



CATÓLICA
ESCOLA DAS ARTES

PORTO

ESTUDO E INTERVENÇÃO DE CONSERVAÇÃO E
RESTAURO DA PINTURA SOBRE MADEIRA DO
ALTAR-MOR DA SÉ CATEDRAL DO PORTO

Relatório de Estágio apresentado à Universidade Católica Portuguesa
para obtenção do grau de Mestre em Conservação e Restauro de Bens Culturais

Rita Garcia Melo

Porto
Setembro de 2023



CATÓLICA
ESCOLA DAS ARTES

PORTO

ESTUDO E INTERVENÇÃO DE CONSERVAÇÃO E
RESTAURO DA PINTURA SOBRE MADEIRA DO
ALTAR-MOR DA SÉ CATEDRAL DO PORTO

Relatório de Estágio apresentado à Universidade Católica Portuguesa
para obtenção do grau de Mestre em Conservação e Restauro de Bens Culturais

Rita Garcia Melo

Trabalho efetuado sob a orientação de
Professora Doutora Maria Aguiar
Professor Doutor Nuno Camarneiro

Porto
Setembro de 2023

Agradecimentos

Na realização deste trabalho final de mestrado pude contar com importantes apoios e incentivos de diversas pessoas, às quais expresso o meu agradecimento.

Agradeço à historiadora de arte da Sé Catedral do Porto, Dra. Sara Almeida Rocha, o meu obrigado pelo seu tempo despendido e pelo seu contributo na disponibilização de bibliografia importante.

Quero agradecer também aos meus orientadores, à professora Doutora Maria Aguiar pela sua ajuda e contribuição na realização deste relatório e ao professor Doutor Nuno Camarneiro pelo seu contributo na realização da amostragem, analítica e todo o processo envolvente.

Quero deixar a minha