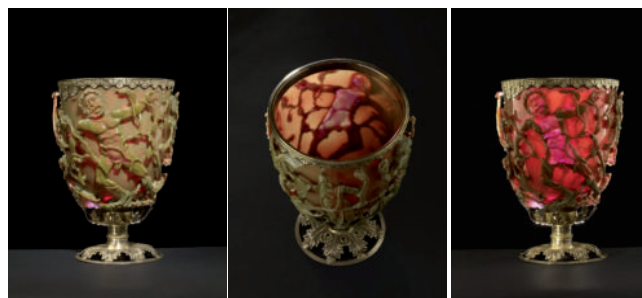


Figura 1.- Cálice de Licurgo. Fonte: The British Museum 2019.

luz é absorvida devido a partículas maiores, sendo que a cor verde é conseguida através do espelhamento de luz por dispersões coloidais de partículas de prata, com dimensões maiores a 40nm.

A adição destas pequenas partículas na fusão prolongada do vidro terá dado origem à formação das nanopartículas metálicas, conferindo-lhe a particularidade de mudança de cor apenas com a mudança de posição da origem da luz: apresenta uma cor verde-ervilha à luz ambiente (reflexão da luz exterior), transmitindo a cor magenta quando a fonte de luz é localizada no seu interior. Na idade Média os artífices - alquimistas, sobretudo nas igrejas cristãs, já utilizavam nanopartículas de ouro e prata – com dimensões entre 40 a 100nm, na fusão com o vidro colorido dos vitrais, proporcionando o reflexo de luz vibrante (Lima 2014: 79; Loos 2014: 16-22).

Pode-se assim concluir que o conceito de Nanotecnologia – apesar de ser atual, parte da tecnologia incorporada nesta nova ciência era desde há muitos séculos utilizada na prática, mesmo que na época os artifices não dominassem a sua fundamentação teórica.

O termo nanotecnologia foi apenas apresentado muitos séculos depois por Norio Taniguchi – professor da universidade de Tóquio, no ano de 1974 (Lima 2014: 79).

Richard P. Feynman, no ano de 1959, apresenta a sua celebre palestra sob o tema “*There’s plenty of room at the bottom*”, no encontro anual promovido pela Sociedade Americana de Física, no Instituto de Tecnologia da Califórnia-CalTech, afirmando que seria possível condensar na cabeça de um alfinete os 24 volumes completos da Enciclopédia Britânica, estabelecendo a data do início da era da nanotecnologia. (Cristina 2014: 5-16; Roz *et al* 2015a).

A escala de comprimento no topo varia de 1m a 10^{-10} m [figura 2], ilustra o tamanho de uma bola de futebol comparada a uma molécula carbono 60 (C_{60}), também conhecida como *buckyball*. Para comparação, o mundo é aproximadamente cem milhões de vezes maior que uma bola de futebol, que por sua vez é cem milhões de vezes maior do que um *buckyball*. A secção de 10^{-7} m (100nm) a 10^{-9} m (1nm) é expandida abaixo. A escala de referência para nanociência e nanotecnologias é de 100nm até a escala atómica - aproximadamente 0.2nm. (The Royal Society 2003).

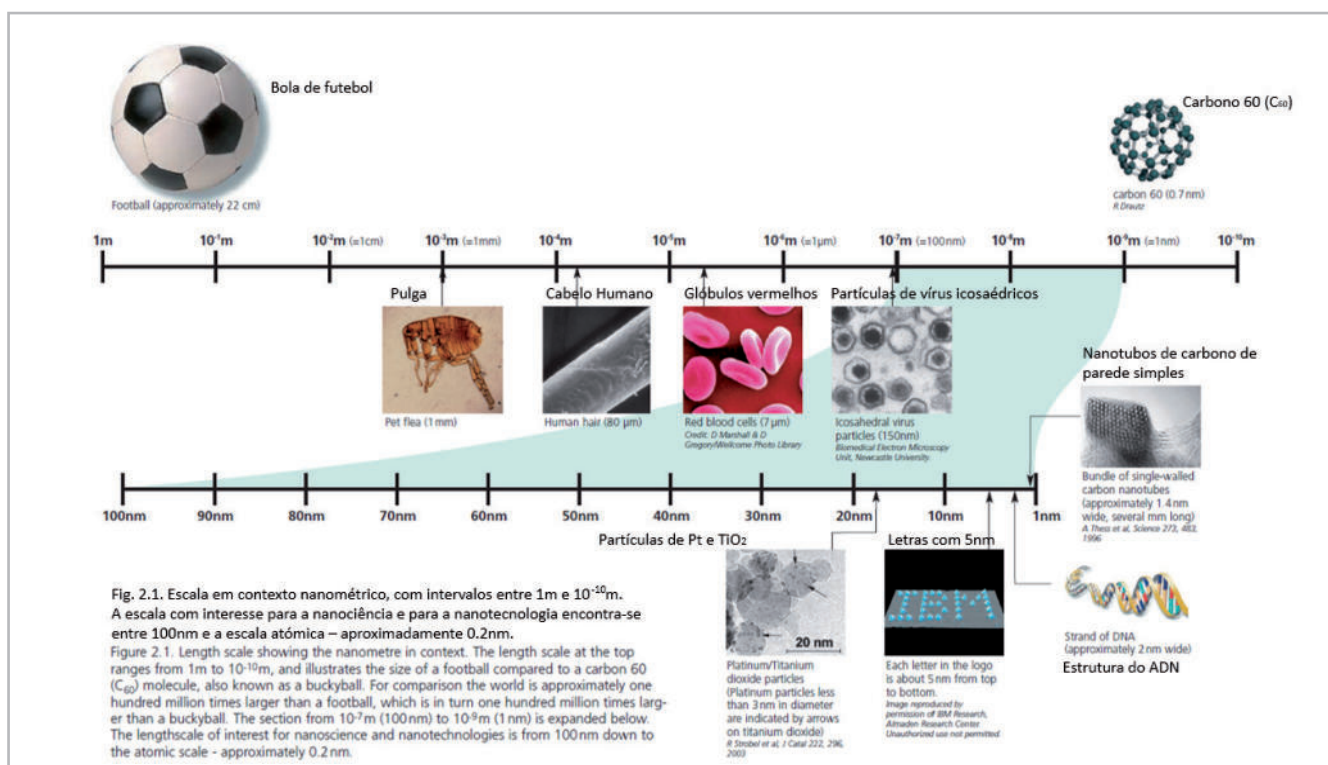


Figura 2.- Escala ilustrada de unidades de comprimento. (Fonte: The Royal Society 2003).

Nano: prefixo de unidade de medida na ordem de um bilionésimo de metro ($1/1.000.000.000 = 10^{-9} = 1\text{nm}$. [$1\text{mm} = 1.000.000\text{nm}$ (10^{-3}); $1\mu\text{m} = 1.000\text{nm}$ (10^{-6})])

A nanotecnologia dedica-se ao estudo e fabricação de estruturas moleculares entre 1nm e 100nm, tendo como objetivo fundamental é controlo da matéria ao nível do átomo (Schropfer 2011: 19). No entanto para que um dispositivo seja considerado Nanotecnológico será necessário apresentar propriedades diferenciadas associadas à sua nova condição em nano escala. A compreensão e o controle da matéria à escala entre 1 e 100nm - ciência a Nano escala, onde se manipula a matéria com atividades que envolvem a interação dos átomos e moléculas, projetando e construído materiais e sistemas funcionais, definem o termo Nanotecnologia (Roz *et al* 2015a: 3-12).

Do resultado da pesquisa realizada no ano de 2004 pela The Royal Society e pela The Royal Academy of Engineering, apresenta-se de uma forma sucinta, entre várias definições na literatura, as diferenças substanciais entre Nanotecnologia e Nanociência:

Nanociência: estudo dos fenómenos e manipulação à escala do átomo, molécula, em que suas propriedades físico-químicas são resultantes da condição associada à nano escala, diferindo significativamente das que tem em maior escala.

Nanotecnologia: controlo da forma e do tamanho à Nano escala, projetando, caracterizando e produzindo

para aplicação prática nanoestruturas, dispositivos e sistemas (Netoy Pacheco *et al* 2012: 17-19).

A aplicação de materiais que apresentam propriedades físico-químicas resultantes dos fenómenos associados à nano escala – dimensões entre 1nm a 100nm, dando origem a novos e melhores materiais, dispositivos e sistemas decorrentes dessa nova condição, disponíveis no mercado para as mais diversas aplicações, será uma contribuição desejável para uso em intervenções de reabilitação e conservação de Património Arquitetónico, pelo seu desempenho melhorado, na combinação com os materiais tradicionais, numa prévia e adequada seleção que garanta a necessária compatibilidade química com o substrato preexistente.

O seu desempenho melhorado, na combinação com os materiais tradicionais, numa prévia e adequada seleção que garanta a necessária compatibilidade química com o substrato preexistente, será um substancial contributo para uso em intervenções de reabilitação e conservação de Património Arquitetónico.

Da desagregação das micropartículas em múltiplas nanopartículas [figura 3] resulta um aumento da área superficial, sendo proporcional o aumento de átomos e consequentemente a sua maior reatividade e atividade catalítica, podendo, no entanto, o desempenho do catalisador ser aumentado de acordo com o formato da estrutura obtida – os poliedros de 26 e 18 faces têm maior capacidade de absorção e atividade fotocatalítica. Os átomos que se apresentam à superfície são mais reativos

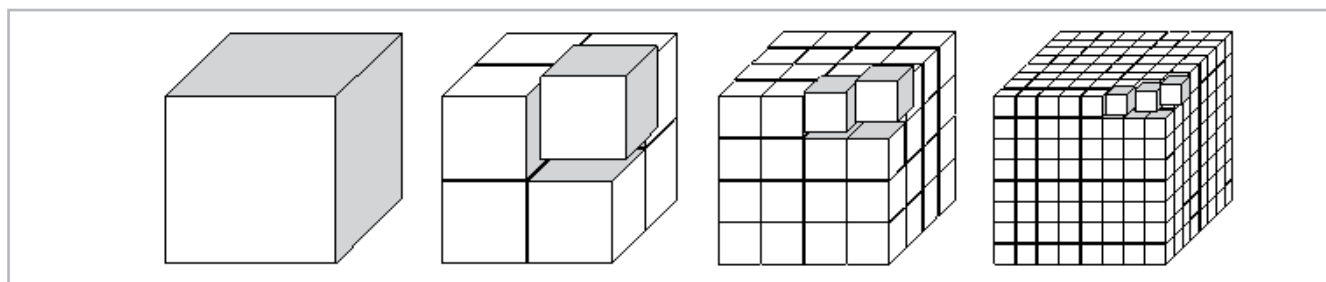


Figura 3.- Efeito da desagregação das partículas (Adaptado de Roz. et al, 2015a: 166). Aumento da área superficial, mantendo o volume original: A – 6 faces; B – 48 faces; C – 384 faces; D – 3072 faces.

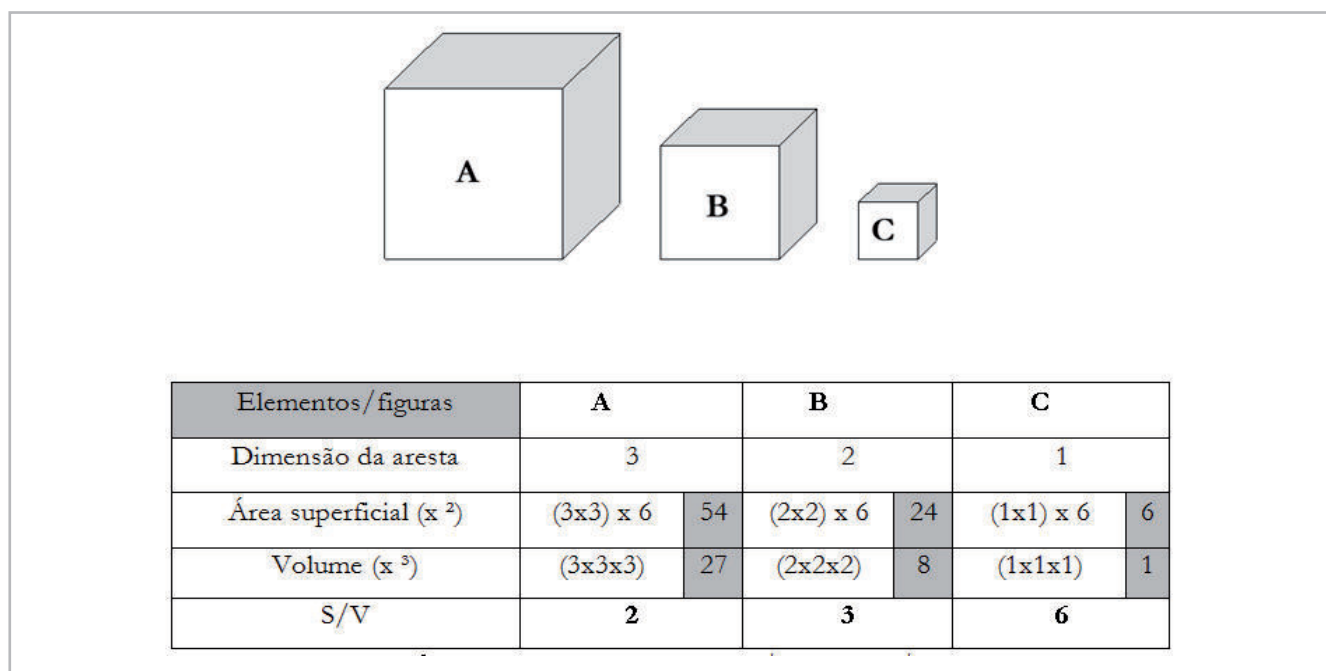


Figura 4.- Relação superfície / volume (S/V).

que os restantes existentes no interior do volume das nanopartículas. (Gonçalves y Margarido, 2012:746-748; Roz et al 2015b: 77-80.)

As definições de um Nano material, quanto ao seu tamanho, baseiam-se em dois critérios:

- 50% das partículas integrantes do material terão de ter pelo menos uma das suas dimensões externas entre 1 a 100nm;
- O volume da área superficial específica – VASE, terá de ser maior que 60m²/cm³ (valor calculado a partir de uma esfera com 100nm de diâmetro)

OVASE de uma partícula determina assim a sua reatividade quando exposta ao meio. Com a diminuição das dimensões da partícula obtém-se uma maior proporção dos átomos na sua superfície, resultando uma maior área de contato externo, favorecendo as reações químicas catalíticas. Uma vez que este fenómeno acontece na superfície, uma determinada massa de material nano estruturado

terá uma elevadíssima reatividade, aumentando o seu potencial catalítico, quando comparado com a mesma massa constituída por partículas maiores. Será, contudo, um dos grandes objetivos da investigação sobre a catálise o entendimento de como a diminuição das partículas não só aumenta a área de superfície com também influencia o seu desempenho catalítico intrínseco, numa procura de novas estruturas para produção de catalisadores de estruturas mais eficientes. (Berti, L. & Porto, L. 2017: 17-33). À nano escala os componentes possuem uma relação superfície/volume muito maior [Figura 4], proporcionando as condições ideais para uma reatividade das partículas, com aumento da atividade catalítica dos semicondutores, distribuídos desta forma por uma superfície de contato substancialmente aumentada.

Nanotubos De Carbono – NTC

Com o desenvolvimento da indústria dos plásticos, depois milhares de anos de evolução tecnológica, a aplicação de polímeros reforçados de fibra - FRP *fibre reinforced*

polymers, surge em meados dos anos 30 do século XX. Esta tecnologia de incorporação de fibras de reforço numa matriz polimérica vem dar resposta à necessidade de uso de materiais compósitos na construção. O interesse da indústria da construção civil por esta nova tecnologia acontece nas décadas de 50/60 do século XX, com a construção de edifícios protótipos, de conceção arquitetónica futurista, modular, tendo a aplicação dos compósitos se restringido essencialmente no revestimento das fachadas dos edifícios (Gonçalves y Margarido 2012: 576 - 577).

Na Rússia no decorrer do ano de 1952, são observados pela primeira vez os nanotubos de Carbono – NTC. Os NTC são, no entanto, redescobertos no Japão nos anos de 1990. Com uma resistência à tração 100 vezes superior à do aço, só o seu elevado custo inibe a sua vulgarização em utilizações correntes (Torga y Jalali 2010: 405). Os nanotubos de uma única camada detêm simultaneamente propriedades elásticas e grande resistência mecânica, chegando a atingir uma resistência à tração até 200GPa. As suas excelentes propriedades de condutividade elétrica e térmica aumentam o campo de utilização dos NTC na construção. (Loos 2014: 79-98).

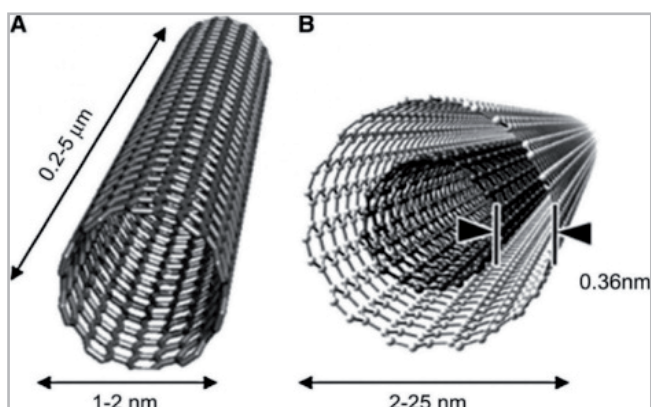


Figura 5.- Diagrama conceitual do nanotubo de carbono: Parede simples (SWCNT) (A) e parede múltipla (MWCNT) (B) (Iijima yIchihashi 1993) (Fonte: Khalid et al. 2017).

Apresentando uma configuração particularmente estável de uma estrutura hexagonal tipo favos de mel, os NTC - cinco vezes mais estáveis do que o aço e duas vezes mais duros que o diamante, formam tubos com apenas alguns nanómetros de espessura, vêm permitir a construção de sistemas de construção leve (Sascha 2014: 114-121).

Os nanotubos de carbono – NTC, apresentam-se como um nanomaterial com grande interesse para os arquitetos. Com a introdução de NTC nas intervenções de reabilitação de edifícios verifica-se um melhoramento da resistência à corrosão das ligas, promovendo a remoção de toxinas de perclorato da água contaminada. Os NTC – quando combinados com nano argilas, aumentam a resistência ao fogo dos plásticos, formando superfícies controláveis que

podem alternar entre super-hidrofóbicas (que repelem a água) e hidrofílicas (que atraem a água).

A excepcional força específica dos NTC, na constituição de nanocompósitos com uma relação força/peso substancialmente maior que qualquer outro tipo de material em uso, vem permitir múltiplas aplicações, nomeadamente em obras de estabilização estrutural dos edifícios.

Os NTC, material mais resistente e flexível criado pelo homem, quando adicionados no fabrico de betão conferem um melhoramento na resistência à tração, provocando um aumento na extensão granulométrica, proporcionando uma diminuição da porosidade. Estruturas mais resistentes e de maior durabilidade representam um menor impacto ambiental, reduzindo a necessidade de obras de manutenção, tornam-se mais sustentáveis (Sales 2013: 89-90; Berti y Porto 2017: 10-11).

Contudo, devido ao seu elevado preço, embora tenha vindo a cair ao longo dos últimos anos, os arquitetos continuam relutantes à introdução de nanotubos e nanomateriais em geral (Schropfer 2011: 139-140).

Fotocatálise

A fotocatalise é um fenómeno natural por meio do qual um composto, quando excitado pela radiação UV – ultravioleta, acelera a velocidade de uma reação química sem se consumir, resultando na reação de oxidação-redução (redox).

A fotocatalise confere características autolimpantes e descontaminantes às superfícies quando expostas à radiação UV, num processo natural – Honda - Fujishima effect - desenvolvido no Japão em 1972 pelo investigador Akira Fujishima (1942/), sob supervisão de Kenichi Honda (1924/2011). Este processo natural envolve a ativação de um semiconductor, excitado por radiação UV. Os semicondutores possuem uma camada de valência incompleta e uma camada condutora separada por uma “bandgap” (Fujishima, 2008) – [Figura 6].

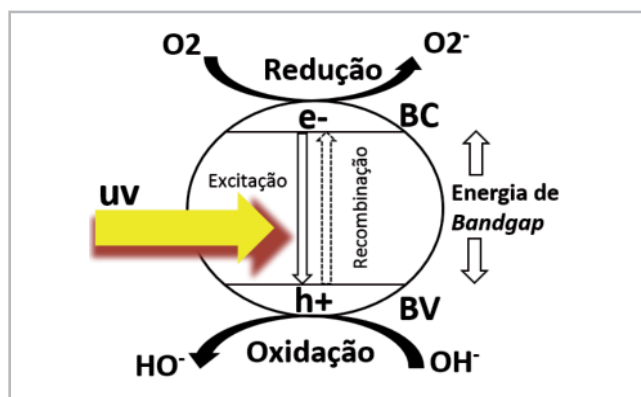


Figura 6.- Mecanismo Oxidação / Redução. Oxidação: agente redutor – perda de elétrões; aumento de NOx. Redução: agente oxidante – ganho de elétrões; diminuição de NOx

A fotoexcitação do TiO₂, provocada pela radiação UV, de energia maior ou igual à energia da “bandgap” (banda de transferência), provoca a transferência de eletrões da banda de valência BV para a banda condutora BC. A energia gerada durante o processo químico é suficiente para degradar os resíduos acumulados, contribuindo para a descontaminação ambiental e autolimpeza do revestimento (Toma *et al.* 2016:171).

A determinação do ângulo de contacto da gota de um líquido com a superfície, associado aos parâmetros termodinâmicos relacionados com a tensão superficial, permite quantificar a hidrofobicidade de uma superfície, sendo que quanto maior for o valor do ângulo em análise, menos susceptível será a interação água/superfície. Quanto maior for o ângulo de contacto estático de um material menor será a sua “molhabilidade”. O valor do ângulo de contacto de uma gota depositada sobre uma superfície determina a natureza hidrofílica ou hidrofóbica do material usado na sua composição, atribuindo-se as classificações de molhabilidade (Fujishima *et al* 2014):

- Superfície super-hidrofílica: com ângulo de contacto de baixo valor, próximo de 0°.
- Superfície hidrofílica: ângulos de contacto de baixo valor, até 30°.
- Superfície de características intermédias: ângulos de contacto entre 30° até 90°.
- Superfície hidrofóbica: ângulo de contacto superior a 90° e menores que 140°.
- Superfície super-hidrofóbica: com ângulo de contacto da água superior 140°.

A Flor de Lótus, cujas folhas repelem a água e mantêm a planta limpa, possui características naturais de sistemas Nanoestruturados comuns em vários elementos da natureza, que se podem encontrar também no reino animal. A rugosidade da superfície em associação com a fina espessura da sua camada, vem conferir às superfícies uma dupla função: hidrofílica- nos seus picos e hidrofóbicas - nas reentrâncias.

Nas superfícies hidrofóbicas não se verifica a tendência natural de a água se espalhar, uma vez que o seu relevo não permite esse movimento, formando-se gotas esféricas que são expelidas da sua estrutura (Berti y Porto 2017: 3-11; Fujishima *et al* 2014). As Nano pilosidades existentes nas plantas resultam da evolução da natureza ao longo de milhares de anos, pelo que só através do seu estudo e compreensão das suas características será possível replicar estas estruturas, possibilitando a fabricação de materiais Nano estruturados que garantam uma desejável super-hidrofobicidade das suas superfícies (Toma *et al* 2016: 17-19).

Uma gota de água pode preencher a estrutura rugosa onde o líquido preenche completamente a estrutura de contacto [Figura 7a], ou manter-se acima dessa estrutura rugosa [Figura 7b], verificando-se que com o aumento

da rugosidade superficial, uma superfície hidrofóbica se tornará mais hidrofóbica – super-hidrofóbica [Figura 7b]. Devido aos seus grandes ângulos de contato e baixos ângulos de deslizamento, a folha de lótus exhibe diferentes comportamentos de molhamento sob diversas condições. Cheng *et al.* levantou uma interessante questão fundamental: “A folha de lótus é realmente super-hidrofóbica?”, concluindo que estas podem ser hidrofóbicas ou hidrofílicas, dependendo de como a água interage com a superfície da folha (Toma *et al* 2016: 15-19; Fujishima *et al* 2014).

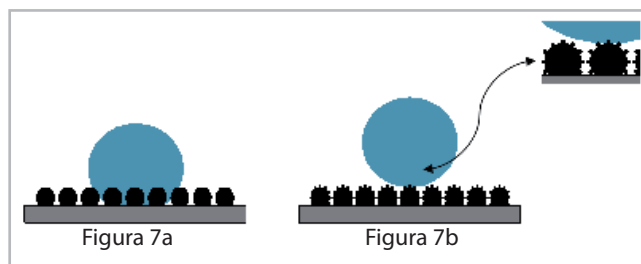


Figura 7.- Diferentes propriedades de molhabilidade da folha de lótus. (Adaptado de Fujishima, A. *et al* 2014).

Superfícies hidrofóbicas que simultaneamente adquirem propriedades hidrófilas – interação com a água, e oleofílicas - afinidade química com os óleos, são designadas por *superfícies anfífilas* (Costa, J. *et al*, 2016: 2). A tensão superficial resultante da força de coesão existente entre moléculas controla a forma da gota do líquido, sendo que os surfactantes – compostos anfífilos, substância que aumenta as propriedades lubrificadoras de um líquido baixando a tensão superficial da água, formam uma camada superficial de moléculas com influência direta na formação de interfaces líquidos/ar, líquido/líquido e líquido/sólido (Toma *et al* 2016: 15).

Revestimentos fotocatalíticos aditivados com nanopartículas de TiO₂

A fotocatalise é um dos fenómenos mais conhecidos resultantes da aplicação de materiais Nanoestruturados no setor da Construção Civil, integrando semicondutores com capacidades fotocatalíticas na sua composição sob a forma de polímero ou incorporada na matriz do substrato. O semicondutor mais utilizado como catalisador em reações químicas é o Dióxido de Titânio (TiO₂), devido à sua baixa toxicidade, baixo custo, abundância e à sua estabilidade. É um óxido com 3 polimorfos principais: anatase; rutilo e brookite (Franco 2018: 129-131; Toma *et al.* 2016: 53).

Estudos revelam, no entanto, que a eficácia da reação fotocatalítica depende do tipo de TiO₂ usado, concluindo que a mistura constituída por 30% de rutilo e 70% de anatase apresenta-se como a mais reativa (Torgal y Jalali 2010: 433).

A capacidade bactericida na reação fotocatalítica é conseguida pelos radicais hidroxilos OH^- , sendo que estes radicais hidroxilos possuem uma capacidade de eliminação da bactéria E. Coli entre 1.000 a 10.000 vezes superior aos desinfetantes químicos (Cho *et al*, in Torgal y Jaladi 2010: 428-433). Os revestimentos fotocatalíticos, entre as suas múltiplas funcionalidades, conferem uma proteção permanente, prorrogando os períodos entre intervenções de manutenção, reduzindo os dispendiosos ciclos de limpeza, sem qualquer redução na sua eficácia, graças aos organossilanos funcionais, que tornam as suas superfícies antiaderentes, garantindo ainda a proteção contra a erosão das superfícies metálicas, (José y Prado 2005: 281-288; Peters 2014: 127-128).

A dissociação e a desintegração de compostos orgânicos e/ou inorgânicos depositados na sua superfície são provocadas pelas capacidades fotocatalíticas das nanopartículas Dióxido de Titânio – TiO_2 , quando sujeito à radiação ultravioleta [Figura 8], aplicado sob a forma de polímero ou integrado na matriz do substrato. Este fenómeno natural reduz também o ângulo de contacto da água, tornando a superfície hidrofílica ou mesmo super-hidrofílica, aumento substancialmente as propriedades de autolimpeza dos revestimentos.

Os revestimentos hidrofílicos em que a água se espalha como um filme fino sobre a superfície, em vez de ser repelida de imediato, proporcionam uma manutenção extremamente baixa das superfícies (Peters 2014: 126-132). As superfícies autolimpantes veem assim permitir períodos mais alargados dos ciclos de limpeza, refletindo-se significativamente os custos de manutenção, com a redução da frequência das intervenções.

As propriedades super-hidrofílicas induzidas pelo nano TiO_2 – sob a forma de polímeros ou por impregnação na matriz nas superfícies dos revestimentos, quando expostas à radiação UV, faz com que a água – da chuva ou de lavagem, adquira a forma de um filme contínuo, inibindo a formação de gotas, facilitando assim a lavagem da toda a área abrangida.

A – Autolimpeza do revestimento: a sujidade que se fixa na superfície ao longo da noite - ou na ausência de luz, é fragmentada sob o efeito da fotoativação do TiO_2 e arrastada

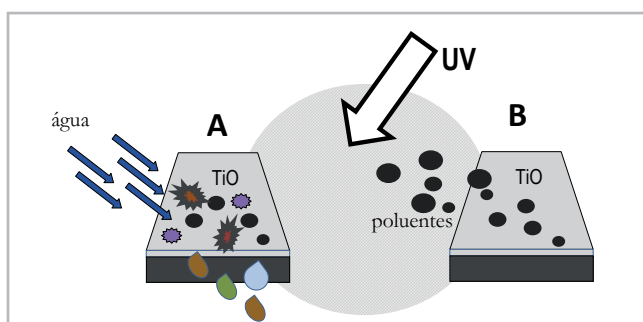


Figura 8.- Ação autolimpante e descontaminante. (Adaptado de www.picada-project.com [consulta: 14/07/2018]).

pela ação da chuva ou aspersão: B – Descontaminação: os poluentes atmosféricos (NO_x) são depositados na superfície e transformados em nitratos, eliminados pela matriz TiO_2 do revestimento por ação de arrastamento provocada pela água (da chuva ou de lavagem)

A capacidade de descontaminação de uma área de fachadas com 1.000m² revestidas com materiais fotocatalíticos proporcionará uma ação de purificação do ar de forma tão eficaz quanto 70 árvores decíduas de tamanho médio, de acordo com estudos científicos realizados [Figura 9] (Sascha 2014: 122-185; Peters 2014: 126-132).

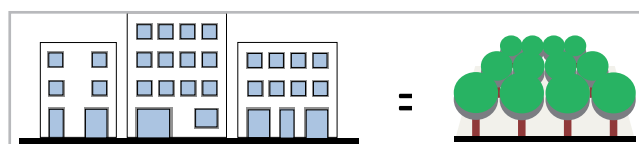


Figura 9.- Comparação do comportamento dos revestimentos Fotocatalíticos TiO_2 em fachadas (Adaptado de Agrob Buchtal, 2018).

A fotocatalise pode-se assim comparar a outro fenómeno natural que acontece nas plantas – Fotossíntese, conforme ilustrado na Figura 10 (Fujishima, A., Hashimoto, K., & Watanabe, T. (1999). *TiO₂ photocatalysis: Fundamentals and applications*. Tokyo: Bkc), em que a clorofila - fotocatalisador muito poderoso existente nas plantas, atua como um catalisador para produzir oxigénio a partir de dióxido de carbono (CO_2) e água (H_2O). O fotocatalisador no processo de fotocatalise corresponde à clorofila no processo de fotossíntese (Ohama y Van 2011:7-26).

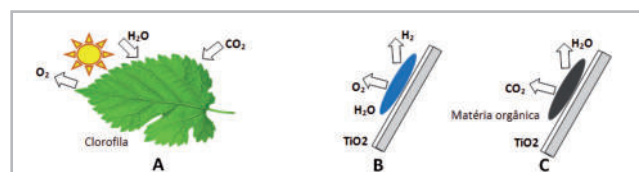


Figura 9.- Comparação entre a Fotossíntese das plantas e a atividade Fotocatalítica TiO_2 . A: Produção de O_2 a partir do CO_2 e cloroplasto – fotossíntese em plantas; B: Produção de O_2 e H_2 a partir da hidrólise da água - fotocatalisador TiO_2 ; C: Produção de CO_2 e H_2O a partir da fotocatalise de matéria orgânica - fotocatalisador TiO_2 (Fonte: Ohamay Gemert 2011).

Materiais nanoestruturados com propriedades fotocatalíticas conferidas pela impregnação de nanopartículas de TiO_2 na matriz das argamassas ou na composição de betão, quando usados nos revestimentos de paredes e/ou de pavimentos, fomentam a decomposição de fungos e bactérias que se depositam na sua superfície.

Asua capacidade de destruição é de 1.000 a 10.000 vezes superior quando comparada aos efeitos da aplicação de desinfetantes químicos (CHO *et al*, in Torgal y Jaladi 2010: 428-433).

Em fachadas e em pavimentos urbanos a ação do TiO_2 provoca a decomposição fotocatalítica de poluentes,

convertendo dióxido de azoto (NO_2) em nitritos (NO_2^-) e nitratos (NO_3^-) reduzindo os níveis de poluição da envolvente urbana em que se inserem. Superfícies antibacterianas com capacidades de inibir o crescimento microbial, contribuem de uma forma ativa para um ambiente mais saudável.

No âmbito do projeto europeu PICADA – *Photocatalytic Innovative Coverings Applications for Depollution Assessment*, com o objetivo focado no estudo dos mecanismos reacionais fotocatalíticos, foram avaliados os benefícios da presença de TiO_2 em materiais de construção e revestimentos, analisando as suas capacidades de autolimpeza e descontaminação ambiental, visando o desenvolvimento e otimização de formulação de materiais contendo TiO_2 , estabelecendo um modelo comportamental real em ambiente urbano, contribuindo ainda para a divulgação deste tipo de tecnologia.

O fabricante italiano Italcementi – no âmbito do projeto PICADA, tem vindo a desenvolver e a comercializar vários materiais de construção com propriedades fotocatalíticas, destacando-se as argamassas cimentícias, constituídas por cimento branco tipo Portland, incorporando nanopartículas de titânio (dimensões ~21nm) com 0,5; 1,3 e 6% ponderal de TiO_2 , num rácio anatase/rútilo de 80% / 20%. Os ensaios realizados aos materiais aplicados demonstraram a redução da concentração em óxidos de azoto - N_2O , da ordem de 60% ponderal numa rua no centro de Milão, repavimentada para a realização de testes com estes novos materiais.

Segundo estudos realizados pela Italcementi estima-se uma redução de 50% em N_2O em ambiente urbano, se nessa mesma cidade 15% dos revestimentos dos edifícios fossem constituídos com superfícies com propriedades fotocatalíticas. A igreja *Dives in Misericordia* - Roma, projetada pelo arquiteto Richard Meier e concluída no ano de 2003, foi construída com betão branco incorporando TiO_2 na sua matriz, produzido pela Italcementi (Gonçalves y Margarido (Eds.) 2012:761). Revestimentos *antigrffiti* para proteção de fachadas vêm reduzir recursos públicos necessários para a sua remoção. Materiais de ligação como adesivos e selantes para a indústria da construção civil, hidrofílicos e fáceis de limpar, quando aplicados em fachadas, garantem ainda proteção contra a corrosão metálica das superfícies.

Os revestimentos autolimpantes permitem alargar o período dos ciclos de limpeza, diminuindo significativamente os custos de manutenção. Materiais com auto cura e de longa duração, antibacterianos, com enzimas funcionais, purificadores de superfícies, revestimento aquecidos, vidros de metal, acústicos, fluidos expandidos e materiais de gradiente funcional, fibras de polímeros e têxteis óticos, materiais de direcionamento da luz, revestimentos antirreflexo, LED e OLED, materiais luminescentes, luz interativa, células eletroquímicas emissoras de luz – LEC, painéis fotovoltaicos orgânicos-OPV e aerogel, acrescentam a longa lista de nanomateriais já disponíveis para aplicação na arquitetura e construção (Sascha 2014.: 122 - 185).

Considerações finais

A integração de nanopartículas de dióxido de titânio – TiO_2 , na constituição de revestimentos, sob a forma de polímeros, tintas ou integrados na própria matriz do substrato, vem conferir propriedades fotocatalíticas às superfícies – resultante da aceleração de uma reação química quando expostas à radiação ultravioleta UV proveniente da luz natural em ambientes exteriores ou da luz artificial quando localizadas em espaços interiores, conferindo capacidades descontaminantes do ar, capazes de reduzir e decompor contaminantes como os óxidos de azoto (NO e NO_2 designados por NO_x), transformando-os em resíduos sólidos - nitritos e nitratos (NO_2^- e NO_3^-), facilmente removidos pela ação da água da chuva ou por aspersão. Sobre o efeito deste processo químico natural conhecido por fotocatalise, além do poder de descontaminação do ar, contribuindo para mitigação dos efeitos da poluição ambiental, as superfícies adquirem ainda propriedades de, entre outras, autolimpeza, bactericidas e de purificação do ar.

Apesar das capacidades de autolimpeza e poder de descontaminação do ar que os materiais nanoestruturados com propriedades fotocatalíticas serem conhecidas desde os anos 60 do século XX, podemos observar que a sua aplicação na construção civil em Portugal é residual. Torna-se assim imperioso enfatizar os benefícios que o uso de Nanomateriais com estas capacidades nos revestimentos de superfícies dos edifícios assim como nos pavimentos do espaço urbano, garantindo as superfícies limpas por períodos de tempo mais alargados, diminuindo recursos energéticos necessários nos trabalhos de manutenção, num inequívoco contributo para a melhoria da qualidade de vida nas cidades, aumentando a sustentabilidade da intervenção.

As notáveis propriedades química/físicas dos materiais nanoestruturados permitem várias aplicações no edificado em geral e nas obras de reabilitação em particular. A introdução de nanotubos de carbono – NTC, o material mais resistente e flexível criado pelo homem, na composição de argamassas e de betões, proporciona, além do aumento das capacidades de resistência mecânica, uma diminuição da porosidade, permitindo múltiplas aplicações, nomeadamente em obras de estabilização estrutural dos edifícios.

O estudo de uma solução prática de intervenção devidamente adequada à preexistência, numa associação de materiais nanoestruturados já disponíveis no mercado com as técnicas de construção ancestrais, num contributo para a implementação do uso de Nanomateriais com novas características e novas propriedades, nas obras de reabilitação do Património Arquitetónico, que se querem pouco intrusivas e reversíveis, deverá garantir a autenticidade, na salvaguarda do legado que nos foi confiado.

A aplicação e o manuseamento de nanomateriais deverá ser precedida de uma avaliação cuidada das necessárias medidas de segurança a tomar, identificando a substância/ mistura e o fabricante, para uma correta caracterização da

exposição, perigo e risco, controlando a exposição/proteção individual, uma vez que estamos presença de materiais muito recentes, não existindo grande conhecimento sobre os seus efeitos na saúde e no ambiente.

Deverão ser enfatizadas junto da Administração Pública as características e propriedades dos Nanomateriais quando introduzidas nos revestimentos exteriores do património arquitetónico, nomeadamente as de autolimpeza, descontaminantes, bactericidas e purificadoras do ar, propriedades que lhe são conferidas pelo fenómeno natural da Fotocatálise, recorrendo única e exclusivamente à energia proveniente da radiação UV emitida pelo sol – gratuita e inesgotável, e a importância que representam no âmbito da sustentabilidade nos seus três pilares: social, económico e ambiental, especialmente para as gerações vindouras.

Referências

- BERTI, L. & PORTO, L. (2016). *Nanossegurança- Guia de boas práticas em nanotecnologia para fabricação e laboratórios*. S. Paulo: Cengage Learning.
- CARNEIRO, J. et al (2013). *Utilização de nanopartículas de TiO₂ para o desenvolvimento de pavimentos rodoviários com capacidade fotocatalítica*. http://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/26160/1/Após%20revisão_JCar_EF_artigo_7CRP-1.pdf [consulta: 20/05/2019].
- CHEN, D. et al (2007). *Photocatalytic coating on road – pavements/ structures for NOx abatement*. <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.604.5945&rep=rep1&type=pdf>[consulta: 15/11/2018].
- COSTA, J. et al (2016). *Materiais nanoestruturados para aplicação em edifícios históricos*. https://www.researchgate.net/publication/309718395_Materiais_nanoestruturados_para_aplicacao_em_edificios_historicos/download. [consulta: 20/05/2019].
- CRISTINA, I. et al. (2014). *Responsabilidade civil e nanotecnologias*. S. Paulo: Editora Atlas S.A.
- FRANCO, C. (2018). “Nano materiais na reabilitação de património arquitetónico”, em Tullio, F. & Tullio, L. (Eds). (2018). *Gestão de Projetos Sustentáveis*, v. 1. Ponta Grossa: Atena Editora. <https://www.atenaeditora.com.br/wp-content/uploads/2018/10/E-book-Gestao-de-Projetos-Sustentaveis.pdf> [consulta: 18/11/2018].
- FUJISHIMA, A. et al (2014). *Superhydrophobic Surfaces Developed by Mimicking Hierarchical Surface Morphology of Lotus Leaf In Molecules*, 19(4), 4256-4283. <https://doi.org/10.3390/molecules19044256>. [consulta: 15/11/2018].
- FUJISHIMA A. et al (2008). “TiO₂ photocatalysis and related surface phenomena”, em *Surface Science Reports*, 63 (15), 515-582 <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0167572908000757?via%3Dihub>. [consulta: 14/07/2018].
- GOMES, M. (2014), *Materiais de Construção Sustentáveis*, in *Obras Públicas Sustentáveis*, 2, 523-531. <http://repositorium.sdum.uminho.pt/handle/1822/31159>. [consulta: 30/08/2015].
- GONÇALVES, M. & MARGARIDO, F. (2012). *Ciência e Engenharia de Materiais de Construção*. Lisboa: IST Press.
- HEBEL, D. & HEISEL, F. (2017). *Cultivated building materials. Industrialized natural resources for architecture and construction*. Basel: Birkhauser.
- JOSÉ, N. & PRADO, L. (2005). “Materiais Híbridos Orgânico-Inorgânicos: Preparação e Algumas Aplicações”, em *Química Nova*, 28 (2), 281-288. <http://www.scielo.br/pdf/qn/v28n2/23651.pdf>. [consulta: 18/11/2018].
- KHALID M., RATNAM C.T., WALVEKAR R., KETABCHI M.R., HOQUE M.E. (2017). “Reinforced Natural Rubber Nanocomposites: Next Generation Advanced Material”. Em JAWAID M., SALIT M., ALOTHMAN O. (eds) *Green Biocomposites*. Green Energy and Technology. Springer, Cham. DOI https://doi.org/10.1007/978-3-319-49382-4_14. [consulta: 18/11/2018]
- LIMA, E. (2014). *Nanotecnologia: biotecnologia e novas ciências*. Rio de Janeiro: Editora Interciência Ltda.
- LOOS, M. (2014). *Nanociência e nanotecnologia: compósitos termofixos reforçados com nanotubos de carbono*. Rio de Janeiro: Editora Interciência Ltda.
- LUCAS, S. et al (2014). *Novos materiais de construção com tecnologias avançadas. Materiais de Construção Sustentáveis*, 1, 71-77. <http://repositorium.sdum.uminho.pt/handle/1822/31367>. [consulta: 18/11/2018].
- MASS, W. et al. (2015). *Barba - Live in the Fully Adaptable Environment*. Amsterdam: The Why Factory.
- NETO, O. y PACHECO, M. et al. (2012). *Nanotecnologia computacional inteligente: concebendo a engenharia em nanotecnologia*. Rio de Janeiro: Editora Interciência Ltda.
- NETO, E. et al (2014). *Efeitos da proteção antigraffiti na durabilidade do betão. Materiais de Construção Sustentáveis*, 2, 449-459. <http://repositorium.sdum.uminho.pt/handle/1822/31159>. [consulta: 30/08/2015].
- OHAMA, Y. y GEMERT, D. (Eds). (2011). *Application of Titanium Dioxide Photocatalysis to Construction Materials*. Yokoama: Springer.
- PAPPALARDO, J. et al (2014). *Estudo sobre vigas de betão armado reforçadas com tecidos de fibra, Materiais de Construção Sustentáveis*, 2, 709-719. <http://repositorium.sdum.uminho.pt/handle/1822/31159>. [consulta: 30/08/2015].
- PARAMÉS, J. y, BRITO, J. (2010). *Materiais de construção nanotecnológicos de auto-limpeza, disponível em Teoria e Prática na Engenharia Civil*, 15, 55-62. http://www.editoradunas.com.br/revistatpec/Art6_N15.pdf. [consulta: 30-08-2015].

PETERS, S. (2014). *Material revolution II – New sustainable and multi-purpose materials for design and architecture*. Basel: Birkhauser.

RÓZ, A. et al. (2015a). *Técnicas de nanocaracterização: princípios e aplicações*. Rio de Janeiro: Elsevier Editora Ltda v1.

RÓZ, A. et al. (2015b). *Nanoestruturas: princípios e aplicações*. Rio de Janeiro: Elsevier Editora Ltda v2.

SANTOS, A. et al (2018). *Design para a Sustentabilidade: Dimensão Ambiental*. Curitiba: Editora Insight.

SASCHA, P. (2014). *Material Revolution II – New sustainable and multi-purpose materials design and architecture*. Basel: Birkhäuser,

SCHROPFER, T. (2011). *Material Design – Informing Architecture by Materiality*. Basel: Birkhäuser.

THE BRITISH MUSEUM (2019). *The Lycurgus Cup*. https://www.britishmuseum.org/research/collection_online/collection_object_details/collection_image_gallery.aspx?partid=1&assetid=1066991001&objectid=61219. [Consulta: 11-11-2018].

THE ROYAL SOCIETY (2003). *Nanotechnology and Nanoscience*. <http://www.nanotec.org.uk/finalReport.htm>. [consulta: 04-12-2018].

TORGAL, F. (2010). *Considerações sobre a sustentabilidade dos materiais de construção*. http://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/13957/1/CM_Materiais_2010.pdf, [consulta:30/08/2015]. TORRAL, F & JALALI, S. (2010). *A sustentabilidade dos Materiais de Construção*. Vila Verde: Universidade do Minho.

TOMA, H. (2016). *Nanotecnologia Molecular – Materiais e dispositivos*. S. Paulo: Blucher.

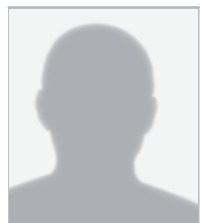
TOMA, H. et al. (2016). *Nanotecnologia experimental*. S. Paulo: Blucher.

Arquitetónico, numa perspetiva de maior sustentabilidade, mais propriamente os materiais nanoestruturados - tecnologia já considerada como uma nova revolução industrial, com repercussões na sociedade a curto/médio prazo. Neste contexto tem desenvolvido artigos vários sobre a temática, como seja para a participação no *Encontro de Sustentabilidade em Projeto - ENSUS 2017*, elaboração integral de um capítulo publicado no livro digital *Gestão de Projetos Sustentáveis*, participação no II Colóquio "Investigações em Conservação do Património", que decorreu em Setembro 2018 na Faculdade de Belas-Artes da Universidade de Lisboa, Expositor de trabalho oral no *Congresso Mineiro de Direito do Património Cultural*, evento realizado nos dias 24, 25 e 26 de outubro de 2018, na cidade de Ouro Preto, MG, Brasil. Presentemente faz parte do Grupo de Trabalho Para Adaptação às Alterações Climáticas, da CM Cascais, onde integrado no Departamento de Planeamento Estratégico, compartilha soluções e novos conceitos para o território, para a cidade e para os edifícios, visando a melhoria da qualidade de vida e fruição do espaço público, sobretudo para as gerações vindouras.

Artículo enviado el 10/12/2018

Artículo aceptado el 26/06/2019

Autor/es



Carlos Manuel Franco
cmfrancopt@gmail.com
 Universidade Lusófona de Lisboa

Carlos Manuel Franco, arquiteto mestre, doutorando em arquitetura na Universidade Lusófona de Lisboa, Investigador do LEAU – Laboratório Experimental de Arquitetura e Urbanismo desta Universidade, e no âmbito da sua Tese cujo tema é *Nanomateriais na Reabilitação do Património Arquitetónico*, vem desenvolvendo ao longo dos últimos anos, um trabalho que tem como um dos objetivos a procura de novos materiais de tecnologia de vanguarda, que possam vir a ser aplicados nas intervenções de reabilitação de Património

Conservação e restauro da pintura sobre madeira do teto da Igreja da Ulgueira

Margarida Maria Gomes Fonseca, Ana Bailão

Resumo: Este artigo tem como objetivo dar a conhecer o diagnóstico e a intervenção de conservação e restauro realizados no teto pintado sobre madeira da igreja de Nossa Senhora da Conceição da Ulgueira (Sintra, Portugal), datado do século XVIII, bem como as ações de sensibilização para a sua utilização e preservação. A pintura é de autoria desconhecida e tem como iconografia a Nossa Senhora da Conceição, com características do período barroco. Esta investigação e intervenção justificaram-se pela alteração cromática da obra, pela necessidade de fixar algumas tábuas à estrutura de sustentação do teto, e por ser essencial a imunização e a desinfestação das madeiras. Para identificação do aglutinante, do verniz e da folha metálica recorreu-se a técnicas laboratoriais, tendo-se verificado a existência de duas camadas de proteção, uma de origem terpénica, que se pode relacionar com a colofónia, o verniz original, e uma outra de natureza acrílica, que se pode associar ao Paraloid® B72, utilizado numa intervenção recente para fixação da policromia.

Palavras-chave: conservação, restauro, pintura, teto de madeira, igreja, Ulgueira

Conservation and restoration of the painting on wood of the Church of the Ulgueira

Abstract: This article presents the diagnosis and intervention of conservation and restoration carried out on the wooden painted ceiling of the 18th century church of Our Lady of the Conception of Ulgueira (Sintra, Portugal), as well as the actions of awareness for its use and preservation. The painting, of unknown authorship, depicts the iconography of Our Lady of the Conception with characteristics of the baroque period. The research and intervention was justified by the chromatic alteration of the work, by the need to attach some boards to the ceiling support structure, and because the immunization and the disinfestation of the wood were essential. Characterization techniques were used to identify the binder, the varnish, and the metal foil. It was concluded that there is a layer of terpenic origin, which can be related to the rosin, the original varnish, and another one of acrylic nature, which can be associated with Paraloid® B72, used in a recent intervention to fix polychromy.

Keyword: conservation, restoration, painting, wooden ceiling, church, Ulgueira

Conservación y restauración de la pintura sobre madera del techo de la Iglesia de la Ulguera

Resumen: Este artículo pretende dar a conocer el diagnóstico e intervención de conservación y restauración realizados en el techo pintado sobre madera de la iglesia de Nuestra Señora de la Concepción de Ulgueira, del siglo XVIII, así como las acciones de sensibilización del uso y preservación de este Patrimonio. La pintura es de autor desconocido y tiene como iconografía Nuestra Señora de la Concepción con las características del período barroco. Esta investigación e intervención están justificadas por la alteración cromática de la obra, la necesidad de fijar algunas tablas a la estructura de apoyo del techo, y por ser esenciales la inmunización y la desinfestación de la madera. Se utilizaron técnicas de laboratorio para identificar el aglutinante, el barniz y la hoja metálica. Se concluye que existe una capa de origen terpénica, que puede relacionarse con la colofonia, el barniz original, y otro de naturaleza acrílica, que puede asociarse con Paraloid® B72, utilizado en una intervención reciente para fijación de la policromía.

Palabras-clave: conservación, restauración, pintura, techumbre de madera, iglesia, Ulgueira

Introdução

Antes de se iniciar o diagnóstico e a intervenção de conservação e restauro foi feita uma investigação histórico-artística sobre o imóvel para facilitar a interpretação da obra no seu contexto. A igreja, antiga ermida, classificada como monumento de interesse público desde 2012, nunca foi alvo de estudo profundo, havendo muito poucas publicações acerca dela: um livro de despesas e receitas da ordem da ermida de Nossa Senhora da Conceição na Ulgueira, de 1769 (Arquivo Histórico de Sintra 1769), e as considerações que Vítor Serrão fez numa carta enviada ao presidente da Câmara Municipal de Sintra a 21 de fevereiro de 1989, na qual se pede a classificação como valor concelhio da Igreja da Ulgueira, assim como no seu livro *Sintra* (Serrão 1989:54). É feita referência, sobretudo, ao magnífico portal de 1566, um bom exemplo da corrente maneirista do nosso país no século XVI. Pela singularidade, o portal tem sido atribuído ao tratadista e arquiteto Francisco de Holanda pese que sem documentos que o comprovem é apenas uma mera suposição.

O estudo e a intervenção na pintura sobre madeira do teto da capela-mor da Igreja da Nossa Senhora da Conceição da Ulgueira foram realizados, sobretudo, devido ao escurecimento da obra [figura 1]. Resultado do envelhecimento natural dos materiais, da luz artificial desadequada da humidade relativa elevada, dos poluentes atmosféricos, fumo de velas, salpicos de argamassas e das intervenções de conservação e restauro anteriores sobre o original, entre outros, este escurecimento, quase total e de aparência brilhante, mas também mate, impedia a visibilidade da narrativa pictórica. Este espaço de culto católico encontra-se destinado à celebração do rito do matrimónio e ao culto-público bianual da procissão em honra da Virgem padroeira, acumulando esporadicamente uma vertente cultural. A falta de interesse pelo imóvel e pelo património integrado, levou-nos a iniciar ações de sensibilização com o objetivo de consciencializar a população desta aldeia da região de Sintra sobre a importância da preservação deste património. Nesse sentido, foram afixados pósteres de informação de que a intervenção decorria e podia ser visitada por todos os interessados, tendo-se criado estruturas de acesso e condições de segurança adequadas e divulgando-se as boas práticas conservativas e preventivas como pedagogia cultural.

O teto em tábuas corridas da abóbada de berço da capela-mor é contemporâneo dos azulejos e retábulo da segunda metade ou último quartel do século XVIII. A pintura é do período do barroco, caracteristicamente exuberante nas representações e com alguns motivos decorativos que já nos remetem para um barroco tardio, período do rococó. Não se conhece a sua autoria, existindo equivocadamente a atribuição a Francisco de Holanda (Sebastião 2006:7), desconhecendo-se a fonte. A pintura representa no medalhão central, num torçal de louros, a Nossa Senhora da Conceição vestida de lua, tendo aos



Figura 1.- Pintura antes da intervenção com pormenor iconográfico da Nossa Senhora da Conceição. ©MF

pés o mundo, com serpente e nuvens, das quais surgem cabeças de querubins e a dar destaque ao centro, fingidos de talha dourada com anjos. À volta desta cartela central, concheada e simétrica, desenvolvem-se por delimitação com folhagens, enrolamentos e concheados com outras cartelas centrais, orientadas segundo os pontos cardeais, com representações das litánias Marianas: a Torre “Trvis Ebrvnia”, reforça a Beleza e força da Virgem, a necessidade de vigilância das tentações. O Sol “Electa ut sol”, – eleita pelo Sol, a Lua “Pvlcra da Lva”, – gentileza, beleza e formosura e a Estrela “Stella Maris”, – soberba do mar. Estas representações são enquadradas por grilhagens rocaille, e festões de flores. Aos cantos inscrevem-se quatro motivos decorativos em forma de volutas concheadas.

O século XVIII, período do barroco em Portugal, caracterizou-se pela exuberância das cores e ilusões de ótica, estas eram um fenómeno importante no caso da igreja porque elevava as figurações religiosas ao espaço celestial. Não existem documentos que datem o teto ou lhe possam atribuir assinatura, comparamos com outros tetos do período já estudados (Reis V. 2010), observamos semelhanças pontuais, mas sem conclusões relevantes.

Exames e diagnóstico do estado de conservação

Os exames e diagnóstico do estado de conservação foram realizados com recurso a métodos científicos de exame e análise e à informação recolhida por exames organoléuticos, inspeção visual, auxiliados por instrumentos de aumento. O objetivo foi documentar materialmente a obra e identificar os fenómenos e as causas de alteração, assim como os materiais constituintes da pintura e do suporte, tendo como referência alguns textos especializados neste âmbito (Instituto del Patrimonio Cultural de España 2010; Getty Conservation Institute e Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico 2002; Grupo Español del IIC 2006).

A pintura de 4,80 m x 4,92 m, é constituída por 46 tábuas de madeira de pinho, com corte tangencial e montagem e encaixes de topo. A maioria das tábuas tem entre 20 e 22

cm de largura, com um máximo de 26 cm. Para obter o comprimento de 480 cm, foi sempre necessário recorrer à utilização de duas tábuas tendo a maioria em média 400 cm de comprimento, pois existem cortes para completar a dimensão total.

As tábuas estavam em aparente mau estado de conservação, apresentando deformações e fraturas evidentes embora sem perda de resistência. É importante anotar que em torno dos pregos oxidados que sustentavam a pintura às traves de madeira do teto, existiam lacunas e desgaste da camada cromática. As lacunas eram essencialmente de formato circular e oval com cerca de 4 cm de diâmetro nas de maior dimensão. Desconhece-se o motivo para esta alteração no suporte, não parecem unicamente resultado da oxidação dos metais, por serem formas circulares muito perfeitas, como se vê na figura 2, pormenor 4.

Das intervenções anteriores só se conhece a da Escola Profissional de Recuperação do Património de Sintra,

(EPRP), realizada por duas alunas como prova de aptidão profissional em 1994 (Neves e Pereira 1994). No conjunto as intervenções mais notórias eram as massas de preenchimento, os pregos de épocas diferentes e também alguns parafusos que sustentavam o teto policromado à estrutura. Algumas tábuas encontravam-se parcialmente soltas da estrutura, verificavam-se empenos e oxidação dos elementos metálicos. Importa ainda referir que na intervenção anterior referida, foi realizada a desinfestação, com Cuprinol®, mas apenas nas duas tábuas que se encontravam soltas. Verificou-se os pequenos orifícios deixados pelos insetos xilófagos nas duas tábuas e constatou-se a sua inatividade.

No relatório consultado é mencionada a existência de massas de preenchimento inadequadas de intervenções anteriores mas não as caracterizam, nem existe nenhum registo fotográfico. A aplicação foi feita de forma excessiva tendo coberto a pintura envolvente em mais de 3 centímetros, chegando a 10 centímetros. Esta ação esteve provavelmente relacionada com a tentativa de

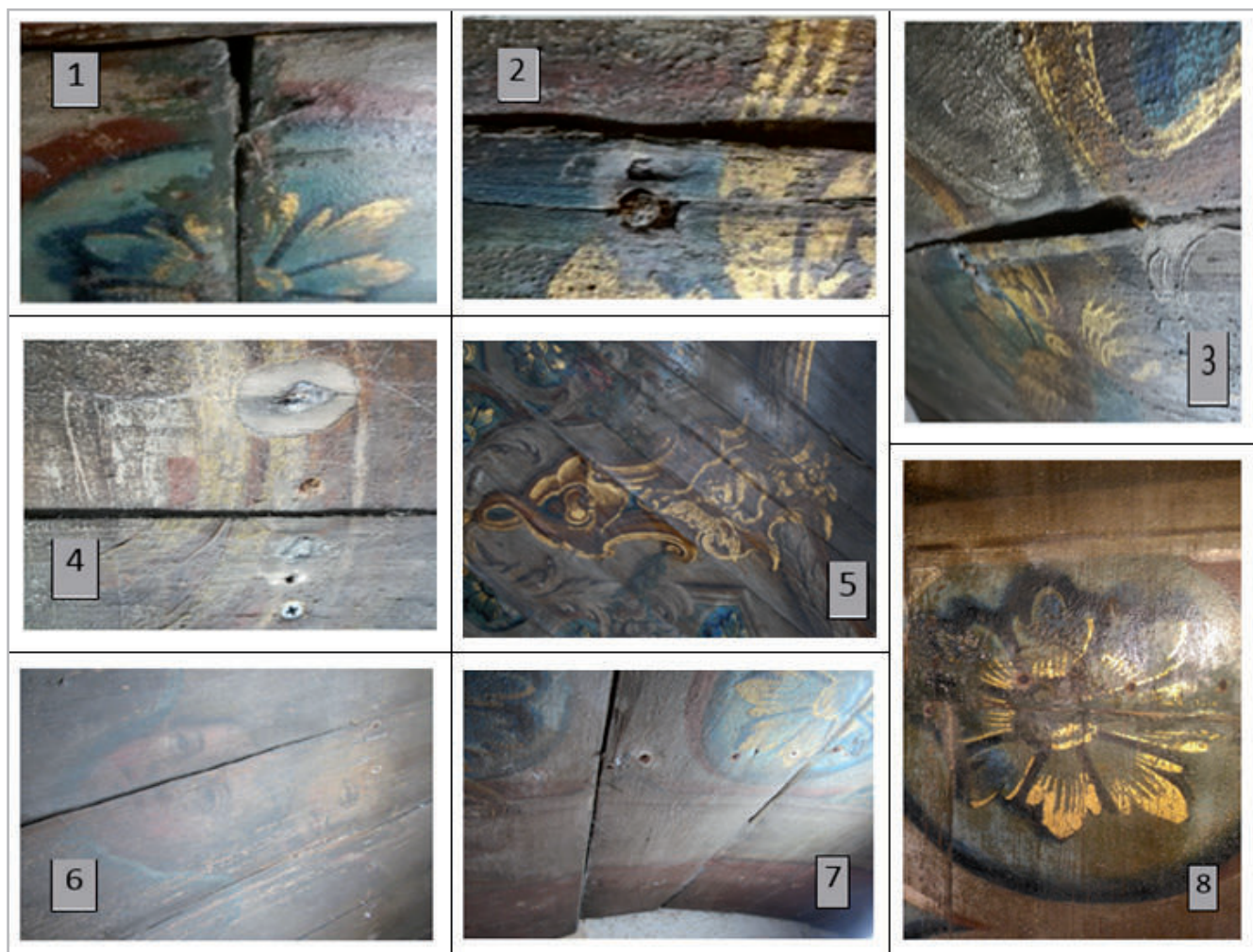


Figura 2.- Conjunto de imagens de pormenores onde são visíveis as principais patologias detetadas e que impediam a leitura da composição: 1 - Preenchimentos excessivos com massas de cor; 2 - Fissuras provocadas por pregos; 3 - Lacunas no suporte 4 - Aureolas circulares de desgaste da policromia; 5 e 6 - Alteração visível da policromia e lacunas de policromia que impedem a leitura dos anjos; 7 - Empenos das tábuas; 8 - Oxidação muito evidente das resinas das camadas de acabamento. ©MF

nivelamento entre tábuas. As alterações cromáticas das estucagens também contribuíram para o aspeto enegrecido que caracterizava as juntas de ligações entre as tábuas de madeira da pintura, com conseqüente impedimento na leitura dos motivos decorativos.

A nível da camada pictórica foi possível observar sob luz rasante os empastes da pincelada, que aparentava ser a óleo pelas camadas espessas e a granulometria de areias pontualmente adicionadas à camada pictórica. Observavam-se redes de estalados pontuais, lacunas de policromia longitudinais por destaques relacionados com os veios da madeira, aparente desgaste da camada cromática na ligação com o arco em pedra, com um aspecto escovado que pode indiciar uma limpeza da cantaria que se estendeu até parte da pintura, com a camada de acabamento menos visível e baça. Em diversos elementos decorativos, sobretudo no azul, existiam zonas de aspecto muito limpo, fruto da inexistência de verniz, provocada por aplicação não homogénea ou por remoção em intervenções anteriores.

Sob radiação ultravioleta (lâmpada wood UV-A de onda longa, entre 320-380 nm) verificou-se a verdadeira extensão de massas de preenchimento e repintes, estes últimos em zona de lacuna, sobre o suporte e sem camada de preparação. Através da observação com microscópio digital Dino-Lite AM4113ZT foi possível observar alguns pormenores das técnicas, materiais e patologias da pintura. O verniz encontrava-se muito oxidado. As massas de preenchimento referidas, situadas sobretudo em juntas, eram essencialmente

de cor verde e localizavam-se em áreas azuis e de cor castanha nas juntas das tábuas. Não se sabe se foram colocadas durante a intervenção de conservação e restauro efetuada pela EPRP em 1994, mas foram aplicadas quando o verniz se encontrava já amarelecido e daí a discrepância de tom.

Não foram identificados destacamentos eminentes, facto possivelmente relacionado com a intervenção já referida, em que realizaram consolidações e fixações, com Paraloid® B72 e também com Gelvatol®. Finalizando com o Paraloid® B72 que foi aplicado em toda a pintura como camada de proteção.

Foi recolhida uma amostra com o intuito de identificar o aglutinante, o verniz, e a folha metálica utilizada [figura 3]. Esta recolha foi feita na periferia de uma lacuna pictórica com ouro e pigmento de matiz azul, predominante em toda a pintura.

O estudo da micro-amostra recolhida iniciou-se com a sua montagem em corte estratigráfico. Através da sua observação ao microscópio ótico foi possível proceder à análise estratigráfica, percebendo-se desta forma a sequência de aplicação dos estratos, a sua cor, espessura, as misturas de pigmentos presentes, bem como as suas características morfológicas. Esta primeira abordagem constituiu assim o ponto de partida de toda a sequência analítica seguida, com vista à sua caracterização material. As observações realizadas por microscopia ótica foram efetuadas num microscópio ótico OLYMPUS BX41 com câmara acoplada, sob luz visível e ultravioleta.

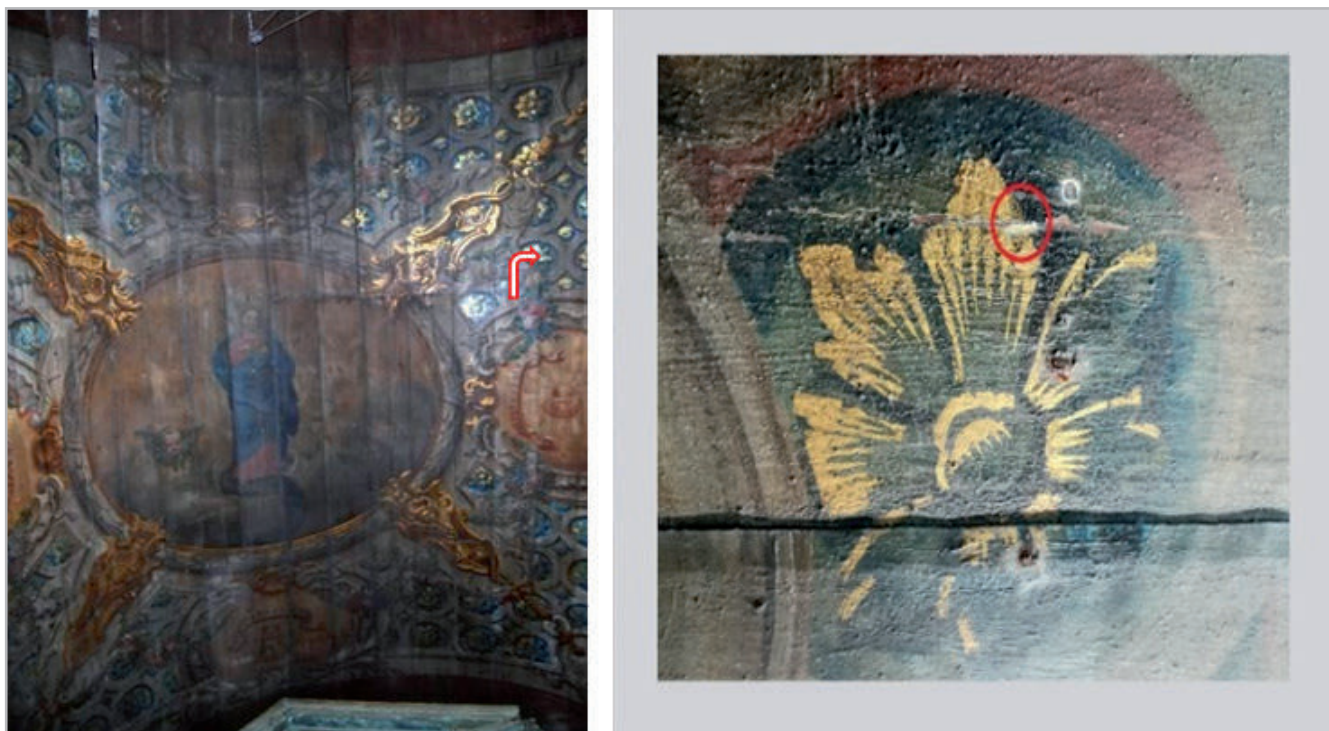


Figura 3.- Imagens da obra e da zona de onde foi recolhida a micro-amostra que foi enviada para o laboratório. ©MF

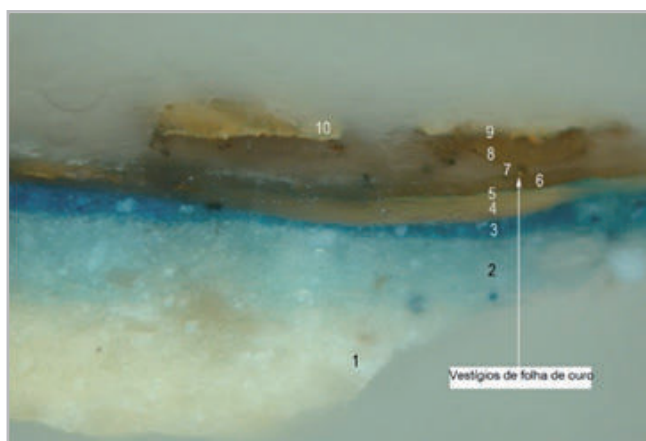


Figura 4.- Imagem, obtida ao microscópio ótico da secção transversal da micro-amostra analisada (objetiva MPlan 20X/0,45), ©ArtLab. A ordem numérica indicada na imagem aparece a tabela 1 correspondente.

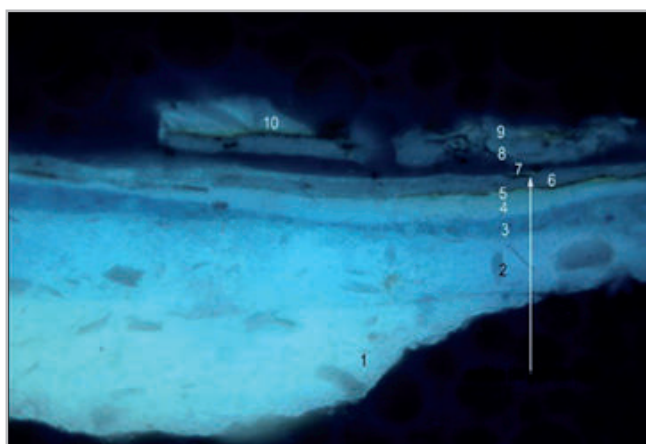


Figura 5.- Imagem obtida ao microscópio ótico da secção transversal da micro-amostra analisada iluminada com luz UV (objetiva MPlan 20X/0,45), © ArtLab. A ordem numérica indicada na imagem aparece a tabela 1 correspondente.

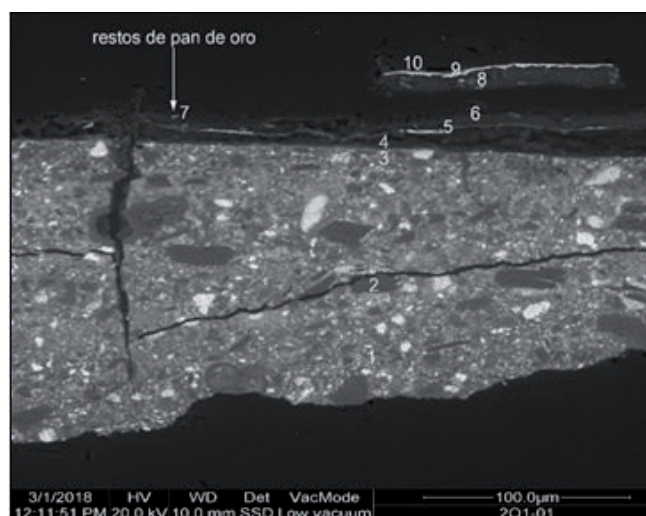


Figura 6.- Imagem obtida por microscópio eletrónico de varrimento com detetor de eletrões retrodispersados (BSE) (800X) da secção transversal da micro-amostra analisada. ©ArtLab.

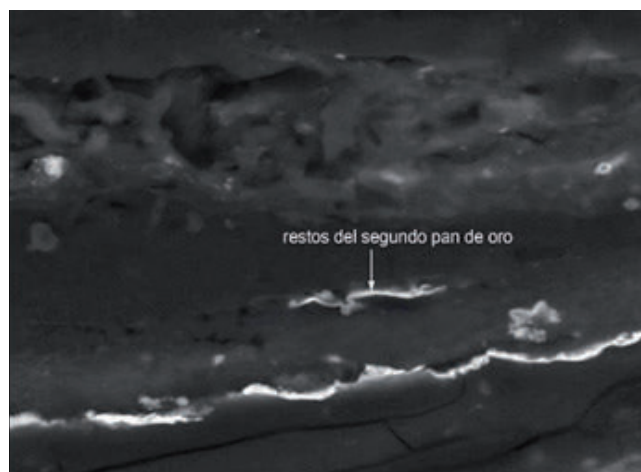


Figura 7.- Detalhe obtido ao microscópio eletrónico de varrimento com detetor de eletrões retrodispersados (BSE) da zona onde se observam os vestígios da segunda folha de ouro da micro-amostra analisada. © ArtLab.

A identificação material implicou o uso das diferentes técnicas complementares de micro-análise e análise química, nomeadamente a microscopia electrónica de varrimento com espectrometria de raios X por dispersão de energia (SEM-EDS), micro-espectroscopia de infravermelho com transformada de Fourier (μ S-FTIR) e espectroscopia RAMAN.

Através de microscopia electrónica de varrimento (SEM), em modo de electrões retrodifundidos, acoplada à espectrometria de raios X por dispersão de energia (EDS) obtiveram-se imagens dos cortes estratigráficos, contendo informação acerca da morfologia e distribuição das partículas e sua composição elementar. Deste modo, por SEM-EDS, foi possível fazer uma análise pontual na qual se obtém a composição química elementar de uma dada partícula. Nas análises por SEM-EDS, utilizou-se um microscópio eletrónico FEI Quanta 200 com detetor Oxford, as análises foram realizadas em baixo vácuo com uma pressão de 30 Pascais e corrente de 20 kV.

A análise por micro-espectroscopia de infravermelho com transformada de Fourier (μ S-FTIR) foi fundamental na identificação dos materiais orgânicos presentes em algumas camadas, para além de confirmar e complementar a identificação de pigmentos e cargas efetuada por SEM-EDS. Nas análises por μ S-FTIR, foi utilizado com um espectrómetro de infravermelho Spectrum Two da PerkinElmer.

A espectroscopia RAMAN foi importante na confirmação do pigmento azul presente na amostra, para tal, utilizou-se um espectrómetro Thermo Fisher DRX Raman acoplado a um microscópio BX-RLA2 da OLYMPUS, com um detetor CCD (1024x256 pixels) e laser sólido num comprimento de onda de 780 nm.

Foram identificados 10 estratos na camada pictórica, conforme se pode ver nas imagens 4 e 5, e na tabela 1.

Tabela 1.- Resultados sobre os materiais constituintes da amostra recolhida

CAMADA	COR	ESPESSURA (μm)	PIGMENTOS / CARGAS			OBSERVAÇÕES
10	Translucido	10-15	-			Verniz
9	Dourado	<0.5	ouro (Au)			folha de ouro
8	Castanho	0-20	-			adesivo da folha de ouro
7	Dourado	<0.5	ouro (Au), 97.87 %	prata (Ag), 2.13 %		restos de folha de ouro
6	Castanho	5-10	-			adesivo da folha de ouro
5	Dourado	<0.5	ouro (Au), 96.71 %	prata (Ag), 2.43 %	cobre (Cu), 0.85 %	Folha de ouro
4	Castanho	5-10	-			adesivo da folha de ouro
3	Azul	10-30	azul de Prússia, carbonato de cálcio			Camada de pintura
2	Azul	50-80	azul de Prússia, carbonato de cálcio, gesso (m. b. p.)			Camada de pintura
1	Esbranquiçado	20-100	Carbonato básico de chumbo			Preparação

b. p. = baixa proporção, m. b. p. = muito baixa proporção

A 1ª camada detetada, que corresponde à preparação, é constituída por alvaiade, hoje designado branco de chumbo, e carbonato de cálcio, este último pode ser resultado da utilização de uma variedade de branco de chumbo económico que, como se sabe, possuíam grande quantidade de carbonato cálcico em forma de carga. Nas 2ª e 3ª camadas de pintura, detetou-se que o azul utilizado foi o azul Prússia, a existência do azul da Prússia ajuda a validar a datação da pintura para a segunda metade do século XVIII, pelo facto do pigmento, de origem sintética, descoberto no início do século XVIII, ter sido utilizado em Portugal já mais tarde, por meados do século. (Eastaugh, et al. 2008:314-315).

Também foram detetadas, três camadas de folha de ouro consecutivas, uma na 5ª camada, outra na 7ª camada e outra na 9ª camada. O elevado grau de pureza da folha utilizada foi sendo melhorado consoante a sua aplicação. As análises semi-quantitativas, indicam que a primeira folha tem 96,71% de ouro, 2,43% de prata e 0,85% de cobre; o segundo ouro e prata, 97, 87% de ouro com uma percentagem de 2,13% de prata e na última folha só foi identificado ouro (ver imagens 6 e 7 e Tabela 1). A presença de ouro puro na última camada, 99,99%, surpreende, dado que a folha é quase sempre feita a partir de uma liga, normalmente composta por ouro, prata e/ou cobre, sendo que a adição destes metais lhe conferem a dureza necessária para a sua trabalhabilidade no processo de fabrico e de aplicação, como também variações de cor. As Três camadas de ouro sucessivas indicam duas intervenções posteriores.

Quanto às 4ª, 6ª e 8ª camadas correspondentes ao adesivo da folha, não se conseguiu caracterização material por complexidade de materiais orgânicos presentes na micro amostra que torna difícil separar as películas de assentamento da folha de ouro.

A 10ª camada, mais heterogénea, revelou a presença de uma resina terpénica, a colofónia, que pode pelo grau de oxidação, e por o verniz não ter sido removido na última intervenção, ser ainda da camada de proteção original, e uma resina acrílica, que através da consulta do relatório de intervenção da EPRP de 1994, confirmamos a aplicação do Paraloid® B72 como camada de proteção.

No que diz respeito aos materiais orgânicos, foi identificado o óleo como aglutinante, apontado pelo laboratório como tendo sido utilizado em todos os casos, não tendo sido possível determinar com precisão se o óleo estaria presente na película de assentamento das folhas de ouro durante o processo de douramento, no entanto, tudo indica que sim.

Critério de intervenção

O projeto de reabilitação da Igreja da Ulgueira foi uma oportunidade para realizar a intervenção de conservação e restauro na pintura, permitindo a melhor leitura da composição pictórica e cromática da obra. Foram aplicados conceitos de intervenção mínima, de grau de reversibilidade e compatibilidade dos materiais empregues. Com o conhecimento aprofundado sobre os

materiais constituintes da obra (Dominguez 2014) e do seu estado de conservação definiu-se uma metodologia de intervenção, tendo como referência os critérios de intervenção em retábulos e escultura policromada do projeto COREMANS (IPCE 2017). Optou-se por tratamentos e produtos menos invasivos e tóxicos, com ações e comportamentos comprovados cientificamente. Todos os fatores referidos foram alvo de avaliação de prós e contras, tendo sempre como prioridade o futuro da obra por oposição ao resultado obtido de imediato. A utilização do património por parte da população residente na Ulgueira, como forma de salvaguarda, foi também um fator impulsionador para este estudo e intervenção. Pretendeu-se provar que, em muitas situações, é o envolvimento da povoação que coabita com os edifícios religiosos, que contribui para o seu futuro. Num momento em que se nota um claro afastamento da população deste espaço religioso, o que leva conseqüentemente ao seu abandono, é preciso criar pontos de interesse e novas atividades culturais que tragam de volta as pessoas ao edifício e, por acréscimo, ao culto religioso que o concebeu. A intervenção visitável tem um carácter pedagógico, porque divulga o edifício e as artes integradas e dá a conhecer a atividade do conservador-restaurador que se rege pelas diretrizes Europeias metodológicas e éticas das quais fazem parte a divulgação da informação adquirida com a intervenção, exames e pesquisas, e promovendo uma compreensão mais profunda da conservação e restauro (ARP-E.C.C.O. Diretrizes profissionais).

A intervenção de conservação e restauro

A limpeza mecânica da parte de trás da pintura foi executada com trinças de cerda macias na zona que confina com o retábulo, onde se conseguiu um acesso limitado com cerca de 1 metro. Foram ainda utilizados escovilhões de nylon de cabos muito compridos, vulgarmente utilizados na limpeza de tubagens de chaminés, que permitiram em conjunto com o aspirador e através das juntas e desníveis, retirar o pequeno entulho e poeiras depositadas no tardo das tábuas da pintura.

Procedeu-se à desinfestação das tábuas de madeira, que foi realizada em conjunto com os madeiramentos da estrutura. As pranchas pintadas não apresentavam infestação ativa. Apenas duas tábuas tinham orifícios de insetos xilófagos, já tratados anteriormente. Somente parte do ripado da estrutura da cobertura apresentava serrim e, portanto, insetos ativos. Aguardou-se pela primavera, e pelo tempo quente (já com a limpeza concluída), para proceder à desinfestação com um produto comercial fungicida e inseticida com a seguinte composição química: cipermetrina 0,17%, propiconazol 0,13%, tebuconazol 0,14%. A espera esteve associada ao aparecimento das larvas. A aplicação foi feita por pulverização, com as dificuldades inerentes ao acesso inexistente. Foi removido o forro que tapava as tábuas pintadas, atrás do retábulo, e conseguiu-se assim um acesso muito limitado, não permitindo subir ao

interior da cobertura nem alcançar a totalidade do tardo, mas que permitiu a aspersão do produto de tratamento. Removeram-se ainda duas tábuas, já parcialmente soltas, e recorreu-se também aos desníveis e empenos do tabuado, inclusive juntas de maior dimensão, para fazer aplicações sucessivas que garantissem a permeabilização no verso das tábuas pintadas e estrutura, nas áreas sem qualquer acesso físico.

Passámos para a fase do trabalho que envolve maiores riscos, a limpeza química, intervenção invasiva e irreversível foi realizada tendo como ponto de partida a inocuidade para a camada pictórica e para o conservador-restaurador, independentemente da rapidez do processo, neste caso, um processo de limpeza tradicional em que a remoção das capas de proteção não eram problemáticas, salvo em zonas pontuais, onde se verificou a existência de Gelvatol®, álcool polivinílico utilizado como fixador da policromia na intervenção anterior da EPRP. A superfície pictórica apresentava-se muito escurecida por depósito de poeiras e outros contaminantes. A sujidade superficial é composta por substâncias heterogêneas orgânicas e inorgânicas que se encontram em suspensão na atmosfera. O pó tem a propriedade de ser muito higroscópico, motivo pelo qual pode aumentar a humidade relativa da superfície da obra. Esta sujidade superficial, como referido, cobria toda a pintura com um "véu" castanho acinzentado que dificulta a correta avaliação do equilíbrio cromático da pintura. Para eliminar o pó recorreu-se a uma trincha de cerdas macias e aspirador. Esta remoção mecânica teve pouco impacto no aspecto da pintura e passámos para a remoção do estrato filmogéneo, tendo em consideração a importância da permanência das velaturas superficiais conferidas pelo artista e a sensibilidade dos pigmentos. Entre os sistemas de limpeza existentes e testados, como os testes de solubilidade de Feller, de Cremonesi e Wolbers, optou-se pelo triângulo de solubilidade "Trisolv". O triângulo de solubilidade é utilizado com a finalidade de determinar a ação de um líquido sobre um determinado sólido. As propriedades de solubilidade dos materiais são determinadas em função da percentagem de interações entre dipolos, pontes de hidrogénio e forças Van der Waals. No *Trisolv*, em particular, utilizam-se solventes de moderada penetração e retenção de baixa toxicidade, que era fundamental para a operadora e os visitantes da obra. Começaram-se os testes de solubilidade por solventes apolares aumentando gradualmente de polaridade, testaram-se igualmente soluções em gel, com resultados que conferiam à obra uma limpeza demasiado óbvia, para além de ponderada a dificuldade de certezas da sua remoção total, nos muitos empastes e areias existentes.

Para a dissolução do estrato de verniz já muito polarizado pelo processo de envelhecimento, constituído por uma resina natural terpénica, a colofónia, detetada pelos exames laboratoriais, e a resina sintética acrílica Paraloid B72®, também muito polarizada, foi necessário recorrer a dissolventes muito polares, como o álcool e a acetona. O álcool já tinha sido usado puro na intervenção anterior

referida e removido com água e finalizado com aplicação white spirit à trincha, no entanto não tinham removido a densa camada de verniz que cobria a pintura. Os resultados com os dois solventes de rápida evaporação isolados e o hidrocarboneto que permitiu aumentar o tempo de retenção sobre a pintura não foram satisfatórios uma vez que não conseguiam deixar as zonas pontuais em que no azul não existia qualquer acabamento, integradas, com o mesmo nível de limpeza. Outra dificuldade eram as zonas em que tinha sido aplicado o Gelvatol® pela EPRP para fixação da policromia sobre o verniz oxidado, que se tornou irreversível, com um amarelecimento muito evidente, e que conferia um tom verde aos azuis. O estado de conservação da pintura revelado pelos exames laboratoriais não detetou danos de deterioração de pigmentos, falta de coesão nem perdas de aglutinante, o que permitiu aumentar a polaridade da solução dissolvente com alguma segurança, sempre com o cuidado de evitar danos provocados por inchamento excessivo ou lixiviação da pintura (Sutherland 2013), mantendo a solução nos parâmetros considerados aceitáveis (Phenix 1998). A solução com melhores resultados foi composta por 1:1:1 de um hidrocarboneto, de álcool etílico e de acetona. A solução permitiu remover a resina acrílica do adesivo e a resina terpénica do verniz oxidado de forma controlada, com muito pouco tempo de contato com o cotonete e sem exercer pressão significativa, sem remover as consolidações [figura 8]. Também se conseguiu a remoção integral das massas de preenchimento de micro espessura sobre a pintura, aplicadas numa intervenção anterior, massas pigmentadas das quais se desconhece a composição, e pasta Paillard aglutinada com cola branca e água, segundo o relatório da EPRP, utilizaram também PVA no reforço de juntas que reintegraram com pigmento e Paraloid B72®.

As fixações pontuais, de pequena escala e relacionadas com o suporte lenhoso, foram realizadas com acetato de polivinilo (PVA), já utilizado na intervenção da EPRP. A aplicação foi feita com seringa. Foi necessário exercer alguma pressão até ocorrer a aderência entre as superfícies.



Figura 8.- Observação da pintura durante o processo de limpeza química. ©MF



Figura 9.- Observação da pintura durante o processo de aplicação de massas de preenchimento. ©MF

As tábuas que se encontravam soltas da estrutura e as duas que foram removidas, por se encontrarem sobrepostas, e para permitirem acesso à estrutura, foram colocadas com parafusos inoxidáveis com nova furação, onde existia a impossibilidade de utilizar a antiga. A colocação foi feita após os trabalhos de desinfestação e a limpeza da policromia das duas tábuas foi realizada no final, para que esta fosse mais facilmente controlada, deixando o mesmo nível de limpeza das restantes tábuas policromas intervenionadas.

Os preenchimentos foram realizados nas zonas com pregos que tinham desníveis muito evidentes e nas fissuras, lacunas e nas periferias de tábuas entre juntas, que interferiam na leitura do conjunto. Os elementos metálicos foram previamente tratados e protegidos com a resina Laropal® A81 dissolvida em Etil-I-lactato. Como massa de preenchimento foi utilizada a massa comercial Modostuc® que é constituída por água, espessantes celulósicos, resinas em emulsão, plastificantes, carbonatos de cálcio e sulfato de cálcio natural. O Modostuc® têm na sua composição o carbonato de cálcio e o sulfato de cálcio natural, o carbonato de cálcio foi detetado na amostra da preparação da pintura. A compatibilidade com o suporte, a aderência, a resistência, sem retração mas também a facilidade de aplicação permitindo preenchimentos de profundidade significativa e fácil aplicação com espátula em suporte vertical. Esta massa permite a secagem rápida, sem humedificação prolongada da madeira, policromia e elementos metálicos. A facilidade de remoção de excessos, por ser de base aquosa foi igualmente importante assim como a sua reversibilidade futura.

Para proteção e acabamento final da camada pictórica e para saturação das cores foi escolhida resina de ureia de aldeído, a Laropal® A81, em vez da resina acrílica Paraloid® B72 (usado na última intervenção). Segundo Munoz Viñas, citando estudo, o Paraloid® B72 não se remove mais de 69% da quantidade aplicada (Viñas 2010:110). Pelas suas características de resistência à reversibilidade adquiridas com o envelhecimento, facto que acontece com a maior

parte das resinas e consolidantes. A Laropal® A81, é uma resina caracterizada pela alta resistência ao envelhecimento, e por ter propriedades óticas que são comparáveis às das resinas naturais. Possui um baixo peso molecular, de baixa viscosidade e excelente capacidade de nivelamento e alto brilho. Foram realizados testes para ensaiar a viscosidade e o brilho adequado à pintura em tratamento com diluições em distintos solventes. A primeira amostra foi realizada com a resina Laropal® A81 e Etil-L-Lactato 20gr/100, a segunda com Laropal® A81 e isopropanol, e a terceira com Laropal® A81, Shellsol® e Tinuvin®292, uma amina estabilizadora que reduz os efeitos nocivos das radiações UV nos vernizes à base de resinas sintéticas e naturais.

A concentração que melhor correspondia aos resultados pretendidos foi a de 20gr de Resina para 100 ml de etil-L-lactato. A escolha do solvente teve em conta as suas propriedades toxicológicas e ecológicas. Também conhecido como Actylol®, trata-se de um éster, de fórmula molecular C₅H₁₀O₃, uma molécula orgânica que se obtém por reação química entre ácido láctico e etanol, embora também seja obtido naturalmente na fermentação de milho e de outras matérias-primas renováveis (Resol, 2011). É um produto 100% biodegradável e não cancerígeno, e é considerado um solvente verde apresentando-se como uma alternativa aos solventes tóxicos e à base de cloro, muito mais agressivos e poluentes para o ambiente e manuseadores. A aplicação desta resina apenas foi realizada cerca de dois meses após a conclusão da limpeza para haver certezas da evaporação total dos solventes utilizados.

Foi feita a aplicação à trincha de uma única camada de Laropal® A81 diluída em Etil-L-lactato, 200g para um 1lt, com o intuito não só de criar uma película protetora na pintura e saturar as cores, mas também de criar uma base de fácil remoção das reintegrações a realizar. (ver Imagem 10). A Laropal® A81 é facilmente removida por solventes com propriedades similares.

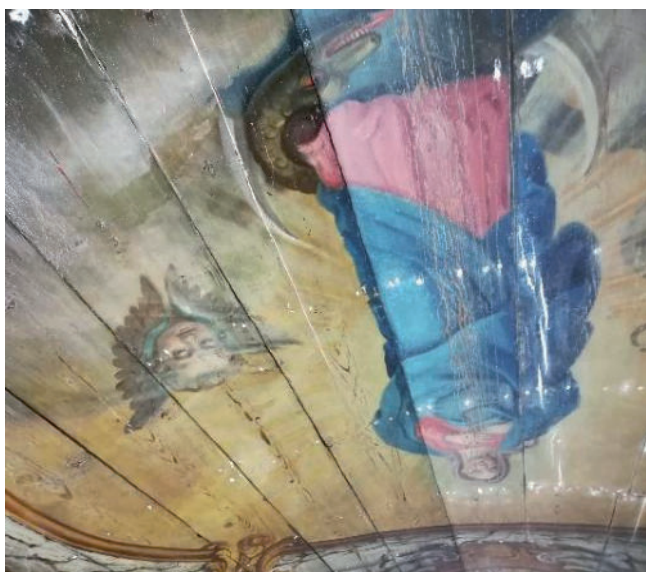


Figura 10.- Aplicação da Laropal® A81. ©MF

A reintegração cromática é uma intervenção com vista à reconstituição da integridade pictórica de uma obra que, com o passar do tempo, se foi degradando. O principal objetivo é minimizar as interferências temporais e de manuseio da obra, como as lacunas, os desgastes ou as fissuras prematuras, através da sua reintegração (Bailão 2010:15).



Figura 11.- Dois pormenores da reintegração cromática. © FR



Figura 12.- Pintura após a intervenção de conservação e restauro ©MF

Após a aplicação da camada de acabamento para saturação das cores e impermeabilização da área de lacunas e fissuras, iniciou-se o processo de reintegração com KREMER Retouching Colors à base de Laropal® A81. Neste caso optou-se por fazer a reintegração com a resina do verniz para que a solubilidade fosse a mesma. Este procedimento foi realizado nas áreas das massas de preenchimento, quase

exclusivamente, tendo como única exceção a reintegração das lacunas longitudinais existentes no rosto e nas vestes da Virgem. As reintegrações são discerníveis, uma vez que se utilizou um tom ligeiramente mais frio e claro que o original. Porém, à normal distância de observação não são evidentes, encontram-se integradas. (Imagem 12 e 13). Não se realizaram intervenções sobre as reintegrações que já existiam pontualmente na pintura por se encontrarem perfeitamente integradas.



Figura 13.- Nossa Senhora da Conceição após a reintegração cromática. ©MF

Conclusão

A intervenção de conservação e restauro da pintura de teto da igreja de Nossa Senhora da Conceição permitiu conhecer um pouco mais sobre a história do imóvel e da obra, bem como sobre os materiais constituintes e os agentes de deterioração do ambiente envolvente. Com os exames laboratoriais e diagnóstico constatamos a utilização da técnica de pintura a óleo no teto e uma preparação constituída por branco de chumbo e carbonato de cálcio, desta camada não foi caracterizado com precisão o aglutinante, assim como o da técnica de aplicação da folha de ouro, mas que o laboratório aponta para óleo em todos os casos. Conseguiu-se caracterizar a composição da folha de ouro e detetaram-se intervenções posteriores na mesma. Nas duas camadas de pintura original, que antecedem as folhas, caracterizou-se o pigmento azul Prússia e como camada de acabamento conseguiram detetar-se dois materiais distintos, uma resina acrílica, Paraloid B72® e uma resina natural terpénica, a colofónia.

A remoção das intervenções anteriores que afetavam esteticamente a obra, por se estenderem para além da lacuna, permitiram recuperar a observação de zonas da camada pictórica coberta; a limpeza da superfície, a remoção do verniz oxidado e da sujidade depositada, que a tornava quase impercetível, favorecendo o reconhecimento iconográfico da pintura, que pôs a descoberto uma temática centrada na Virgem, Nossa Senhora da Conceição, Padroeira de Portugal. A pintura é uma alegoria da Nossa Senhora da Conceição sobre um quarto crescente, coroada de estrelas, e ladeada por quatro dos seus atributos sagrados que se constituem como uma oração evocativa. O nosso desafio passou por conseguir encontrar um sistema de limpeza que permitisse remover a resina terpénica e a resina acrílica sobrepostas na pintura sem apagar as marcas do tempo. Foram assumidas as lacunas na camada pictórica que não afetavam a leitura formal e iconográfica da obra, não tendo por este motivo sido preenchidas ou reintegradas. No que concerne aos produtos utilizados, optou-se por produtos pouco tóxicos e que fossem solúveis a longo prazo, não pondo em causa intervenções futuras. Tomaram-se algumas medidas de conservação preventiva na envolvente do teto de modo a contribuir para a sua preservação. Foram realizadas ações de desinfestação no retábulo para evitar nova infestação na pintura do teto. Para que a inspeção e manutenção possa ser periódica, foi removido o forro existente no tardo do retábulo que impedia a observação da estrutura que suporta a pintura; os pequenos óculos existentes na parede traseira do retábulo da igreja ficam parcialmente abertos para promover a ventilação, arejamento e o controle da humidade relativa no espaço religioso. As lâmpadas fluorescentes foram substituídas por quatro projetores LED, luzes menos nocivas que não aquecem nem estão direcionadas diretamente para a pintura. O teto de madeira passou a ser o centro do programa decorativo da capela, tendo adquirido uma luminosidade que apela à sua observação.

As ações de sensibilização, com visitas à obra e posteres com a evolução dos trabalhos colocados na igreja e no café da aldeia, foram vistas com agrado por parte de alguns habitantes que acompanharam regularmente os trabalhos de conservação e restauro, valorizando não só a pintura, mas também o nosso trabalho e expressando a vontade de que o espaço adquirisse uma dinamização cultural regular.

A aldeia possui características únicas que potenciam a sua visita, é roteiro habitual de passeios e de caminhadas, com localização privilegiada, entre a serra de Sintra e o mar, muito próxima do Cabo da Roca, possui construções com características da região saloia, muito bem conservadas e arruamentos pitorescos. A igreja possui na fachada principal um magnífico portal maneirista onde se pode ler a seguinte inscrição "ESTA.CASA.E.DE.NOSA.SÓRA.DA.COMCEIÇÃO. ANO.DE.1566" e está virada para o mar, é ponto privilegiado de repouso dos muitos visitantes da aldeia, que descansam na escadaria do adro, tentando em vão ver o interior. Apesar das muitas potencialidades do espaço, por parte de quem tem algum poder de decisão não houve mudança

significativa, a igreja continua fechada, um claro problema para a sua preservação.

Bibliografia

ARTE-LAB S.L. (2018). *Estudio de los materiales presentes en una micromuestra de pintura sobre madera*, Ref.: 20-2018. Madrid.

AYUNTAMIENTO DE EL PUERTO DE SANTA MARÍA, (2006). "La conservación de retablos catalogación, restauración y difusión": *Actas de los VIII Encuentros de Primavera en El Puerto*.

BAILÃO, A., (2010). "Metodologia e Técnicas de Reintegração Cromática em Pintura de Cavalete", p.15. *Dissertação de Mestrado em Técnicas e Conservação de Pintura*. Universidade Católica Portuguesa, Porto.

DOMINGUEZ GÓMEZ, B., (2014). "El retablo mayor de la Parroquia de Santiago de Herrera: Nuevas aportaciones tras su restauración en Simposio internacional arte, tradición y ornato en el barroco andaluz". Córdoba: *Asociación para la investigación de la historia del arte y del patrimonio* "Hurtado Izquierdo".

E.C.C.O. European Confederation of Conservator-Restorers Organisations, (2002). *Código de ética* [Online] Available at: <http://arp.org.pt/profissao/etica.html> [Consulta: 13/5/2019].

EASTAUGH, N.; WALSH, V.; CHAPLIN, T.; SIDDALL, R. (2008). *Pigment Compendium. A Dictionary and Optical Microscopy of Historical Pigments*. Amsterdam, Boston, London: Butterworth-Heinemann.

GETTY CONSERVATION INSTITUTE E INSTITUTO ANDALUZ DEL PATRIMONIO HISTÓRICO, (2002). *Metodología para la Conservación de Retablos de Madera Policromada*. Seminario Internacional, Sevilla: Junta de Andalucía. Consejería de Cultura.

GRUPO ESPAÑOL DEL IIC, (2006). *Los retablos: Técnicas, materiales y procedimientos*. Madrid

INSTITUTO DEL PATRIMONIO CULTURAL DE ESPAÑA, (2010). *La pintura Europea sobre tabla siglos XV, XVI y XVII*. [Online] Available at: <https://sede.educacion.gob.es/publivena/d/13796C/19/01>[Consulta: 20/6/2019].

INSTITUTO DEL PATRIMONIO CULTURAL DE ESPAÑA., (2017). *Proyecto COREMANS. Criterios de intervención en retablos y escultura policromada*. [Online] Available at: <https://sede.educacion.gob.es/publivena/d/21097C/19/0> [Consulta: 18/6/ 2019].

PHENIX, A., (1998). *Solvent – Induce Swelling of paint films: Some preliminary results*. Reports on research currently under way at the Courtauld Institute of Art in London, September 1998, volume 20, number 3.

NEVES, F. M. e PEREIRA, M. J., (1994). *Teto Alegoria a Nª Sª da Conceição, Relatório da prova de aptidão profissional*, Escola Profissional de Recuperação do Património, Sintra.

REIS, V. M. (2006). *O Rapto do Observador: Invenção, Representação e Percepção do Espaço Celestial na Pintura de Tectos em Portugal no Século XVIII*. Tese de Doutoramento, Faculdade de Belas-Artes da Universidade de Lisboa.

RESOL, B. R. D., (2011). *Evaluación del Factor de Efectividad en el Proceso de Obtención de Lactato de Etilo Catalizado con Amberlite IR 120"*. Informe Final de investigación, Universidad nacional del callao vice-rectorado de investigación facultad de ingeniería química instituto de investigación, Rectoral: 1097-09-R (Periodo de Ejecución: 01/10/09 A 30/10/11) Callao.

INSTITUTO DEL PATRIMONIO CULTURAL DE ESPAÑA, (2017). Proyecto COREMANS. Criterios de intervencion em retablos y escultura policromada [Online] Available at: <https://sede.educacion.gob.es/publivena/d/21097C/19/0> [Consulta: 18/6/ 2019].

SEBASTIÃO, J. C., (2006). "Igreja da Ulgueira necessita de obras". *Jornal de Sintra*, 3 Julho. p.7.

SERRÃO, V., (1989). *Cidades e Vilas de Portugal - Sintra*. Lisboa: Editorial Presença.

SINTRA, Arquivo Histórico, (1769). Ermida de Nª. Senhora da Conceição da Olgueira - livro de receitas e despesas. Sintra.

SUTHERLAND, K., (2013). "Solvent Leaching Effects on Aged Oil Paints", in *New Insights into the Cleaning of Paintings: Proceedings from the Cleaning 2010 International Conference*, Valencia: Universidad Politecnica de Valencia and Museum Conservation Institute, edited by Mecklenburg, Marion F., Charola, A. Elena, and Koestler, Robert J., 45-49. Smithsonian Contributions to Museum Conservation. Washington, DC: Smithsonian Institution. [Online] Available at: [Solvent Leaching Effects on Aged Oil Paints](https://sede.educacion.gob.es/publivena/d/21097C/19/0) [Consulta: 18/6/ 2019].

VIÑAS, S. M., (2010). [Teoría contemporánea de la Restauración](https://sede.educacion.gob.es/publivena/d/21097C/19/0). Madrid: Editorial Síntesis.

Autor/es



Margarida Maria Gomes Fonseca
margaridagfonseca@gmail.com
 Faculdade de Belas Artes da Universidade de Lisboa.

Concluiu o curso de Técnico de Recuperação do Património Edificado na Escola Profissional de Recuperação do Património de Sintra e iniciou o exercício da profissão em 1993. Frequentou diversos cursos e seminários complementares. Frequentou o mestrado em Conservação e Reabilitação de Interiores da Escola Superior de Artes Decorativas em 2009, onde fez a pós-graduação. Encontra-se atualmente a concluir o Mestrado em Ciências da Conservação, Restauro e Produção de Arte Contemporânea na Faculdade de Belas-Artes da Universidade de Lisboa.

**Ana Bailão**ana.bailao@gmail.com

Faculdade de Belas Artes Universidade de Lisboa, FBAUL/CIEBA

Diploma in Conservation and Restoration by the Polytechnic Institute of Tomar (2005) and a master's degree in Painting Conservation by the Portuguese Catholic University (2010). The master research was about methodologies and techniques of retouching. PhD in Conservation of Paintings at the same university, in collaboration with the Centro de Investigação em Ciência e Tecnologia das Artes (CITAR) and the Instituto del Patrimonio Cultural de España (IPCE), Madrid. The doctoral research was about the criteria and methodologies which might help to enhance the quality of painting retouching. The projects are presented through publications, lectures, exhibitions and presentations. Teaching about conservation and restoration, especially chromatic retouching, since 2008. Since 2004 carrying out conservation and restoration works.

Artículo enviado el 10/12/2018
Artículo aceptado el 25/06/2019

Estudo sobre o suporte polimérico sintético utilizado pelo pintor contemporâneo português Daniel Vasconcelos Melim

Maria Coromoto Gomes Correia Leite, Ana Bailão, Maria Eduarda Machado de Araújo

Resumo: A investigação que aqui se apresenta tem como objetivos: identificar o tipo de polímero sintético utilizado pelo pintor português Daniel Vasconcelos Melim como suporte para as suas pinturas a tinta acrílica; estudar algumas das suas propriedades físico-químicas e identificar os fenómenos de alteração mais frequentes. Para o estudo identificativo e comparativo do polímero sintético utilizado pelo artista, recorreu-se à Espectroscopia no Ultravioleta-visível (UV-Vis), à Espectroscopia de Infravermelho com Transformada de Fourier (FTIR) e Reflexão Total Atenuada (ATR-FTIR), à medição da densidade e a ensaios de solubilidade em diferentes solventes, a testes de pirólise e de chama e ao método de extração com um Soxhlet e com solvente orgânico, em amostras de membranas termoplásticas da marca RENOLIT - SE de anos distintos, nomeadamente de 2011 e de 2018. Realizaram-se ainda testes de envelhecimento em amostras de membrana durante 67 dias, à temperatura ambiente de 21 °C e à temperatura de 70 °C de forma a identificar alguns fenómenos de alteração, tais como: alteração da cor e perda de massa.

Palavras-chave: Polímeros sintéticos termoplásticos, membranas de PVC, pintura contemporânea, Daniel Vasconcelos Melim

Study on the synthetic polymer support used by the contemporary portuguese painter Daniel Vasconcelos Melim

Abstract: The research presented here aims to identify the synthetic polymer used by the contemporary Portuguese painter Daniel Vasconcelos Melim as a support for his paintings made in acrylic paint, to study its physical and chemical properties and to identify the most frequent change phenomena. For the identification and comparative study of the synthetic polymer used, the following tests were performed: Visible and Ultraviolet Spectroscopy (UV-Vis); Fourier Transform Infrared Spectroscopy with Attenuated Total Reflection (HATR-FTIR); density measurements and solubility tests in different solvents; pyrolysis and flame tests. and the organic solvent extraction method with a Soxhlet extractor on samples of RENOLIT - SE brand thermoplastic membranes from different years, namely 2011 and 2018. Aging tests were also carried out on membrane samples for 67 days at room temperature of 21 °C and at a temperature of 70 °C in order to identify some phenomena of alteration, such as: colour change and loss of mass.

Keyword: Thermoplastic synthetic polymers, PVC membranes, contemporary paintings, Daniel Vasconcelos Melim

Estudio sobre el soporte polimérico sintético usado por el pintor contemporáneo portugués Daniel Vasconcelos Melim

Resumen: La investigación que aquí se presenta tiene como objetivos: identificar el polímero sintético utilizado por el pintor portugués contemporáneo Daniel Vasconcelos Melim como soporte para sus cuadros de pintura acrílica, estudiar algunas de sus propiedades fisicoquímicas e identificar los fenómenos de alteración más frecuentes. Para el estudio identificativo y comparativo del polímero sintético utilizado por el artista, se recurrió a la Espectroscopía en el Ultravioleta-visible (UV-Vis), a la Espectroscopia de Infrarrojo con Transformada de Fourier y con Reflexión Total Atenuada (ATR - FTIR), a mediciones de densidad, a ensayos de solubilidad en diferentes disolventes, a las pruebas de pirólisis y de llama, y al método de extracción con Soxhlet con disolvente orgánico, en muestras de membranas termoplásticas de la marca RENOLIT - SE de años distintos, especialmente de 2011 y de 2018. Se realizaron pruebas de envejecimiento en muestras de membrana durante 67 días, a temperatura ambiente de 21 °C y la temperatura de 70 °C para identificar algunos fenómenos de alteración, tales como: alteración del color y pérdida de masa.

Palabras-clave: Polímeros sintéticos termoplásticos, membranas de PVC, pintura contemporánea, Daniel Vasconcelos Melim

Introdução

Os polímeros sintéticos foram e são frequentemente usados pelos artistas contemporâneos do século XX e XXI. Estão presentes em coleções de arte de museus e de galerias. Desde os primeiros estudos sobre polímeros e aplicação comercial no séc. XIX, a indústria dos plásticos teve um enorme crescimento e, por isso, uma grande importância histórica, económica e cultural (Shashoua, 2008).

É possível obter-se uma variedade de materiais poliméricos sintéticos com propriedades plásticas, moldáveis através da adição, ao polímero, de adjuvantes tais como: plastificantes, estabilizantes, lubrificantes, opacificantes, corantes entre outros. Estes aditivos melhoram a estabilidade, durabilidade e as características físicas e químicas do material. Dada esta possibilidade, os plásticos, constituídos por polímeros sintéticos, são muito flexíveis e versáteis. No entanto, com o tempo, a estabilidade dessa mistura diminui e estes materiais começam a degradar-se (Shashoua, 2006).

Se o século XX foi caracterizado por grandes transformações no panorama artístico com as correntes artísticas, as mudanças conceituais, as novas formas de experimentação dos artistas, as inevitáveis inovações tecnológicas e as revoluções sociais que permitiram novas formas de expressão. O século XXI dá continuidade a esse novo paradigma com a utilização de materiais diversificados e não convencionais na produção artística (Ubieta, 2011). São exemplos: as tintas à base de resinas acrílicas utilizadas na pintura de interiores; as membranas plásticas para isolamento e cobertura (policloreto de vinilo); as folhas acrílicas de polimetacrilato de metilo (PMMA) aplicadas em substituição do vidro comum; ou mesmo outros plásticos como o polietileno (PE), o polipropileno (PP) e o politereftalato de etileno (PET), entre outros.

Dada a variedade de materiais e técnicas aplicadas pelos artistas contemporâneos nas suas obras, muitas vezes, não é possível implementar os tratamentos tradicionais usados na conservação e restauro, desafiando assim os conservadores-restauradores. Por exemplo, ao intervir-se numa obra com material plástico sem se conhecer a sua composição química e mecanismos de reação há o perigo de a degradar irreversivelmente (Scicolone, 2009).

Assim, é necessário estudar os diferentes tipos de polímeros sintéticos que estão presentes nas obras de arte, quais as suas características físico-químicas e os seus processos de degradação perante alguns agentes exteriores, tais como: a radiação ultravioleta e visível, a temperatura, a humidade ambiente ou mesmo a água no seu estado líquido e a suscetibilidade aos fenómenos de oxidação promovidos pelo oxigénio do ar (Shashoua, 2008).

Esta investigação tem como objetivos identificar o polímero sintético utilizado pelo pintor português Daniel Vasconcelos Melim, como suporte para as suas pinturas a

tinta acrílica, estudar as suas propriedades físico-químicas e identificar alguns dos fenómenos de alteração mais frequentes tais como: a alteração de cor e a perda de massa.

PARTE I – O artista e a obra

—O artista

O estudo que aqui se apresenta é sobre uma pintura de 2012, da autoria do artista contemporâneo português Daniel Vasconcelos Melim, um ex-aluno da Faculdade de Belas Artes da Universidade de Lisboa, que vive e trabalha atualmente em Lisboa. Os proprietários da obra são os artistas plásticos Sara & André (nome artístico).

—Técnicas e materiais

Para compreender melhor como o pintor concebe as suas obras e ter uma informação mais detalhada sobre a sua técnica e opções sobre os materiais que utiliza, realizaram-se algumas entrevistas (presencial e por e-mail), tendo como referências o guia para as entrevistas intitulado “Guide to Good Practice - Artists’ Interviews” (INCCA, 2002), o artigo “Artist Interviews as Tools for Diligent Conservation Practice” (Sheesley, 2007) e a recente publicação de Lydia Beerkens *et al.* (2012).

O artista pintou a tinta acrílica - Tinta Basics da Liquitex (2009 a 2015) porque é uma tinta que seca rapidamente e forma uma película forte. A membrana transparente usada como suporte é da marca RENOLIT – SE, e foi escolhida pelo pintor para substituir o vidro. Como refere na entrevista:

“(…) pintar em vidro ou em película transparente impõe uma disciplina muito forte, porque se tem de manter sempre o mesmo ponto de vista e ter uma organização da paleta muito bem feita, caso contrário, fica incompreensível.”

Utiliza quase sempre a dimensão (115 x 115cm) porque é a área máxima que consegue pintar com pincéis minimamente curtos e mantendo-se imóvel. Segundo o pintor, não é utilizada camada preparatória para receber as tintas, porque a superfície tem de estar transparente.

Quando as pinturas são engradadas, há ainda um tecido plano/tela de algodão que é engradado antes da película. O objetivo é minimizar o atrito da madeira na película e impedir que a luz atravessasse a membrana plástica. Assim, evita-se o efeito de contraluz que compromete a estética destas pinturas, salienta o autor. Depois de engradada a obra fica com o aspeto de uma tela convencional, mas como se fosse uma tela pintada com tinta de esmalte, pois o lado da película não-pintado fica virado para o visitante da exposição e a tinta fica do lado de dentro, em contacto com a tela.

O modo como este tipo de processo (algo fotográfico) funciona, é o seguinte, segundo o pintor:

“é igual à de um perspetógrafo renascentista: os raios visuais de todos os pontos do modelo convergem para o olho estático do pintor, que mantém exatamente a sua posição do início ao fim da pintura. Nessa época registavam a imagem num papel que tinha a mesma grelha do que a janela que estava entre o modelo e o pintor, hoje, como existe plástico, simplesmente coloquei a membrana plástica diretamente sobre a grelha da janela e pinteí aí.”

O artista compara ainda com a fotografia.

“(…) funciona exatamente com o mesmo princípio: os raios de luz vêm do modelo todo até um único orifício por onde passa a luz, invertem-se e ficam registados no sensor ou película da máquina. Em ambos os casos, a imagem obtida tem semelhanças com a sensação que temos ao olhar para o modelo ao vivo, é realista.”

—A obra em análise

Com o objetivo de obter mais dados sobre a pintura em estudo e datada de 2012, foram formuladas algumas questões na entrevista já mencionada. A obra é uma pintura sem título, de aproximadamente. 100 cm × 120 cm. A representação foi criada pelo pintor com os dois proprietários da obra, que lhe fizeram a encomenda para a Fundação Sara & André. Também foi possível falar com os atuais proprietários da pintura, também eles dois artistas portugueses contemporâneos, a Sara & André. Ambos forneceram informações importantes sobre a obra e sobre o local de armazenamento. Com base nos dados recolhidos, e pela análise da pintura, pode dizer-se que a pintura aparenta estar em bom estado de conservação [figura 1, 2].



Figura 1.- Pintura de Daniel Vasconcelos Melim, tinta acrílica sob membrana. Sem título (2012). Vista frontal. AB©



Figura 2.- Pormenor de grade da pintura, membrana e tela (presas com agrafos). (2012). DM©

PARTE II – Ensaios Experimentais

Para a identificação do plástico do suporte recorreu-se aos seguintes métodos de exame e análise: Espectroscopia de Ultravioleta-visível (UV-Vis) e à Espectroscopia de Infravermelho com Transformada de Fourier (FTIR) e Reflexão Total Atenuada (ATR-FTIR).

Foram realizadas medições de densidade, ensaios de solubilidade em diferentes solventes e testes de pirólise e de chama. Foi aplicado o processo de extração com solvente orgânico usando-se um extrator de Soxhlet em amostras de membranas termoplásticas da marca RENOLIT - SE de anos distintos, nomeadamente de 2011 (membrana usada pelo pintor) e de 2018 (membrana fornecida pela empresa) com o propósito de comparar as suas propriedades físico-químicas. Os testes de envelhecimento foram realizados em amostras da referida membrana durante 67 dias, à temperatura ambiente de 21 °C e à temperatura de 70 °C de forma a identificar alguns fenómenos de alteração, tais como: alteração da cor e perda de massa.

As amostras da membrana plástica

Como referido, para esta investigação foram usados dois tipos de amostras:

- a) Amostra de 2011, com 63 cm x 72 cm, cedida pelo artista, Daniel Vasconcelos Melim, quando realizava a séries de pinturas sob membrana entre 2010-15;
- b) Amostra da empresa RENOLIT - SE (WF-TRP S GLATT H68; GRAIN - 801500; ARTICLE - 100000023000) que produz a membrana plástica que o artista utiliza como suporte nas suas pinturas.

Com o objetivo de identificar o tipo de plástico da membrana e comparar as propriedades físico-químicas das amostras de anos distintos recorreu-se à empresa. Esta forneceu uma amostra (em rolo) de membrana de referência

supostamente igual à utilizada pelo artista nas suas pinturas. A sua massa era de 9 kg, transparente e incolor, de espessura 200 μm e de largura 1,400 mm. Com este material fornecido pela empresa alemã foi possível realizar todos os ensaios. Esta membrana é geralmente utilizada para fins domésticos, como decoração ou para fins práticos como coberturas de proteção de carros ou de casas.

Procedimentos para a identificação da membrana plástica

Aqui são apresentados os ensaios físicos e químicos realizados para a identificação e caracterização do plástico utilizado como suporte nas pinturas do artista Daniel Vasconcelos Melim, bem como os testes de envelhecimento para avaliação de alguns fenómenos de degradação.

1 - Medições de Densidade

Na determinação da densidade em sólidos compactos, pode medir-se uma única amostra com massa e volume conhecidos (Dietrich, 2013). Foram medidas as densidades das amostras de membrana nova (2018) e antiga (2011) pelo método do deslocamento do volume do líquido, sendo a temperatura da água de $T = 22,5\text{ }^\circ\text{C}$. Mediram-se as massas das amostras numa balança Mettler Toledo - PR1203 (máx. 1210g; $d = 0,0001\text{g}$) e o volume num balão volumétrico de 5 ml.

2 - Solubilidade das amostras em vários solventes

Para a análise sistemática dos plásticos podem aplicar-se os métodos físicos como é o caso dos testes de solubilidade para distinguir dois grupos de polímeros: os solúveis e os insolúveis. Vários solventes podem ser utilizados, tais como: tolueno, tetrahydrofurano (THF), dimetilformamida (DMF), éter dietílico, acetona e ácido fórmico. Em certos casos são também úteis: o cloroetileno, acetato de etilo, etanol e água (Dietrich, 2013). Neste trabalho usaram-se os solventes de grau analítico: diclorometano, acetonitrilo, n-hexano, tolueno, acetona, álcool etílico absoluto, álcool metílico, dimetilformamida e tetrahydrofurano.

Foram colocadas as amostras de película nova e antiga com cerca de 25 mg em pequenos tubos de vidro tapados e isolados com *Parafilm M*, um filme de parafina plástica com papel (Dietrich, 2013). Registou-se o comportamento das amostras nos diferentes solventes.

3 - Testes de Pirólise

No estudo do comportamento de um plástico ao aquecimento sem exposição direta à chama, podem realizar-se os testes de pirólise num tubo de pirólise. O aquecimento deve ocorrer lentamente para que as alterações resultantes da decomposição da amostra e do cheiro do gás de combustão possam ser determinadas (Dietrich, 2013).

Realizaram-se testes de pirólise com o objetivo de medir o pH dos vapores de combustão. Introduziram-se as amostras de película nova no interior das pipetas de Pasteur e de seguida o papel indicador de pH humedecido com água destilada. Depois vedaram-se com plasticina. A extremidade mais estreita da pipeta de Pasteur foi previamente fundida, para impedir a libertação dos gases de combustão. Na hote, aqueceu-se a pipeta de Pasteur com uma lamparina a álcool etílico absoluto, verificando-se a mudança de cor da amostra e do papel indicador de pH.

4 - Testes de Chama

Aproximaram-se as amostras à chama de uma lamparina com álcool etílico absoluto. Observou-se que as amostras ardem com uma chama de cor amarela intensa e que depois se apresentam negras. Seria de esperar que a chama apresentasse uma cor esverdeada devido há presença de ião cloreto, mas tal não foi possível observar. Para comprovar a cor esverdeada da chama devido há presença de ião cloreto referida na bibliografia (Dietrich, 2013), fizeram-se ainda dois ensaios com cloro-hexano e diclorometano nos quais foi possível observar, mas de um modo muito fugaz, uma chama de cor esverdeada.

5 - Extração com solvente orgânico num extractor de Soxhlet

Inicialmente mediu-se a massa de uma amostra de película nova na balança ($m = 0,534\text{ g}$). Depois foi colocada num filtro de papel de modo a ficar no interior do Soxhlet. Utilizou-se uma manta de aquecimento para aquecer o líquido extrator (éter dietílico), cerca de 60 mL. Este processo de extração durou cerca de 3h com um tempo de ciclo de cerca de 4 minutos. De seguida, retirou-se o balão de fundo redondo e removeu-se o éter dietílico. Foram medidas as massas na balança. Repetiu-se o processo para a amostra antiga (2011), de massa = 0,509 g com a mesma duração de 3h, no entanto, utilizou-se apenas 50mL de éter dietílico.

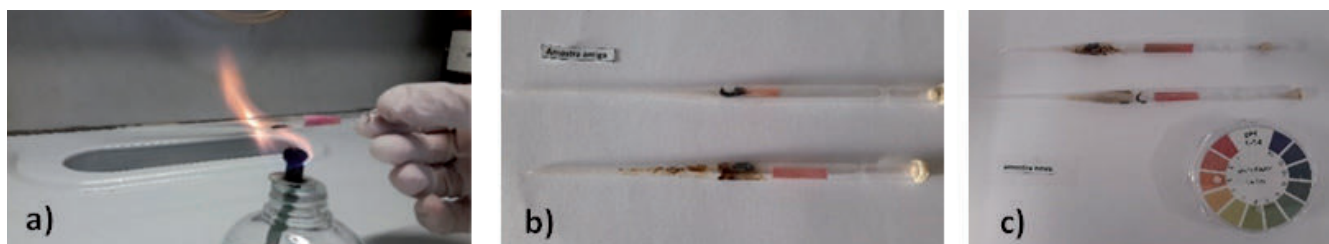


Figura 3.- a) Teste de pirólise, b) pipetas de Pasteur com a amostra antiga, c) medição de pH com a amostra nova. © ML

6 - Ensaios de imersão com a água destilada e água da torneira

Foram ainda realizados testes de imersão em água destilada e água da torneira para observar o comportamento da película em contacto com a água. Colocaram-se as amostras totalmente imersas em água, em frascos tapados, à temperatura ambiente, durante cerca de 3 meses.

7 - Testes de envelhecimento à temperatura ambiente (cerca de 21 °C) e à temperatura de 70 °C

Os testes de envelhecimento foram realizados em amostras de membrana de anos diferentes: membrana da amostra dada pelo artista (2011) e na amostra da RENOLIT – SE (2018).

Com estes testes são simulados ambientes que permitem avaliar como as membranas reagem quando sujeitas a variações de temperatura (de cerca de 21 °C para 70 °C), em ambientes mais húmidos (frascos com água) ou secos (frascos com sílica gel ou carvão ativo).

Foram cortadas amostras de película nova (2018) e antiga (2011) com dimensões de cerca de 50 mm × 30 mm, e suspensas num fio de nylon, em frascos de vidro de 320 mL, aproximadamente. As massas das amostras foram medidas numa balança analítica e registadas. Calcularam-se as variações de massa para os vários ensaios [tabela 2]. Os frascos que se mantiveram à temperatura ambiente, foram isolados com *Parafilm M* e os frascos que se mantiveram à temperatura de 70 °C numa estufa de secagem *WCT Binder*, foram isolados com gesso de estuque. Os frascos permaneceram durante 67 dias nos ambientes referidos [figuras 4, 5].

Estudou-se o efeito da humidade do ar colocando-se dois frascos com 16 mL de água em cada um, dentro do frasco de 320 mL com a amostra. Para estudar o efeito da ausência de humidade e criar um ambiente seco colocou-se cerca de 15 g de Sílica Gel (MERCK, Lda) num pequeno saco de papel poroso para chá, o qual foi fechado e depois inserido no frasco com a amostra [figuras 4, 5].

Para adsorver uma variedade de vapores orgânicos, bem como odores e vapor de água e remover óxidos de azoto, foi usado o carvão ativo em pó (MERCK, Lda). Colocou-se cerca de 10 g num pequeno saco de papel poroso para chá, que depois foi inserido no frasco com a amostra, de acordo com a literatura (Shashoua, 2001, pp. 51) [figuras 4, 5].

8 - Espectroscopia de Ultravioleta-Visível (UV-Vis)

Foi utilizado um Espectrofotómetro de Ultravioleta-Visível de duplo feixe (UV-1603-Shimadzu). Fizeram-se as leituras de absorvência/transmitância, das amostras de película nova (2018) e antiga (2011), num intervalo de comprimento de onda de 200-400 nm e à temperatura de T = 20 °C, (Stuart, 2007).

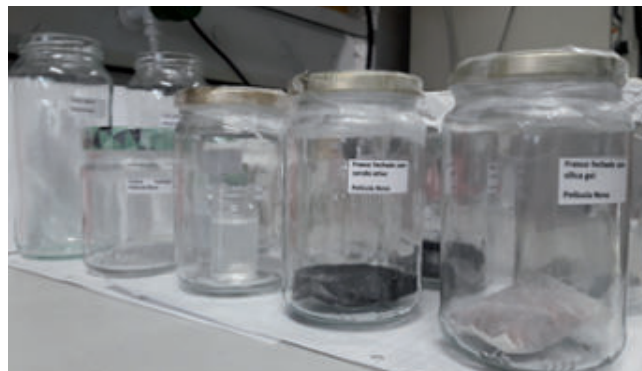


Figura 4.- Testes de envelhecimento durante 67 dias, das amostras novas (2018) à T ambiente (cerca de 21 °C); em ar; com variação da humidade; com carvão ativo e com sílica gel. © ML



Figura 5.- Testes de envelhecimento durante 67 dias, das amostras antiga (2011) e nova (2018) na estufa à T = 70 °C; em ar; com variação da humidade; com carvão ativo e com sílica gel. © ML

9 - Espectroscopia de Infravermelho com Transformada de Fourier com Reflexão Total Atenuada (ATR-FTIR)

Foram realizadas análises de Espectroscopia de Infravermelho com Transformada de Fourier (FTIR) tendo-se utilizado um espectrómetro de infravermelho com transformada de Fourier Nicolet 6700 equipado com um detector de DTGS e um acessório de ATR, SmartMulti- Bounce Horizontal Attenuated Total Reflectance, com cristal de ZnSe. A aquisição de espectros foi efetuada no infravermelho médio, entre 4000 e 700 cm^{-1} , com a acumulação de 32 varrimentos e uma resolução de 4 cm^{-1} , em amostras de película nova (2018) e antiga (2011), colocando-as sobre a base do acessório. Foram também realizadas análises do resíduo obtido a partir do processo de extração com solvente orgânico no extrator Soxhlet (Derrick et al. 1999).

10 - Microscopia Digital

As microfotografias digitais foram realizadas com Microscópio Digital (Dino-Lite Pro HR – AM7000/AD7000 series, 5 megapixel). Fez-se a calibração do equipamento e utilizou-se a radiação visível. Registaram-se várias fotografias com ampliação 200×, em diversas zonas da amostra (2011) fornecida pelo artista.

Resultados

— *Caracterização e identificação da membrana plástica*

1 - Medições de Densidade:

Na determinação das densidades obtiveram-se os valores para a película nova de $d = 1,207 \pm 0,060 \text{ g/cm}^3$ e para a película antiga de $d = 1,216 \pm 0,095 \text{ g/cm}^3$. Estes resultados estão compreendidos entre os valores de 1,19-1,35 g/cm³, que são os descritos para

a densidade do PVC (40% plastificado) (Dietrich, 2013).

2 - Solubilidade das amostras em vários solventes:

Foi ensaiada a dissolução das amostras de película nova e antiga em vários solventes [tabela 1], e verificou-se que estas se dissolviam em dimetilformamida, apresentando um aspeto gelatinoso, e em tetrahidrofurano o qual dissolve de imediato e completamente a amostra. Estes resultados estão de acordo com o que se esperaria de uma membrana de PVC (Dietrich, 2013).

Tabela 1.- Tabela 1 – Registo da Solubilidade das amostras de membrana nova e antiga em vários solventes.

Solvente	Membrana nova	Membrana antiga	Membrana nova (após 44 dias)	Membrana antiga (após 44 dias)
T1 Diclorometano	Não dissolve	Não dissolve	Depositam-se no fundo alguns constituintes da amostra.	Depositam-se no fundo alguns constituintes da amostra.
T2 Acetonitrilo	Não dissolve	Não dissolve	Evapora-se o solvente e resta a amostra.	Evapora-se o solvente e resta a amostra.
T3 n-hexano	Não dissolve	Não se realizou	Dissolve parte da amostra, ficando depositada ½ no fundo.	Dissolve parte da amostra, ficando depositada ½ no fundo.
T4 Tolueno	Não dissolve	Não se realizou	Dissolve parte da amostra, ficando depositada ½ no fundo.	Não se realizou
T5 Acetona	Não dissolve toda, mas dissolve alguns dos seus componentes.	Não dissolve toda, mas dissolve alguns dos seus componentes.	Não dissolve toda, mas dissolve alguns dos componentes, deposita-se no fundo um resíduo branco e baço.	Não dissolve toda, mas dissolve alguns dos componentes, deposita-se no fundo um resíduo branco e baço.
T6 Alcool etílico Absoluto	Não dissolve	Não se realizou	Dissolve parte da amostra e deposita-se um resíduo incolor.	Não se realizou
T7 Alcool Metílico	Não dissolve	Não dissolve	Não dissolve; aparentemente apresenta-se com o mesmo aspeto.	Não dissolve; aparentemente apresenta-se com o mesmo aspeto.
T8 Dimetilformamida (DMF)	Dissolve a amostra; esta encontra-se amolecida.	Dissolve com o tempo; a amostra encontra-se amolecida.	Dissolve a amostra; apresentando-se gelatinosa e o solvente fica mais concentrado.	Dissolve a amostra; apresentando-se gelatinosa e o solvente fica mais concentrado.
T9 Tetrahidrofurano (THF)	Dissolve de imediato a amostra.	Dissolve de imediato a amostra.	Dissolve de imediato e completamente a amostra.	Dissolve de imediato e completamente a amostra.

3 - Testes de Pirólise

Nos testes de pirólise observou-se que a amostra ardeu lentamente apresentando-se castanha escura. A cor da fita de indicador de pH altera-se para cor-de-rosa, indicando o carácter muito ácido do vapor de combustão, $\text{pH}=1$ [Figura 3], que é característico do Policloreto de Vinilo (PVC). (Dietrich, 2013).

4 - Testes de Chama

Em relação ao teste de chama observou-se que as amostras ardem com uma chama de cor amarela intensa e que depois se apresentam negras. Seria de esperar que a chama apresentasse uma cor esverdeada devido há presença de ião cloreto, mas tal não foi possível observar. Para comprovar a cor esverdeada da chama devido há presença de ião cloreto, referida na bibliografia (Dietrich, 2013), fizeram-se ainda, dois ensaios com clorohexano e diclorometano e observou-se muito fugazmente uma chama de cor verde. No caso das amostras em estudo não se conseguiu observar esta chama verde indicadora da presença de ião cloreto, por isso, não foram conclusivos

5 - Extração com solvente orgânico num extractor de Soxhlet

Pelo processo de extração com um solvente orgânico (éter dietílico) utilizando um extrator de Soxhlet [Figura 6], foi possível extrair alguns componentes, nomeadamente plastificantes. Depois do teste a membrana apresentou-se rígida. Obtiveram-se valores de massa do resíduo extraído na película nova, $m_{\text{resíduo}} = 0,148 \text{ g}$ e na película antiga, $m_{\text{resíduo}} = 0,140 \text{ g}$. Uma vez que a quantidade de resíduo extraído de ambas as amostras foi praticamente a mesma, concluiu-se que ambas as amostras têm sensivelmente o mesmo teor de aditivos.

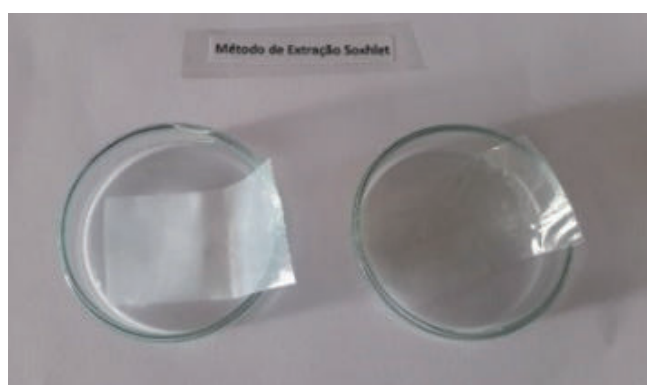


Figura 6.- Resultado do processo de extração com um extractor de Soxhlet na membrana nova. a) aspeto rígido e baço da membrana depois do teste Soxhlet; b) aspeto flexível e brilhante da membrana antes do teste. © ML

6 – Ensaios de imersão em água destilada e água da torneira

Nos ensaios de imersão realizados em água destilada e em água da torneira, observou-se que as amostras de películas em contacto com a água ficaram baças, o que mostra que a água reage com a superfície da membrana.

7 - Testes de envelhecimento à temperatura ambiente (cerca de 21 °C) e a 70 °C

Na tabela 2 que se segue estão indicadas as variações de massa das amostras nova (2018) e antiga (2011) nos vários ambientes criados durante 67 dias. Os registos dos fenómenos de alteração das amostras depois dos ensaios de envelhecimento encontram-se na tabela 3. O aspeto das amostras antes dos testes de envelhecimento está registado na figura 7.

Nos testes de envelhecimento pode dizer-se que o aumento da temperatura para 70 °C provoca alteração da cor das amostras, tornando-as acastanhadas [figura 8] e em geral ocorre perda de massa [tabela 2]. Já à temperatura ambiente não ocorre alteração de cor significativa, mas ocorre alguma perda de massa. Em ambientes em que foi alterada a humidade, com maior humidade (frascos fechados com água) observa-se que as amostras ficam baças [figura 8] e aumentam a sua massa acima de 1% [tabela 2]. Em ambientes com carvão ativo e sílica gel mantêm o aspeto inicial à temperatura ambiente, mas apresentam-se acastanhadas à $T = 70 \text{ °C}$, e ocorre perda de massa [tabela 2]. Além disso, mostram-se mais acastanhadas nestes ambientes quentes e secos do que em ambiente húmido [figura 8]. As amostras de película termoplástica nova ficam também mais castanhas do que as de película antiga quando sujeitas a uma temperatura mais alta, podendo indicar que é menos resistente às variações de temperatura que a película antiga como se pode ver na figura 8.

Tabela 2.- Registo da variação de massa das amostras nova (2018) e antiga (2011) utilizadas nos ensaios de envelhecimento

Temperatura (°C)		Membrana nova (2018)		Membrana antiga (2011)	
		T ambiente (21 °C)	T =70 °C	T ambiente (21 °C)	T =70 °C
Variação de massa da amostra (%)	Frasco aberto	-0,47	-1,25	-0,21	-3,98
	Frasco Fechado	-2,10	-4,36	-2,59	-0,12
	Frasco fechado com água	2,33	4,78	2,89	1,08
	Frasco fechado com carvão ativo	-0,15	-1,13	-0,15	-1,36
	Frasco fechado com sílica gel	-0,16	0,15	-0,03	-1,45

Tabela 3.- Registo das observações visuais das amostras nova (2018) e antiga (2011) utilizadas nos ensaios de envelhecimento após 67 dias.

Tipo de ambiente	Membrana nova (2018)		Membrana antiga (2011)	
	T ambiente (T média = 21 °C)	T envelhecimento (T = 70 °C)	T ambiente (T média = 21 °C)	T envelhecimento (T = 70 °C)
Frasco aberto	Não apresenta alterações.	Apresenta um tom acastanhado.	Não apresenta alterações.	Apresenta um tom acastanhado.
Frasco Fechado	Não apresenta alterações.	Apresenta um tom acastanhado. Mais escuro que o de cima.	Não apresenta alterações.	Apresenta um tom acastanhado.
Frasco fechado com água	A amostra apresenta-se baça. H ₂ O dos frascos evaporou pouco.	Apresenta um tom ligeiramente acastanhado. H ₂ O dos frascos evaporou.	Não apresenta alterações. H ₂ O dos frascos evaporou pouco.	A amostra apresenta-se baça. H ₂ O dos frascos evaporou pouco.
Frasco fechado com carvão ativo	Não apresenta alterações.	Apresenta um tom ligeiramente acastanhado.	Não apresenta alterações.	Apresenta um tom acastanhado.
Frasco fechado com sílica gel	Não apresenta alterações. A sílica ficou rosa.	Apresenta-se com tom ligeiramente acastanhado. A sílica ficou azul.	Não apresenta alterações. A sílica ficou rosa.	Apresenta-se com tom acastanhado. A sílica ficou azul.

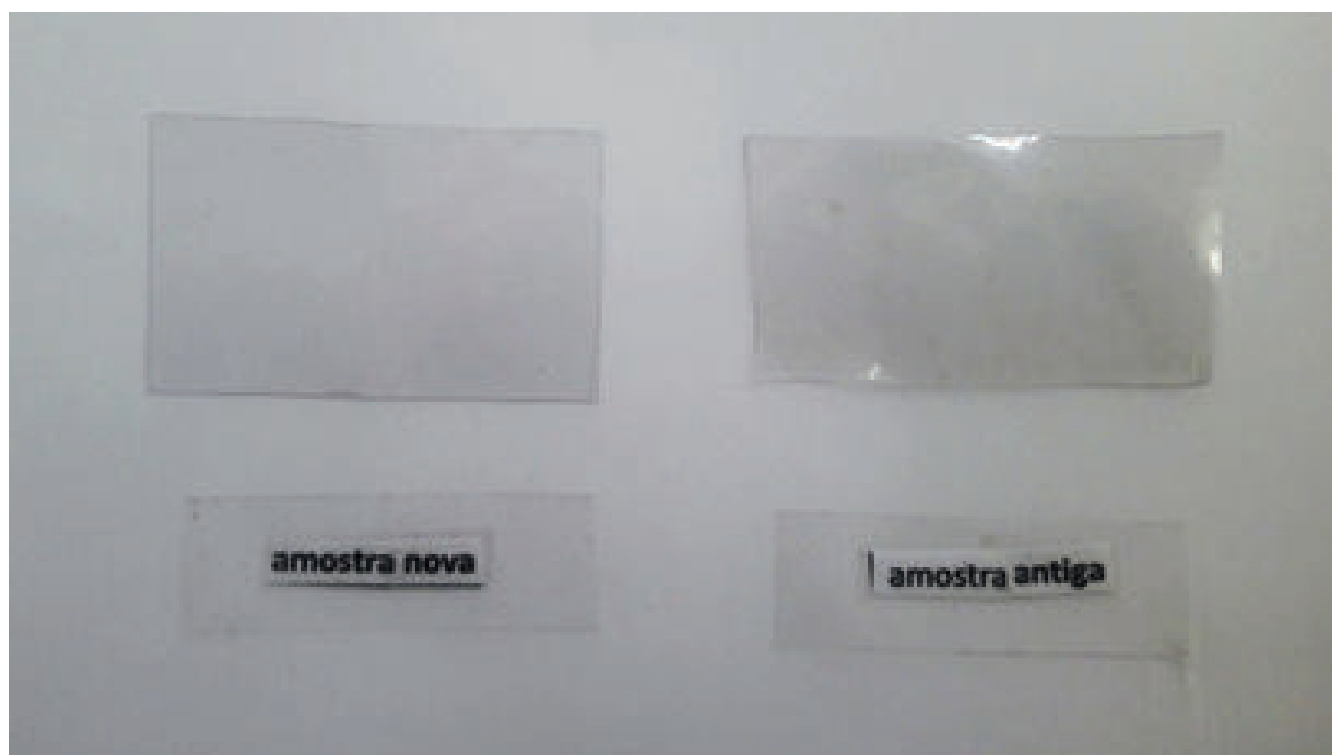


Figura 7.- Aspeto visual das amostras de película nova e antiga antes dos testes de envelhecimento durante os 67 dias. © ML

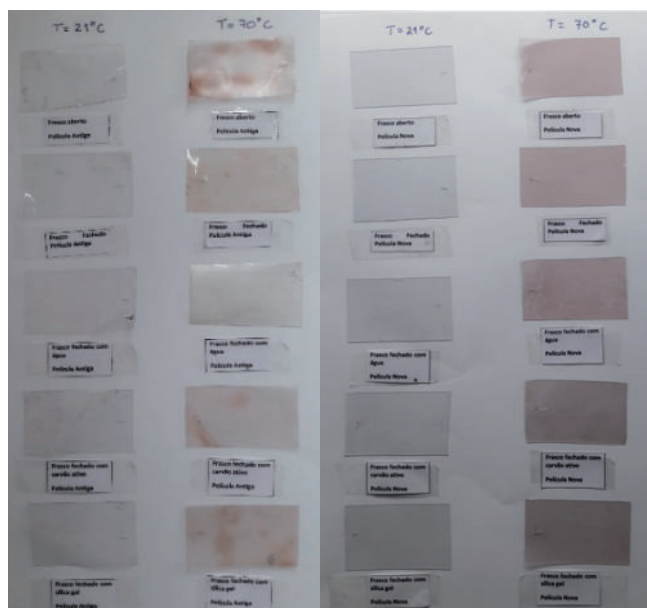


Figura 8.- Aspeto visual das amostras de película nova (a) e antiga (b) utilizadas nos testes de envelhecimento após 67 dias. © ML

8 - Espectroscopia de Ultravioleta-Visível (UV-Vis)

Através da análise dos espectros de Ultravioleta -Visível, foi possível verificar que as amostras de películas nova e antiga apresentam absorvências muito elevadas, superiores a 2, para comprimentos de onda inferiores a 300 nm, ou seja, apresentam uma elevada absorção da radiação ultravioleta

9 - Espectroscopia de Infravermelho com Transformada de Fourier com Reflexão Total Atenuada (ATR-FTIR)

Nos espectros de ATR-FTIR observaram-se picos aos 1717 e 1720 cm^{-1} [figuras 9-11], característicos do grupo carbonilo (C=O) e tal pode ser explicado pela presença de aditivos; um pico a 615 cm^{-1} , característico da ligação C-Cl (Shashoua, 2008), concluindo que se trata de uma membrana de policloreto de vinilo.

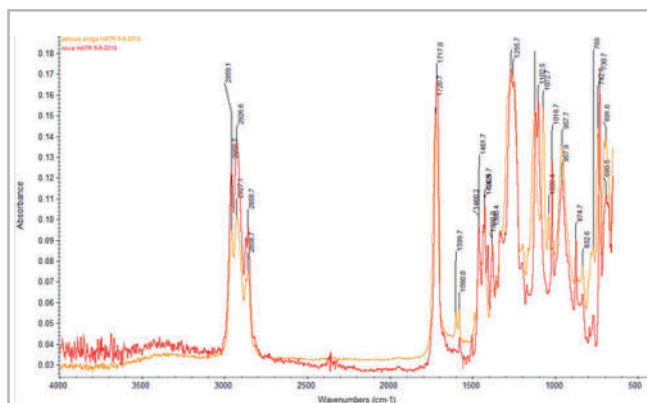


Figura 9.- Espectro de ATR - FTIR das amostras de película nova e antiga

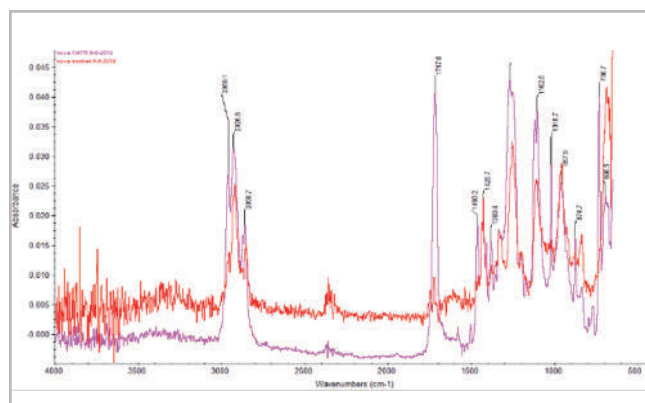


Figura 10.- Espectro de ATR - FTIR das amostras de película nova e após extração com solvente orgânico num extrator de Soxhlet.

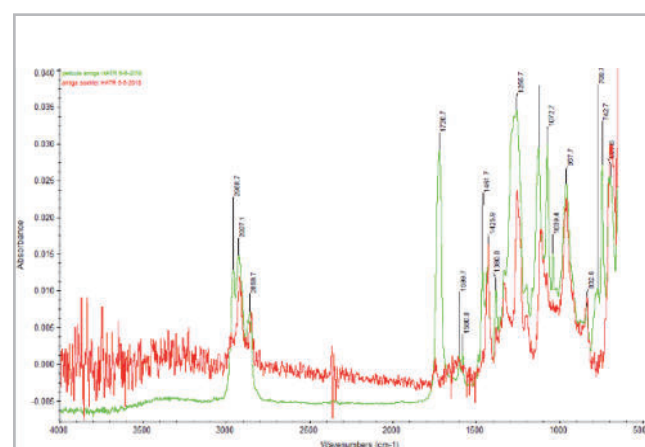


Figura 11.- Espectro de ATR - FTIR das amostras antiga e após extração com solvente orgânico num extrator de Soxhlet

Comparando os espectros das amostras nova e antiga constata-se que apresentam picos intensos e coincidentes, concluindo-se que as amostras podem ter uma composição química semelhante. Contudo, observa-se que a película antiga apresenta dois picos a 1500 cm^{-1} , diferentes da película nova, que poderão ser devidos a aditivos. Confrontando ainda os espectros de ATR-FTIR dos componentes extraídos com o éter dietílico verifica-se que os plastificantes têm uma composição química semelhante. Os picos nos espectros dos resíduos obtidos pela extração com éter dietílico são predominantemente do plastificante presente nas duas películas nova e antiga [figuras 10 e 11].

10 - Microscopia Digital

As microfotografias digitais foram realizadas em várias zonas da amostra cedida pelo artista, tendo-se selecionado as figuras 12 e 13, que comprovam o bom estado de conservação da película, uma vez que se apresenta ainda transparente, sem alteração de cor e uma boa aderência à tinta acrílica utilizada pelo pintor.

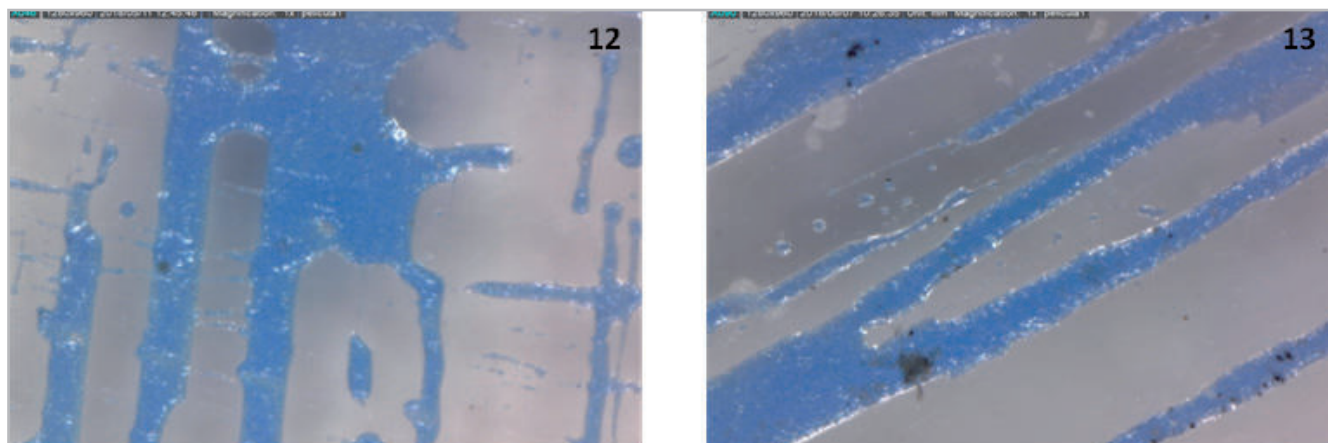


Figura 12 e 13.- Fotografias de Microscopia Digital de uma amostra de 2011 cedida pelo pintor Daniel Vasconcelos Melim.

Conclusões

A membrana utilizada pelo artista plástico Daniel Vasconcelos Melim como suporte, nas suas pinturas de tinta acrílica realizadas entre 2010-15 foi identificada como sendo um policloreto de vinilo (PVC).

Concluiu-se que os testes químicos tais como: medições de densidade; ensaios de solubilidade em diferentes solventes; testes pirólise e de chama e o método de extração com solvente orgânico (éter dietílico), utilizando um extrator de Soxhlet, são testes que em conjunto permitem com relativa facilidade identificar um plástico, no entanto, isoladamente não são conclusivos. Por exemplo, o teste chama não foi determinante em relação à presença de cloro, tendo sido necessário recorrer ao teste de pirólise para concluir que como os gases de combustão apresentavam elevada acidez, pH=1, muito provavelmente se estaria em presença de um material plástico como o PVC.

Os espectros de Infravermelho com Transformada de Fourier e Reflexão Total Atenuada (ATR-FTIR) permitiram detetar a presença de aditivos. Este dado é relevante, uma vez que existe o perigo de com o tempo estes compostos migrarem para a superfície alterando a maleabilidade e o aspeto da obra.

Os espetros de Ultravioleta-visível (UV-Vis) das amostras de membranas termoplásticas permitiram compreender que estas amostras apresentam uma elevada absorção da radiação ultravioleta, deste modo, as obras devem ser protegidas da radiação UV e Visível para evitar danos nas mesmas.

Conclui-se também que as alterações observadas nas películas que foram sujeitas ao éter dietílico, por extração com Soxhlet quer visuais, quer por análise dos espetros de HATR-FTIR, devem-se ao facto dos aditivos terem sido extraídos, entre eles, plastificantes.

Quer a amostra de 2011 cedida pelo pintor Daniel Melim,

quer a pintura de 2012 aparentam um bom estado de conservação. É recomendado que sejam protegidas de ambientes com temperaturas e humidade elevadas para evitar o escurecimento da membrana de PVC e possível alteração da cor das tintas acrílicas, bem como adsorção da humidade à superfície das pinturas. Contudo, pode dizer-se que as membranas de PVC apresentam uma elevada durabilidade, uma vez que apenas alteraram a sua cor a uma temperatura elevada de 70 °C.

Mais uma vez se confirma que estes testes permitem uma identificação relativamente rápida e eficiente podendo ajudar os conservadores-restauradores a encontrar estratégias e propostas de tratamento do plástico numa obra de arte contemporânea.

Referências

- BEERKENS, L. (et. al), (2012). *The Artist Interview - for Conservation and Presentation of Contemporary Art. Guidelines & Practice*. Jap Sam Books.
- DERRICK, M.; STULIK, D.; LANDRY, J. (1999). *Scientific Tools for Conservation - Infrared Spectroscopy in Conservation Science*. The Getty Conservation Institute. New York: Tevvy Ball, Managing Editor.
- DIETRICH, B. (2013). *Simple Methods for Identification of Plastics*. Germany: Hanser Publications.
- INCCA (2002). "Guide to Good Practice Artist's Interviews", revisto em 2016, pp. 1-26. In <https://www.eai.org/resourceguide/collection/computer/pdf/incca.pdf>.
- SCICOLONE, G. (2009). *Restauración de la pintura contemporánea*. Editorial Nerea.
- SHASHOUA, Yvonne. (2001). *Inhibiting the deterioration of plasticized poly(vinyl chloride) – a museum perspective*. Danish Ph.D Thesis, Technical University of Denmark (DTU), Copenhagen.

SHASHOUA, Y. - Plastics. In MAY, Eric., JONES, Mark. (eds). *Conservation Science, heritage materials*. The Royal Society of Chemistry, Cambridge, (2006), pp. 185-208.

SHASHOUA, Y. (2008) - *Conservation of Plastics: Materials Science, Degradation and Preservation*. Oxford: Publisher Taylor & Francis Ltd.

SHEESLEY, S. – “Artist Interviews as Tools for Diligent Conservation Practice”. *The Book and Paper Group Annual*. Vol. 26 (2007), pp. 162-165.

STUART, B. H. (2007). *Analytical Techniques in Materials Conservation*. England: John Wiley & Sons.

UBIETA, M. (2011). *Conservación y restauración de materiales contemporáneos y nuevas tecnologías*. Madrid: Editorial Síntesis S.A.

Autor/es



Maria Coromoto Gomes Correia Leite

coromoto_leite@yahoo.com.br

Faculdade de Belas Artes da Universidade de Lisboa

Maria Leite: Professor of Physics and Chemistry at the Grouping of Schools Raul Proença, in Caldas da Rainha. Her first degree was in Engineering Ceramics and Glass, by the University of Aveiro in 1998 and her second degree is in Physics and Chemistry (Teaching), by the University of the Azores in 2005. She teaches Physics and Chemistry since 2000. Attends the 2nd Masters in Sciences of the Art and Heritage of the Faculty of Fine Arts of the University of Lisbon. Participated in September 2018 at the Colloquium on Heritage Conservation Investigations and in May 2019 at the Plastics Heritage Congress

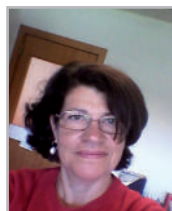


Ana Bailão

ana.bailao@gmail.com

Faculdade de Belas Artes Universidade de Lisboa, FBAUL/CIEBA

Diploma in Conservation and Restoration by the Polytechnic Institute of Tomar (2005) and a master's degree in Painting Conservation by the Portuguese Catholic University (2010). The master research was about methodologies and techniques of retouching. PhD in Conservation of Paintings at the same university, in collaboration with the Centro de Investigação em Ciência e Tecnologia das Artes (CITAR) and the Instituto del Patrimonio Cultural de España (IPCE), Madrid. The doctoral research was about the criteria and methodologies which might help to enhance the quality of painting retouching. The projects are presented through publications, lectures, exhibitions and presentations. Teaching about conservation and restoration, especially chromatic retouching, since 2008. Since 2004 carrying out conservation and restoration works.



Maria Eduarda Machado de Araújo

mearaujo@ciencias.ulisboa.pt

Universidade de Lisboa

(ORCID 0000-0002-9876-9015; Web of Science ResearcherID E-6528-2012. Página institucional: <https://ciencias.ulisboa.pt/perfil/mearaujo>). Doutoramento em Química (1991), Universidade de Lisboa, ramo de Química Orgânica. Professora Auxiliar (1991), Departamento de Química e Bioquímica, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa. Há vários anos que lecciona u.c. de Química para alunos de licenciatura em Ciências da Arte e do Património e mestrado em Ciências da Conservação e Restauro de Arte Contemporânea, da Faculdade de Belas-Artes da Universidade de Lisboa. Orientadora de teses de mestrado e doutoramento. Autora de comunicações e artigos científicos em revistas indexadas, na área da identificação de materiais orgânicos em objectos históricos

Artículo enviado el 10/12/2018
Artículo aceptado el 28/05/2019

A entrevista como ferramenta de conservação de arte contemporânea: artista versus conservador-restaurador

Ana Bailão, Carina Carvalho, Marina Albuquerque, Marta Aleixo, Miguel Matos, Patrícia Varela, Sónia Torres, Daniela Porpora

Resumo: A conservação e restauro de arte contemporânea tem-se revelado complexa. Por vezes, a análise e o estudo material não são suficientes para solucionar as questões de conservação associadas aos objetos. A intenção do artista e os motivos que o levaram a selecionar determinados materiais e técnicas de execução podem ser dadas a conhecer ao conservador-restaurador pelo próprio autor da obra em investigação. Este conhecimento pode ser obtido através da entrevista, sendo esta considerada, em pleno século XXI, o primeiro passo do processo de documentação de uma obra (Beerkens, *et al* 2012). Conscientes desta importância realizaram-se entrevistas a seis artistas com diferentes campos de atuação: escultura em gesso e cerâmica; azulejo; pintura de cavalete figurativa sobre madeira e tela; pintura de cavalete monocromática e hiper-realista; instalações efémeras compostas por elementos naturalistas e design gráfico sobre papel. Foram, no mesmo período, realizadas entrevistas a seis conservadores-restauradores, um de cada uma das áreas de especialidade. O objetivo deste estudo foi confrontar os resultados entre os artistas e os conservadores-restauradores entrevistados e comparar e confrontar os pontos de vista de cada profissional em relação aos materiais, envelhecimento e degradação das obras, às intervenções de conservação e restauro, entre outros. Apesar de algumas diferenças, evidentes e com sentido, constatou-se que, na sua maioria, quer para os conservadores-restauradores, quer para os artistas, apesar dos trabalhos serem realizados de modo distinto, os objetivos permanecem os mesmos: a conservação futura da obra.

Palavras-chave: conservação e restauro, arte contemporânea, entrevista, artistas, conservador-restaurador

The interview as a contemporary art conservation tool: artist versus conservator-restorer

Abstract: The conservation and restoration of contemporary art often constitutes a complex task. Sometimes the analysis and the material study are not enough to solve the conservation issues associated with objects. The intention of the artist and the reasons that led him to select certain materials and techniques of execution can be made known to the conservator-restorer by the author of the work under investigation. This knowledge can be obtained through the interview, being considered, in the XXI century, the first step in the documentation process of an artwork (Beerkens, *et al* 2012). Aware of this importance, interviews were conducted with six artists with different fields of activity: sculpture in plaster and ceramics; tile; figurative easel painting on wood and canvas; monochrome and hyper-realistic easel painting; ephemeral installations composed of naturalistic elements and graphic design on paper. In the same period, interviews were conducted with six conservators-restorers, one from each of the specialty areas. The aim of this study was to compare the results between the artists and conservators-restored interviewed, relate each professional's point of view regarding materials, aging and degradation of works, conservation and restoration interventions, among others. Despite some obvious and meaningful differences, it has been found that both conservators and artists, despite the work being done differently, the objectives remain the same: the future conservation of the artwork.

Keyword: conservation and restoration, contemporary art, interview, artists, conservative-restorer

La entrevista como herramienta de conservación de arte contemporáneo: artista versus conservador-restaurador

Resumen: La conservación y la restauración de arte contemporáneo se han revelado compleja. A veces, el análisis y el estudio material no son suficientes para solucionar las cuestiones de conservación asociadas a los objetos. La intención del artista y los motivos que lo llevaron a seleccionar determinados materiales y técnicas de ejecución pueden ser dadas a conocer al conservador-restaurador por el propio autor de la obra en investigación. Este conocimiento puede obtenerse a través de la entrevista, siendo esta considerada, en pleno siglo XXI, el primer paso del proceso de documentación de una obra (Beerkens, *et al* 2012). Conscientes de esta importancia se realizaron entrevistas a seis artistas con diferentes campos de actuación: escultura en yeso y cerámica; azulejo; pintura de caballete figurativa sobre madera y tela; pintura de caballete monocromática e hiperrealista; instalaciones efémeras compuestas por elementos naturalistas y diseño gráfico sobre papel. En el mismo período se realizaron entrevistas a seis conservadores-restauradores, uno de cada una de las áreas de especialidad. El objetivo de este

estudio fue confrontar los resultados entre los artistas y los conservadores-restauradores entrevistados y comparar y confrontar los puntos de vista de cada profesional en relación a los materiales, envejecimiento y degradación de las obras, a las intervenciones de conservación y restauración, entre otros. A pesar de algunas diferencias, evidentes y con sentido, se constató que, en su mayoría, tanto para los conservadores-restauradores, tanto para los artistas, a pesar de los trabajos se realizan de forma distinta, los objetivos permanecen igual: la conservación futura de la vida trabajo.

Palabras-clave: conservación y restauración, arte contemporáneo, entrevista, artistas, conservador-restaurador

A intenção do artista

Uma questão frequentemente discutida pelos conservadores-restauradores que trabalham com arte contemporânea é a intenção do artista. O estudo analítico dos materiais e das técnicas utilizadas pelo artista é uma etapa frequente que ocorre durante a fase de diagnóstico. Pretende-se, por um lado, compreender a obra original para que se consiga conservá-la, e por outro lado, entender a intenção do artista para que a intervenção a respeite e preserve. E embora este modo de atuação pareça pragmático não o é na verdade. Apesar de existir uma relação entre a intenção dos artistas com o objeto físico produzido, pode acontecer que as suas intenções não se reflitam exatamente como pretendido nas obras acabadas. Quantas vezes as obras realizadas com materiais instáveis ou por combinação instável de materiais não é uma vontade clara do artista? Esta situação pode ocorrer por uma gestão de prioridades, neste caso, manifestamente de interesse material e plástico. Sendo a intenção do artista um fator desencadeador da entrevista por parte do conservador-restaurador, consideramos ser pertinente aqui esclarecer um pouco este campo sem que este seja o propósito do artigo.

Sobre o conceito "Intenção" do artista há algumas reflexões no âmbito da conservação e restauro, como o artigo de Steven Dykstra (1996:197-218), Gordon and Hermens (2013) ou de Glenn Whartonn (2015:1-12). Este último, conservador-restaurador de *Media Art no Museum of Modern Art*, considera ser uma designação ambígua uma vez que o artista é incapaz de expressar verdadeiramente as suas intenções, quer porque a ideia ainda está na sua cabeça e não está acabada, quer porque a sua atitude em relação ao seu trabalho muda com o tempo.

Na prática, conhecer quais são as intenções dos artistas é essencial para entender, conservar e até expor os trabalhos adequadamente no futuro, como o caso das instalações. No entanto, o que os artistas dizem sobre o seu trabalho nunca é absoluto ou imutável, características que podemos atribuir ao conceito "intenção do artista". Por este motivo, em 2016 Glenn Whartonn propõe a substituição do termo por palavras alternativas como "opiniões", "diretivas", "diretrizes", ou talvez "sanction". Esta última palavra, que optamos por não traduzir à letra, foi sugerida por Irvin (2005:315-326) e que significa simplesmente o que o artista diz sobre o seu trabalho no tempo em que ele o diz, nada mais.

Ainda de acordo com Wharton, o ideal será que os artistas respondam a questões sobre as obras na sua condição atual, sobre problemas presentes ou sobre problemas que, por várias razões, estejam a ser antecipados no futuro próximo.

Mas conhecer a "Intenção do Artista" é também um ato de cidadania e de respeito pelo autor e pela sua produção. De acordo com o Artigo 1º do Decreto de Lei (DL) 16/2008, de 1 de Abril, "consideram-se obras as criações intelectuais do domínio literário, científico e artístico, por qualquer modo exteriorizadas (...), incluindo-se nessa proteção os direitos dos respetivos autores." No Artigo 9º do mesmo DL define-se que o "direito de autor abrange direitos de carácter patrimonial e direitos de natureza pessoal, denominados direitos morais." No que diz respeito aos direitos de carácter patrimonial "o autor tem o direito exclusivo de dispor da sua obra e de fruí-la e utilizá-la, ou autorizar a sua fruição ou utilização por terceiro, total ou parcialmente." Em relação aos direitos morais, " independentemente dos direitos patrimoniais, e mesmo depois da transmissão ou extinção destes, o autor goza de direitos morais sobre a sua obra, designadamente o direito de reivindicar a respetiva paternidade e assegurar a sua genuinidade e integridade." O que significa que o direito moral é uma prerrogativa do autor em garantir a integridade da obra, opondo-se à sua modificação, deformação ou mutilação desautorizadas. É por isso importante que o conservador-restaurador conheça as intenções do artista para que, tanto o criador como a criação, sejam respeitados, pois a obra produzida constitui um reflexo da personalidade daquele que a produziu. No entanto, é necessário que o conservador-restaurador saiba definir muito bem quais os seus limites e as suas prioridades no processo de intervenção e que não sobrevalorize os desejos do artista, de modo a respeitar as normas deontológicas e as linhas orientadoras que regem a profissão (Llamas Pacheco 2017:46; Santos Gómez 2016: 18).

As entrevistas

O antecedente da entrevista foi o questionário técnico que consistia numa relação de perguntas técnicas sobre materiais, técnicas pictóricas ou escultóricas e modo de exposição. O primeiro questionário foi efetuado por Büttner Pfänner zu Thal no início do século XX. Seguiu-se o questionário de George Rueter em 1930 que abordava as camadas preparatórias, pictóricas e o verniz. A partir desse

momento surgiram diversos modelos de questionário no norte da Europa que foram interrompidos devido à II Guerra Mundial. O interesse pelas características técnicas dos artistas só se voltou a manifestar a partir da década de setenta do século XX. Em 1978 e 1983 Heinz Althöfer e Hiltrud Schinzel do Centro de Restauro de Dusseldorf realizaram um projeto que culminou na primeira base de dados com informação referente aos materiais e técnicas usados pelos artistas. Parte dessa informação foi publicada (Rotaache González de Ubieta 2011: 179, 180; Althöfer 2003). As entrevistas têm vindo a desempenhar uma ferramenta importante na conservação e restauro de arte contemporânea (Rotaache González de Ubieta 2011: 180; Saaze, 2013:55). Como referido por Ana Mata Delgado e Karen Landa Elorduy (2011:74), o conservador-restaurador “não pode ser limitado apenas aos materiais que constitui um objeto artístico, mas deve estender-se à preservação do conceito levantado pelo criador”. A preservação do conceito só é compreendida através da interação com o artista. A entrevista é assim um método de documentação que tem como objetivo obter respostas e registar conceitos, razões e motivos de conduta, atuais e do passado, sobre os objetos artísticos. É também um método que pode auxiliar o diagnóstico e também a intervenção de conservação ou de restauro. Com a informação recolhida pode-se determinar planos de ação mais sustentados e a seleção prévia dos materiais e das técnicas a serem empregues pode ser facilitada.

De forma a obter estas e outras informações, grupos de trabalho têm realizado entrevistas a artistas. O projeto *Modern Art: Who Cares?* (1995-1997) (Hummelen y Sillé, 1997) desenvolvido em parceria entre a Foundation for the Conservation of Contemporary Art (SBMK) e a Netherlands Institute for Cultural Heritage (ICN) marca o início de uma rede de investigação em torno desta questão. Com o objetivo de auxiliar os conservadores-restauradores na organização de uma entrevista, foi criado em 1999 pela SBMK e pelo ICN o modelo intitulado “Concept Scenario Artists’ Interviews” (Netherlands Institute for Cultural Heritage/Foundation for the Conservation of Modern Art, 1999). Igualmente, no âmbito de um projeto, o INCCA e parceiros, entre 1999 e 2002, desenvolvem um guia para as entrevistas intitulado “Guide to Good Practice - Artists’ Interviews”. Mais recentemente foi publicado o livro “The artist interview: for conservation and presentation of contemporary art: guidelines and practice” da autoria de Lydia Beerkens *et al.* que data de 2012. Em Março de 2018 foi concluído um projeto de seis meses da autoria de Ana Isabel Santos Guillén que tinha como objetivo analisar os registos individuais de entrevistas a artistas contemporâneos que se encontravam em Museus, Fundações e outras instituições de Espanha. O projeto estava integrado nas atividades da “Comisión de Seguimiento del Plan Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural del siglo XX, coordenada pelo Instituto del Patrimonio Cultural de España. Os objetivos deste trabalho residiam na obtenção de informação sobre o volume e a localização deste tipo de registos, conhecer a sua acessibilidade e organização, assim como a tipologia de suporte em que foram recolhidas as

entrevistas (Santos Guillén 2018). Importa ainda referir a bolsa que a conservadora-restauradora Sanneke Stigter, do departamento de Conservação e Restauração da Universidade de Amsterdam, recebeu da NWO (Knowledge Innovation Mapping) do programa Creative Industries – KIEM, para concretizar a sua proposta de pesquisa “Entrevistas em Pesquisa sobre Conservação”. Este projeto visa uma abordagem integral no uso da história oral para pesquisa em conservação e restauro (University of Amsterdam 2019).

A entrevista é uma importante ferramenta para a tomada de decisão. Se, por um lado, começou a ser uma necessidade clara de informação sobre o processo criativo dos artistas do período contemporâneo, por outro lado é utilizada no século XXI como um método de documentação e de apoio ao diagnóstico e proposta de tratamento. A entrevista pode ser realizada em três momentos: antes de uma exposição de uma instalação por exemplo, antes da compra de uma obra ou antes de uma intervenção (Beerkens, *et al* 2012). Mas a entrevista é também um meio de registo e recolha de informações sobre os critérios, procedimentos e materiais empregues pelos conservadores-restauradores. Embora o conhecimento esteja bastante difundido no século XXI, muitas práticas de intervenção, que fazem parte da história da conservação e restauro, e experiências de materiais são apenas do conhecimento de quem os faz e da comunidade envolvente. Ao longo dos tempos foram feitas entrevistas pontuais. Realça-se a entrevista aos restauradores Paolo e Laura Mora, publicada na revista *Kermes*, na qual explicam que *rigatino não é tratteggio* romano (Ravenel; Pandolfo 1991: 42-46). Outro exemplo é o caso do jornal *The Picture Restorer*, publicado desde 1992, e que tem como um dos tópicos para publicação as entrevistas a colegas de conservação e restauro de pintura (BAPCR 2019). Avançando no tempo tem-se o projeto de entrevistas aos conservadores da Universidade de Queen’s iniciado em 2015 pelos alunos do Departamento de Historia e Conservação (Queen’s, 2019) e a entrevista a Suzanne Siano (Widewalls 2018).

Metodologia

—O QUESTIONÁRIO

O objetivo destas entrevistas foi perceber e comparar o que pensavam os artistas e os conservadores-restauradores sobre várias questões. As perguntas foram selecionadas de acordo com as indicações do modelo “Concept Scenario Artists’ Interviews” e da recente publicação de Lydia Beerkens *et al.* As perguntas dividiram-se assim em seis grupos:

1. Perguntas de abertura
2. Processo Criativo
3. Materiais, técnicas e significados
4. Envelhecimento
5. Deterioração
6. Conservação e restauro

Foram utilizadas perguntas-chave para ambas as categorias profissionais. Relativamente aos artistas pretendia-se obter resposta a questões relacionadas com os métodos e hábitos de documentação, com os materiais e técnicas utilizados, com os tipos de degradações admissíveis e inadmissíveis, com a postura perante uma possível colaboração entre artista e conservador-restaurador e perante a possibilidade de produção de uma réplica/cópia como meio de prevenção. Quanto aos conservadores-restauradores procurou-se essencialmente compreender as estratégias e os métodos de atuação em obras de arte contemporânea confrontando-os com as opiniões dos artistas.

Na Tabela 1 que se segue são dadas a conhecer as perguntas-chave do questionário. As respostas foram de resposta livre para que se pudesse perceber o modo de raciocínio de

cada profissional. Como as perguntas eram muito precisas, foi possível comparar as respostas, também elas concisas. Importa ressaltar que por cada entrevistado ter o seu percurso e área específica de atuação na criação artística, muitas outras questões, personalizadas, foram feitas.

—MEIOS DE REGISTO

Quanto aos meios para captura e registo, foram feitas somente três entrevistas presenciais, pelo facto dos restantes entrevistados estarem geograficamente distantes. A documentação das presenciais foi feita por escrito, com gravação e vídeo. As restantes foram por escrito via correio eletrónico. Foram também pedidas e assinadas as devidas autorizações para publicação dos dados.

Grupos	Entrevistados	Perguntas
Processo criativo: documentação	Artista (A)	<i>Documenta o seu processo criativo com fotos ou vídeos?</i>
	Conservador-restaurador (C&R)	<i>Que tipo de documentação (gráfica, fotográfica, entre outras) faz antes, durante e após as intervenções?</i> <i>Também recorre aos vídeos e gravações?</i>
Materiais	A	<i>O que é mais importante na escolha dos materiais? A aparência visual, a manipulação, o preço, a durabilidade, a toxicidade, o significado simbólico, durabilidade ou outras qualidades?</i>
	C&R	
	A	<i>São materiais que adquire no mercado prontos a usar ou prefere prepará-los?</i>
	C&R	
Envelhecimento/ Deterioração	A	<i>Que tipo de deteriorações considera admissíveis?</i>
	C&R	<i>Que tipo de deteriorações considera inadmissíveis?</i>
Conservação e restauro	A	<i>Gostaria de ser consultado em caso de dúvida?</i> <i>Em caso de intervenção, gostaria de colaborar com o conservador-restaurador?</i>
	C&R	<i>Em caso de intervenção, gostaria de ter a colaborar do artista, autor da obra? Porquê?</i> <i>Considera importante contactar os artistas antes de intervir?</i>
	A	<i>Considera a cópia/réplica uma forma de conservação e restauro?</i>
	C&R	

Tabela 1.- Indicação das perguntas-chave formuladas para os artistas e conservadores-restauradores durante o processo de entrevista.

— PERFIL DOS ENTREVISTADOS

Foram realizadas entrevistas a 6 artistas e a 6 conservadores-restauradores de áreas distintas, de forma a obter maior diversidade de opiniões e conhecimentos, a saber:

1. Escultura em gesso e cerâmica.
2. Azulejo.
3. Pintura de cavalete figurativa sobre madeira e tela.
4. Pintura de cavalete monocromática e hiper-realista.
5. Instalações efémeras compostas por elementos naturalistas.
6. Design gráfico sobre papel.

Os entrevistados tinham nacionalidade portuguesa, espanhola, brasileira e croata. À exceção de uma artista, catedrática de pintura e que desenvolve a sua carreira profissional entre a criação e a docência, todos os outros dedicam-se integralmente à produção artística. Os conservadores-restauradores entrevistados dividem-se entre instituições académicas, empresas de restauro e museus, tais como: Universidad Complutense de Madrid, Real Academia de Bellas Artes de San Fernando, Metropolitan Museum of Art, Arts Academy of the University of Split, Atelier Samthiago – Conservação e Restauro. Por respeito às opiniões de cada entrevistado optou-se por não expor os seus nomes no corpo de texto do artigo e fazer um agradecimento no final deste. As entrevistas foram realizadas no âmbito do Mestrado de Ciências da Conservação, Restauro e Produção de Arte Contemporânea durante o ano letivo de 2017/2018 da Faculdade de Belas-Artes da Universidade de Lisboa.

Este projeto teve uma missão educacional, artística e conservativa, visto que pretendeu registar e preservar no tempo as opiniões, preferências e métodos tanto de artistas como de conservadores-restauradores.

Resultados

Pelo facto das entrevistas terem sido feitas a artistas e a conservadores-restauradores, duas profissões antagónicas, cada grupo de perguntas foi ajustado em função do perfil do entrevistado. Os resultados que aqui se apresentam dizem respeito somente às perguntas-chave que eram iguais para ambas as categorias profissionais.

Documentação

Artista: Constata-se que a grande maioria dos artistas entrevistados (83%) realiza esboços e/ou regista a sua produção e desenvolvimento artísticos através de diferentes meios. Destes destacam-se além dos esboços, a fotografia e o vídeo. Cerca de 17% não recorre a nenhum destes meios [Gráfico 1].

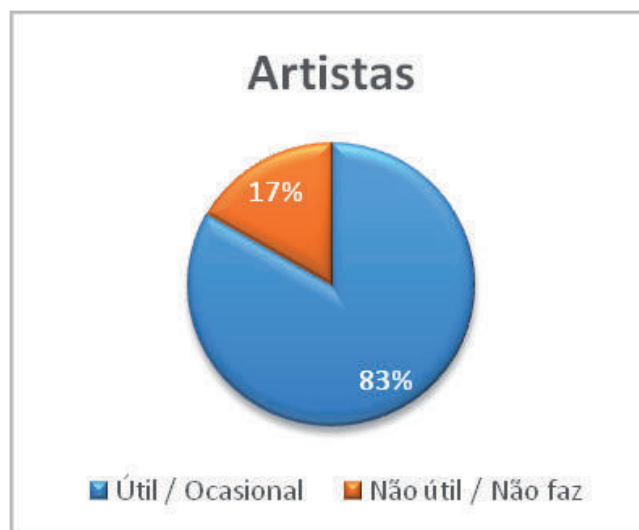


Gráfico 1.- Resposta dos artistas às questões de documentação do bem a intervir. © Carina Carvalho

Conservador-restaurador: Todos os conservadores-restauradores entrevistados recorrem a meios de documentação. Utilizam-nos não só para avaliação e registo da obra, mas também como ferramenta útil ao desempenho da função de conservador-restaurador, servindo para planificar a metodologia de trabalho a seguir [Gráfico 2].



Gráfico 2.-Respostas dos conservadores-restauradores às questões da documentação do processo criativo. © Carina Carvalho

—QUESTÕES SOBRE A SELEÇÃO DE MATERIAIS

Artista: Na seleção dos materiais pelos artistas, a durabilidade (34%) apresenta-se como prioritária. Seguem-se a segurança (22%), rapidez e/ou tempo de secagem (22%) e a preocupação com a toxicidade dos materiais (11%). Por fim, importa ainda salientar que alguns artistas definem as suas prioridades na seleção

de materiais dependendo do trabalho a realizar (11%) [Gráfico 3].

Conservador-restaurador: Na função de conservador-restaurador, as maiores preocupações durante a seleção de materiais são, por ordem decrescente de importância: toxicidade (22%), durabilidade (17%), estabilidade do material comprovada (11%), compatibilidade (11%) e segurança (11%). Por último seguem-se a seleção de materiais conhecidos e já testados bem como a facilidade no seu manuseamento com 6% e 5%, respetivamente [Gráfico 4].

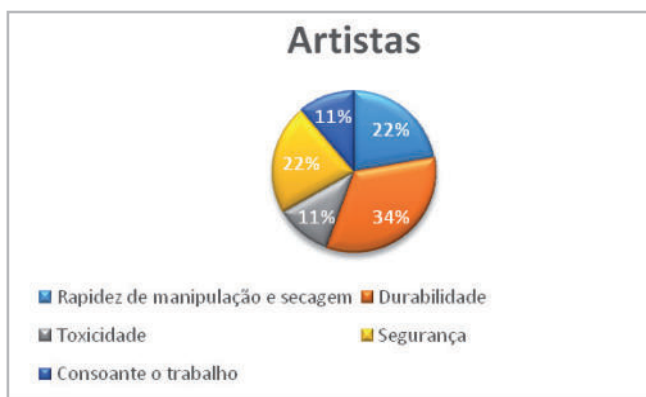


Gráfico 3.- Respostas dos artistas às questões acerca da seleção dos materiais. © Carina Carvalho



Gráfico 4.- Respostas dos conservadores-restauradores às questões acerca da seleção dos materiais. © Carina Carvalho

— MATERIAIS UTILIZADOS

Artista: Observa-se que 50% dos artistas têm preferência por materiais adquiridos no mercado, enquanto que 17% escolhem produzi-los por si. Os restantes 33% optam por ambas as hipóteses consoante os trabalhos (Gráfico 5).

Conservador-restaurador: Em casos de intervenção, 83% dos conservadores-restauradores dizem adquirir materiais no mercado e produzi-los manualmente dependendo dos casos. Apenas 17% dos inquiridos utilizam exclusivamente materiais adquiridos no mercado [Gráfico 6].



Gráfico 5.- Respostas dos artistas às questões sobre os materiais utilizados no processo criativo. © Carina Carvalho



Gráfico 6.- Respostas dos conservadores-restauradores às questões sobre os materiais utilizados. © Carina Carvalho

—DEGRADAÇÕES ADMISSÍVEIS

Artista: Nesta temática avalia-se a forma como as degradações podem ser aceites. Destaca-se que 67% dos artistas consideram que as degradações são admissíveis por serem o resultado da passagem do tempo e envelhecimento inevitável dos materiais. Sendo que 17% não se interessa pelas degradações das obras e 16% dos artistas não aceitam nenhum tipo de degradação [Gráfico 7].

Conservador-restaurador: Metade dos conservadores-restauradores entrevistados (50%) partilham da opinião dos artistas, caso não coloque em perigo a estabilidade da obra, o seu valor, mensagem e aparência. Em casos específicos (35%) ou é respeitado o envelhecimento natural da obra e dos seus materiais ou o conservador-restaurador nada pode fazer para solucionar o problema (17%) [Gráfico 8].

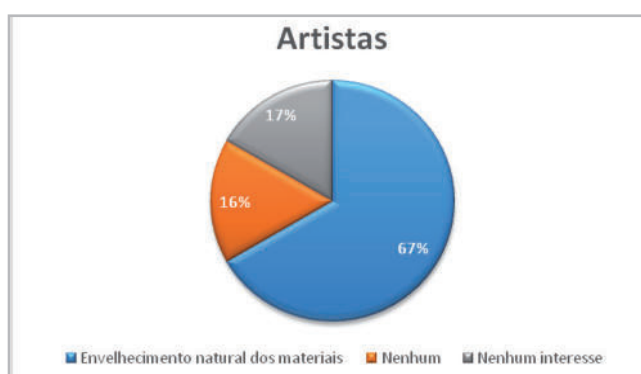


Gráfico 7.- Respostas dos artistas às questões sobre a degradação admissível. © Carina Carvalho



Gráfico 8.- Respostas dos conservadores-restauradores às questões sobre a degradação admissível das obras. © Carina Carvalho



Gráfico 10.- Respostas dos conservadores-restauradores às questões de degradação inadmissível. © Carina Carvalho

—DEGRADAÇÕES INADMISSÍVEIS

Artista: No que diz respeito às degradações inadmissíveis, constata-se que não são aceites os danos causados pelo mau manuseamento, acidentes e descuido (33%). Igualmente não são tolerados acontecimentos como o aparecimento de fissuras por perda da plasticidade da obra (17%), ou qualquer outro tipo de degradações aplicadas a casos e obras concretas (17%) ou degradações repentinas (16%). Os restantes 17% não revelam qualquer interesse ou opinião [Gráfico 9].

Conservador-Restaurador: A par da informação recolhida pelos artistas, também os conservadores revelam uma preocupação com os danos que colocam em risco a estabilidade, valor e aparência da obra, gerados pela falta de planificação da metodologia de intervenção (83%). Apenas 17% referiram como inadmissíveis degradações associadas ao uso inadequado dos materiais [Gráfico 10].

—COLABORAÇÃO ARTISTA/CONSERVADOR- RESTAURADOR

Artista e Conservador-restaurador: Para os artistas e conservadores-restauradores entrevistados verifica-se uma concordância de 100% na colaboração entre os diferentes papeis e funções [Gráficos 11 e 12].



Gráfico 9.- Respostas dos artistas às questões de degradação inadmissível. © Carina Carvalho



Gráfico 11.- Respostas dos artistas às questões relacionadas com a colaboração artista vs conservador-restaurador. © Carina Carvalho



Gráfico 12.- Respostas dos conservadores-restauradores às questões relacionadas com a colaboração artista vs conservador-restaurador. © Carina Carvalho

—RÉPLICA/CÓPIA

Artista: Constata-se que 50% dos artistas entrevistados não é a favor da cópia e/ou réplica dos seus trabalhos. Contudo, 33% ponderam ser uma opção viável, por prologar a longevidade das suas obras e do seu estado de conservação. Os restantes 17% não têm qualquer opinião. [Gráfico 13].

Conservador-restaurador: Todos os conservadores-restauradores entrevistados são a favor da réplica/cópia. No entanto, esta tomada de decisão encontra-se dependente do artista e da situação apresentada pela obra [Gráfico 14].

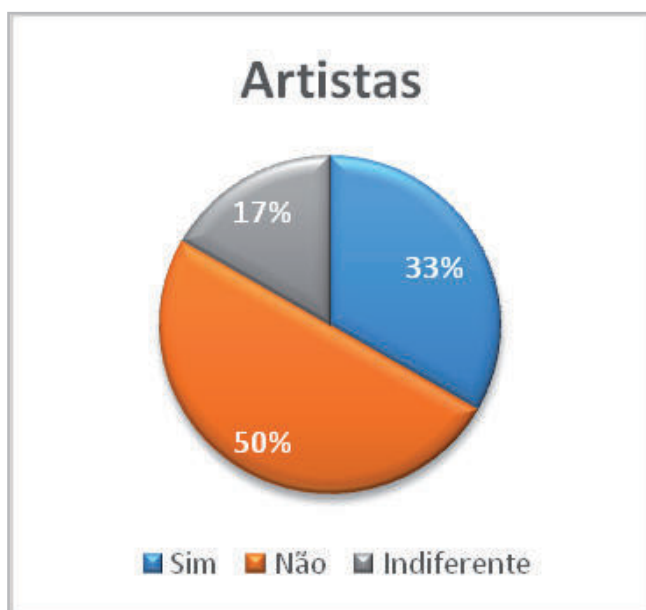


Gráfico 13.- Respostas dos artistas às questões relacionadas com a realização de cópias/réplicas dos seus trabalhos. © Carina Carvalho



Gráfico 14.- Respostas dos conservadores-restauradores às questões relacionadas com a realização de cópias/réplicas dos seus trabalhos. © Carina Carvalho

Conclusão

Com base nos resultados obtidos, e tendo em consideração a amostra de pesquisa, foi possível compreender os critérios e a metodologia de trabalho seguidos pelos artistas e pelos conservadores-restauradores entrevistados. O conjunto de perguntas efetuadas nas entrevistas, divididas segundo os seis grupos sugeridos por Lydia Beerkens et al., permitem obter respostas desde a intenção do artista, ao processo criativo, passando pela deterioração e ações de conservação e restauro. Adaptando este modelo para os conservadores-restauradores, é possível encontrar questões comuns que permitem estabelecer paralelos e confrontar as suas respostas com as opiniões dos artistas.

Os gráficos esquematizam os resultados e mostram as percentagens equivalentes às concordâncias entre os artistas e os conservadores-restauradores entrevistados. Em comparação, denota-se que a documentação é uma preocupação e uma prática corrente na área da conservação e restauro com 100% dos entrevistados a recorrerem a meios de registo. No que diz respeito aos artistas, apenas 17% não recorre a nenhum sistema de documentação. Em relação aos materiais, estes são selecionados pelos artistas com base na sua durabilidade (34%), existindo outras preocupações tais como a rapidez de manipulação e a segurança, cada uma com 22% das respostas. Também o tipo de trabalho a produzir (11%) e a toxicidade (11%) influenciam a escolha. Sobre os materiais utilizados, há preferência pelo uso de materiais adquiridos no mercado (50%). Para os conservadores-restauradores a seleção dos materiais começa pela toxicidade dos produtos (22%), seguida da durabilidade dos materiais empregues. Seguem-se com 11% o interesse pela estabilidade comprovada, a segurança, e a compatibilidade. O uso de materiais anteriormente testados é outro critério (6%), assim como o fácil manuseamento. Sobre os materiais utilizados denota-se alguma preferência pelo uso de materiais comerciais prontos a usar (50%) por parte dos artistas, enquanto apenas 17% dos C&R admite recorrer somente a produtos comerciais. Em relação à deterioração das obras, sobre as degradações admissíveis, ambos concordam que são, respetivamente, o envelhecimento natural das obras e tudo o que poderá pôr em risco a estabilidade, o valor e a aparência. Nas degradações inadmissíveis as opiniões diferem: para os artistas não são aceitáveis os danos causados pelo mau manuseamento (33%) e para os conservadores-restauradores não são aceitáveis as deteriorações que colocam em risco a estabilidade das obras (83%). Igualmente concordam numa colaboração entre eles para a conservação dos objetos. Metade dos artistas entrevistados não são a favor da cópia, embora 33% assumam que pode ser uma opção se prolongar a longevidade das suas obras. Esta questão tem o comum acordo dos conservadores-restauradores, embora considerem que a tomada de decisão está dependente da intenção do artista e da situação concreta.

Após este exercício académico confirma-se que a entrevista é uma ferramenta útil para a conservação e restauro. A partilha de conhecimento entre profissionais pode facilitar o trabalho diário do conservador-restaurador, quer em relação à seleção dos métodos, das técnicas e dos materiais que emprega, quer em relação aos critérios nos quais se baseia para as suas tomadas de decisão. Assim, constata-se que, na sua maioria, quer para os conservadores-restauradores, quer para os artistas, apesar dos trabalhos serem realizados de modo distinto, os objetivos permanecem os mesmos: a sua conservação futura.

Agradecimentos

A todos os artistas e conservadores-restauradores que participaram e disponibilizaram do seu tempo para as entrevistas: aos pintores Jorge Martins, Arlindo Silva, Consuelo Hernández, Isabel Sabino e ao escultor, ceramista, ilustrador e pintor Fernando Poletti; e aos conservadores-restauradores Alícia Sánchez, Angeles Solís Parra, Miguel Garcia, Sandra Sustic e Silvia Garcia Fernández-Villa com os quais foi um prazer colaborar neste projeto.

Bibliografía

ALTHÖFER, H. (2003). *Restauracion de pintura contemporanea: tendencias, materiales y tecnicas*. Espanha: Istmo.

BAPCR (2019) – *The Picturer Restorer*. <https://www.bapcr.org.uk/the-picture-restorer/>. [consulta :17/05/2019].

BEERKENS, L. et al. (2012). *The artist interview: for conservation and presentation of contemporary art: guidelines and practice*. Heijningen: Jap Sam Books.

CHIANTORE, O., RAVA, A. (2013). *Conserving Contemporary Art, Issues, Methods, Materials, and Research*. Washington: Getty Publications.

Decreto de Lei 16/2008, 1 de Abril - Código do direito de autor e dos direitos conexos.

DYKSTRA, S. (1996). "Artist's intentions and the intentional fallacy in fine arts conservation". *Journal of the American Institute for Conservation* 35 (3): 197–218.

GORDON, R., and HERMENS, E. (2013). *The artist's intent in flux*. CeROArt. <http://journals.openedition.org/ceroart/3527>. DOI: 10.4000/ceroart.3527 [consulta :17/05/2019].

HUMMELEN, I., SILLÉ, D. (eds.) (1997). *Modern Art: Who Cares? An international symposium on the conservation of modern art*. Amsterdam: Institute for Cultural Heritage.

LLAMAS PACHECO, R. (2014). *Arte contemporáneo y restauración. O cómo investigar entre lo material, lo esencial y lo simbólico*. Madrid: Tecnos.

LLAMAS-PACHECO, R. (2017). "Intención artística, conservación y mutación en la obra de arte actual: una aproximación hermenéutica". *Ge-conservación* (12). <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6234545.pdf> [consulta :17/05/2019].

MATA DELGADO, A. L.; LANDA ELORDUY, K.. (2011). *La intervención del artista en la restauración de arte contemporáneo*. *Intervención* (México DF), 2 (3), 74-79. Consultado en 14 de abril de 2019, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-249X2011000100012&lng=es&tling=es. [consulta :17/05/2019].

NETHERLANDS INSTITUTE FOR CULTURAL HERITAGE/ FOUNDATION FOR THE CONSERVATION OF MODERN ART. (1999). *Concept Scenario Artists' Interviews*. Amsterdam: Netherlands Institute for Cultural Heritage/Foundation for the Conservation of Modern Art. <https://www.sbm.nl/source/documents/concept-scenario.pdf> [Consulta: 18/11/2018].

QUEEN'S UNIVERSITY – Department of Art History & Art Conservation. <https://www.queensu.ca/art/art-conservation/interview-series>. [Consulta: 19/05/2019].

RAVANEL, N.; PANDOLFO, A. (1991) "Reflessioni sul restauro: intervista ai restauratori Paolo e Laura Mora". Florença: Nardini. *Kermes: la rivista del restauro*. 4 (10), pp. 42-46.

ROTAECHE GONZÁLEZ DE UBIETA, M. (2011). *Conservación y restauración de materiales contemporáneos y nuevas tecnologías*. Madrid: Editorial Síntesis S.A .

SAAZE, V. V. (2013). *Installation Art and the Museum. Presentation and Conservation of Changing Artworks*. Amsterdam: Amsterdam University Press. <http://www.oapen.org/record/449202>. [Consulta: 20/11/2018].

SANTOSGÓMEZ, S. (2016). *La conservación del arte contemporáneo. Criterios y metodologías de actuación en obras configuradas con nuevos materiales*. Gijón: Ediciones Trea, Biblioteconomía y Administración Cultural, 300.

SANTOS GUILLÉN, A. I. S. (2018). Análisis del estado actual de los registros de entrevistas a artistas contemporáneos. <http://www.culturaydeporte.gob.es/planes-nacionales/ca/dam/jcr:e12a5d08-eb02-4dc5-bd3e-f163eb76ee0e/memoria-entrevistas-artistas.pdf>. [Consulta: 17/05/2019].

SHERRI, I. (2005). "The Artist's Sanction in Contemporary Art". *The Journal of Aesthetics and Art Criticism*, 63 (4): 315-326.

UNIVERSITY OF AMSTERDAM (2019), NWO grant for the use of interviews in conservation research, <https://www.uva.nl/en/shared-content/faculteiten/en/faculteit-der-geesteswetenschappen/news/2019/01/nwo-grant-sanneke-stigter.html> [Consulta: 17/05/2018]

WHARTON, G. (2015). "Artist intention and the conservation of contemporary art". *AIC Objects Specialty Group Postprints*, 22: 1-12.

WIDEWALLS (2018) – *Suzanne Siano, a Philanthropic Art Conservator. An Interview.* <https://www.widewalls.ch/constantin-brancusi-sculpture-moma/>. [Consulta: 19/05/2019].

Autor/es



Ana Bailão

ana.bailao@gmail.com

Faculdade de Belas Artes Universidade de Lisboa, FBAUL/CIEBA

Diploma in Conservation and Restoration by the Polytechnic Institute of Tomar (2005) and a master's degree in Painting Conservation by the Portuguese Catholic University (2010). The master research was about methodologies and techniques of retouching. PhD in Conservation of Paintings at the same university, in collaboration with the Centro de Investigação em Ciência e Tecnologia das Artes (CITAR) and the Instituto del Patrimonio Cultural de España (IPCE), Madrid. The doctoral research was about the criteria and methodologies which might help to enhance the quality of painting retouching. The projects are presented through publications, lectures, exhibitions and presentations. Teaching about conservation and restoration, especially chromatic retouching, since 2008. Since 2004 carrying out conservation and restoration works.

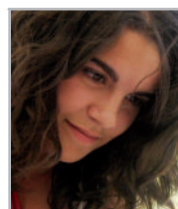


Carina Carvalho

carina.r.carvalho95@gmail.com

Faculdade de Belas-Artes, Universidade de Lisboa; Largo da Academia Nacional de Belas-Artes, 1249-058, Lisboa.

Licenciada em Ciências da Arte e Património pela Faculdade de Belas Artes da Universidade de Lisboa (FBAUL). Atualmente está a fazer o mestrado em Conservação, Restauro e Produção de Arte Contemporânea, na mesma instituição



Marina Albuquerque

marinalbuqrq@gmail.com

Faculdade de Belas-Artes, Universidade de Lisboa; Largo da Academia Nacional de Belas-Artes, 1249-058, Lisboa.

Nascida em 1996 em Viseu. Candidatou-se à Faculdade de Belas Artes da Universidade de Lisboa, em 2014. Nesta, licenciou-se em Escultura, em 2017, com valências em Conservação e Restauro de Gessos. Atualmente frequenta o Mestrado de Ciências da Conservação, Restauro e Produção de Arte Contemporânea

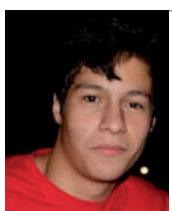


Marta Aleixo

marta.sofia.aleixo@gmail.com

Faculdade de Belas-Artes, Universidade de Lisboa; Largo da Academia Nacional de Belas-Artes, 1249-058, Lisboa.

Licenciada em Ciências da Arte e Património pela Faculdade de Belas Artes da Universidade de Lisboa (FBAUL). Atualmente está a fazer o mestrado em Conservação, Restauro e Produção de Arte Contemporânea, na mesma instituição, com dissertação intitulada Estratégias de Reintegração Cromática nas pinturas de Jorge Martins



Miguel Matos

miguel.matos28@gmail.com

Faculdade de Belas-Artes, Universidade de Lisboa; Largo da Academia Nacional de Belas-Artes, 1249-058, Lisboa.

Nasceu no Barreiro em 1996. Frequenta o Mestrado de Ciências da Conservação, Restauro e Produção de Arte Contemporânea na Faculdade de Belas Artes da Universidade de Lisboa, local onde em 2017, terminou a licenciatura em Escultura. Em 2017 participou numa intervenção de Conservação e Restauro no palácio de São Roque em Lisboa, na consolidação de tetos em estuque. Participou também em diversas exposições coletivas de produção artística

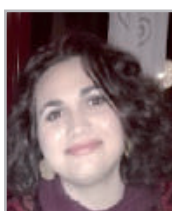


Patrícia Varela

patriciasfvarela.94@gmail.com

Faculdade de Belas-Artes, Universidade de Lisboa; Largo da Academia Nacional de Belas-Artes, 1249-058, Lisboa.

Licenciou-se em Património Cultural e Arqueologia em 2017, na Universidade do Algarve. Estagiou no Museu Municipal de Faro em Conservação e Restauro. Atualmente frequenta o Mestrado de Ciências da Conservação, Restauro e Produção de Arte Contemporânea

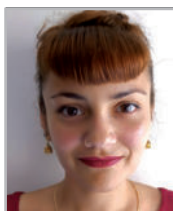


Sónia Torres

sonia.t.torres95@gmail.com

Faculdade de Belas-Artes, Universidade de Lisboa; Largo da Academia Nacional de Belas-Artes, 1249-058, Lisboa

Nascida em 1995 em Bruxelas, veio para Portugal em 2012. Licenciada em Ciências da Arte e do Património em 2016. Atualmente frequenta o programa de mestrado denominado Ciências da Conservação, Restauro e Produção de Arte Contemporânea, tendo colaborado em diversos projetos de conservação e restauro



Daniela Porpora

sadomusa@gmail.com

Faculdade de Belas-Artes, Universidade de Lisboa; Largo da Academia Nacional de Belas-Artes, 1249-058, Lisboa

Licenciou-se em Conservação e restauro na Escuela Superior de Arte de Asturias, Avilés (Espanha), em 2016. Fez pós-graduação em Ciências da Conservação, Restauro e Produção de Arte Contemporânea. Atualmente exerce a função de conservadora-restauradora

Artículo enviado el 10/12/2018

Artículo aceptado el 28/05/2019

Reseñas



Giorgione, Sebastiano del Piombo e Tiziano a Venezia. La diagnostica: conoscere per valorizzare

ROSSI, Sandra

Editor: Universitas Studiorum, 2018.

ISBN-10: 8833690334

ISBN-13: 978-8833690339

Dimensiones: 190 x 270 mm (a color)

Páginas: 142

Idioma: Italiano

Desde el último cuarto del siglo XX, muchos grandes museos y colecciones de todo el mundo apostaron por una nueva aproximación a sus pinturas que permitiese un conocimiento mucho más profundo de los estratos pictóricos, mediante técnicas de diagnosis por imagen. La aplicación de rayos-X contaba ya, por entonces, con más de media centuria de tradición en usos patrimoniales – aunque había sido empleada en contados casos –, y el uso de las técnicas infrarrojas había surgido con fuerza hacia la década de 1970. Desde entonces, y hasta la llegada del nuevo siglo, la radiografía y la reflectografía iban a convertirse en los dos aliados fundamentales, tanto de los conservadores y restauradores como de los historiadores del arte. Además, estas técnicas, como abanderadas, representaron tan sólo el inicio de una prometedora batería de imágenes técnicas que no ha dejado de crecer hasta nuestros días. Pero, pese a tan halagüeña perspectiva, lo cierto es que, aunque numerosas obras maestras de la pintura internacional fueron examinadas con estos medios no invasivos, los resultados de tales investigaciones rara vez trascendieron la penumbra de los depósitos de los museos y de sus laboratorios.

Hoy, en cambio, parece que el asunto está tomando una nueva deriva. Los amarilleados reflectogramas y las viejas radiografías históricas han pasado de respirar el aire enrarecido de los cajones de algún gabinete de documentación, a estar de nuevo sobre la mesa. Gracias al creciente interés por parte de la comunidad científica en la diagnosis artística están surgiendo proyectos de gran envergadura para poner a disposición del público estos análisis en blanco y negro que permiten un conocimiento externo e interno de la obra de arte; casi holístico. Ahora,

aquellas viejas imágenes desenfocadas, montadas como puzles, se suman a otras evidencias analíticas más recientes análisis para desentrañar, conjuntamente, los avatares de la intrahistoria de las pinturas; para descubrir sus aspectos creativos, procedimentales o materiales, y desvelar las cicatrices de su conservación.

El libro de Sandra Rossi es un perfecto ejemplo de esta tendencia. La autora (ex-conservadora de la *Galleria dell'Accademia di Venezia* y Directora del *Museo del Opificio delle Pietre Dure di Firenze*), se aventura a desempolvar los álbumes de imágenes técnicas para conformar un catálogo de obras de Giorgione, Sebastiano del Piombo y Tiziano. Pero no un catálogo al uso, no uno cualquiera; un auténtico inventario de la *diagnostica*, como ella misma aclara en el primer capítulo. El libro es el resultado del vaciado de las pruebas obtenidas durante decenios en el *Laboratorio Scientifico della Misericordia*, confrontadas con los más modernos análisis de imagen. Además se ha contado con documentación técnica análoga, proveniente de diversas colecciones internacionales – como la obtenida por el Museo del Prado en el ámbito del programa europeo CHARISMA-Archlab, que favorece el acceso a este tipo de repertorios en instituciones museísticas–.

La autora se sirve de las tres grandes figuras de la Laguna véneta como pretexto para adentrarse en vericuetos pictóricos, procedimentales y conservativos. Lo hace con un lenguaje claro y conciso, alejado de innecesarias divagaciones, con el sereno propósito de acercar al público los entresijos creativos de estas pinturas. Todo ello sin perder nunca de vista el marco historiográfico,

la historia de la conservación y el análisis de la técnica, los tres hilos que enhebran la aguja de su discurso; con ellos –a puntadas transversales–, hilvana una historia de la pintura véneta como no había sido contada antes.

En la primera parte del libro propone un viaje inmersivo a los obradores de la Venecia del Renacimiento. Los entiende como espacios complejos en los que acontece una doble realidad: la de la transmisión del conocimiento y la del ejercicio de la pintura como profesión. Así aborda aspectos que van desde la selección de los materiales a las claves del diseño; desde los diversos modos de trabajo del soporte, pasando por las estrategias productivas del taller, hasta la realización de réplicas y versiones. Para todo ello se sirve del manejo de las fuentes escritas, de su vasto conocimiento de la pintura véneta y del uso de estos repertorios de imágenes técnicas que le permiten una comprensión del fenómeno pictórico que conduce a adentrarse en su proceso de gestación mismo. La segunda parte, articulada como un verdadero catálogo, recoge, tanto las diversas intervenciones de conservación y restauración documentadas para cada una de las obras, como el elenco de pruebas diagnósticas realizadas a lo largo del tiempo, añadiendo además bibliografía actualizada para cada caso.

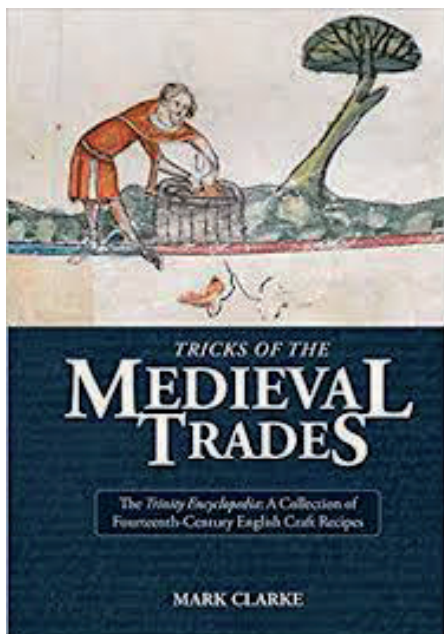
El de Rossi no es, al uso, otro libro de pintura veneciana. Tanta tinta ha corrido hasta nuestro días sobre este tema, que podrían llenarse los canales de dicha ciudad con ella. Y, es que, Venecia y su pintura ejercieron en los artistas e intelectuales europeos una devota fascinación. La literatura artística se encargó de elogiar los logros de sus pinceles: durante el siglo XVI su *pittura* abrió nuevos caminos hacia la modernidad; ensombreció la paleta; mitigó la tradición de la línea; dio preeminencia al paisaje; tornó etéreo y vaporoso el color; e hizo de la luz –mística o terrena– su omnipresente protagonista. Pero sobre todo, la pintura veneciana se inventó a sí misma. Se alejó del resto de escuelas, se cargó de expresividad y se erigió como la escalera hacia algunos de los más importantes hitos de los lenguajes barrocos. De hecho, sus lienzos devinieron potentes escenografías teatrales en las que se interpretaba vida, historia y religión. Y como funciones de teatro, así aprendimos a contemplarlos desde la distancia. Como espectadores ajenos a su verdad; como si la realidad de aquella pintura no fuese su propia condición material: la elección de sus pigmentos, la textura de sus telas, el color de sus imprimaciones, sus intensas veladuras.

Con algunas excepciones, como Eastlake o Merrifield, fueron pocos los que, advirtiendo en aquella pintura algo que superaba lo visible, se acercaron a ella observándola desde su intrínseca materialidad. Sin embargo, nunca hasta ahora, los verdaderos secretos de los maestros venecianos fueron desvelados a la luz de la ciencia a través de evidencias gráficas. Con la excusa de una necesaria revisión de la producción pictórica de Giorgione, Del Piombo y Tiziano, (que depara sorpresas

histórico-artísticas), la autora promete una regresión a la Venecia del 1500 a través de en una lectura, sencilla y entretenida; una lúcida revisión del corpus pictórico de estos artistas a través del ojo clínico de quien conoce la pintura desde dentro.

Miquel Àngel Herrero-Cortell

Departament d'Història de l'Art i Història Social /Centre
d'Art d'Època Moderna, Universitat de Lleida



Tricks of the Medieval Trades. The Trinity Encyclopedia: A Collection of Fourteenth-Century English Craft Recipes

Mark Clarke

Editor: Archetype Publications Ltd. (31 de diciembre de 2018)

ISBN-10: 1909492655

ISBN-13: 978-1909492653

Dimensiones: 210 x 297mm

Páginas: 132

Idioma: Inglés

Siguiendo su trayectoria como investigador en fuentes europeas de la Edad Media sobre tecnología artística, Mark Clarke publicó el pasado año en la editorial Archetype la edición científica y adaptación al inglés actual de un manuscrito del siglo XIV, denominado por el autor *The Trinity Encyclopedia* debido a su carácter misceláneo. Se trata de una colección de recetas muy variadas sobre manufactura de pigmentos (blanco de plomo, minio, *Lac lake*, ultramar, verdigrís, azules artificiales, azul de Alemania), preparación de pieles y pergaminos, imitación de diversas técnicas y acabados artísticos. Lo interesante de este texto es el detalle con el que describe los aspectos técnicos, con opiniones personales del recopilador, pruebas y experimentaciones y trucos de taller que, según el autor del estudio, no es usual encontrar en otros recetarios medievales. Ello lo convierte en un texto muy interesante no solo para el conocimiento de las técnicas artísticas y manufacturas artesanales, sino también para la historia de la ciencia.

Existen dos manuscritos del *Trinity Encyclopedia*: el principal y más completo es el del *Trinity College* de Cambridge (MS o.9.39) que le da nombre y en el que se ha basado esta edición, y una copia parcial más abreviada que se conserva en la *British Library* (Sloane 73).

Las recetas han sido recopiladas por diferentes personas, muchas recogidas oralmente o basadas en otras fuentes anteriores, pero con amplios aportes personales de comentarios y experiencia propia del compilador. Clark distingue tres tipos de recetas: las derivadas de la experiencia personal, como las de tratamiento de pieles y fabricación de pigmentos; las recetas atribuidas a

determinadas personas, que puede haber conseguido oralmente o por correspondencia; y las recetas derivadas de fuentes escritas pero con algunas adiciones.

Hay más de un autor y más de un compilador, pero la compilación final para formar el manuscrito guardado en el *Trinity College* se debe a un solo individuo anónimo. Algunas recetas derivan de textos clásicos, otras se pueden datar por el contenido hacia mediados del siglo XIII y otras hacia 1400, mientras que las características paleográficas sitúan la copia manuscrita a principios del siglo XV.

Antes de pasar a la traducción del *Middle English* (inglés medieval) al inglés actual, el editor pone en contexto esta colección de recetas artesanales con otras similares de la Inglaterra medieval, así como los probables beneficiarios a los que estaría dirigida: artistas y artesanos, boticarios, administradores y comitentes de obras, aficionados... Por último, la edición incluye unos apéndices finales muy útiles, entre los que cabe destacar uno sobre la concordancia de recetas entre ambos manuscritos, el del *Trinity College* y el de la *British Library*; otro sobre la tipología de las recetas según la clasificación expuesta por el editor en un ilustrativo cuadro, y un práctico glosario general.

Por fortuna, son cada vez más numerosas las investigaciones sobre fuentes históricas para los conocimientos de la tecnología artística, gracias a las cuales podemos consultar textos antes inaccesibles que ahora se nos presentan bajo cuidadosas y actualizadas ediciones. Mark Clark tiene una elogiada trayectoria

en el estudio y edición de textos medievales europeos, como también lo es el interés de la editorial Archetype por la publicación de estudios rigurosos sobre técnicas artísticas, del que esta edición del manuscrito del *Trinity College* es un buen ejemplo.

Rocío Bruquetas Galán
Museo de América. España



Museografía y conservación (Gestión, intervención y preservación del patrimonio cultural)

García Fernández, I., Rodríguez Antón, D., Blázquez Rodríguez, M.

Editor: Madrid: Síntesis. 2019

ISBN Digital: 9788491718161

Páginas: 248

Idioma: Español

Con la reciente publicación de “Museografía y Conservación” se presenta una obra llamada a convertirse en un interesante manual de referencia en castellano sobre la conservación en el entorno expositivo. Perteneciente a la colección “Gestión, Intervención y Preservación del Patrimonio Cultural” (editorial Síntesis), este nuevo título aborda el binomio exposición-conservación, en ocasiones tan controvertido y siempre objeto de debate. Y es que, precisamente en esta época de intensa actividad expositiva, son muchas las ocasiones en las que esta práctica conlleva, inevitablemente, un mayor riesgo para la preservación de las obras. Con este ambicioso y claro objetivo es con el que se plantea este manual, el de dotar al lector de las herramientas necesarias para garantizar la conservación de las obras al planificar y ejecutar el proyecto museográfico.

El libro inicia sus páginas con la definición de la Museografía, entendida como la puesta en práctica de la museología, la cual incluye el acondicionamiento del entorno expositivo, la conservación, la seguridad y la exposición de los bienes patrimoniales. Resulta en este punto interesante el estudio presentado sobre los cambios asociados a las prácticas expositivas más recientes, caracterizadas por la incorporación de nuevos medios tecnológicos, una mayor accesibilidad del público y la voluntad de contextualización de las piezas.

A éste le siguen capítulos dedicados al programa museográfico y su conservación y a la definición de los principales riesgos asociados a la museografía; en este último se detallan tanto los propios de la producción como los vinculados al espacio expositivo, haciendo

mención expresa a las posibles acciones para mitigarlos. El cuarto capítulo se centra en el entorno del museo y, por tanto, se refiere específicamente al clima, la iluminación, los contaminantes o el biodeterioro. Por otro lado, el estudio de los elementos museográficos es el objeto de la siguiente sección, en la que se detallan los conceptos asociados al diseño de los espacios, los elementos estructurales, los sistemas de colgado, sistemas gráficos y audiovisuales y los materiales expositivos; se trata de una revisión detallada y actualizada, que sin duda será de gran utilidad para el lector.

También el capítulo consecutivo, dedicado a la seguridad y protección, resulta sumamente interesante y de completa vigencia ante los últimos acontecimientos; en él se estudian la protección ante emergencias, el plan de autoprotección y de seguridad, detallando los principales riesgos asociados, tales como el riesgo de robo o incendio. El penúltimo apartado busca proporcionar al lector los criterios y estrategias para gestionar el clima, la iluminación y el público o personal, asegurando la correcta conservación en estos ámbitos. Concluye finalmente la monografía con un breve apartado dedicado a la controvertida relación entre público y conservación, en la que aparecerán como elementos destacados la puesta en valor y las implicaciones de las nuevas propuestas de museografía participativa.

Resulta evidente la voluntad didáctica con la que se ha preparado esta publicación, de redacción precisa y amena, la cual evidencia la trayectoria docente universitaria de los autores. Además, el texto presenta la extraña virtud de que, aún aportando gran información técnica, puede

ser abordado sin dificultad, por lo que puede servir tanto como publicación de consulta para los profesionales de la museografía, como de manual para estudiantes del ámbito patrimonial.

Por otro lado, la voluntad de aportar información concreta y sistematizada se muestra con la multitud de tablas y cuadros con los que se enriquece el texto, así como el glosario de términos con el que se concluye. Resulta también interesante que cada uno de los capítulos se completa con una serie de cuestiones destinadas a que el lector pueda realizar una autoevaluación de los conceptos ya desarrollados; es, sin duda, otro elemento más de la concepción de manual didáctico con el que la monografía ha sido concebida.

Se trata, por tanto, de una publicación a tener en cuenta a la hora de planificar y poner en práctica la exposición de bienes culturales, en la que habitualmente conviven, por un lado, ciertos riesgos para la conservación y, por otro, la puesta en valor de las piezas o colecciones expuestas.

Silvia García Fernández-Villa

Departamento de Pintura y Conservación - Restauración
Facultad de Bellas Artes (UCM)

www.revista@ge-iic.com

Edición digital del GEIIC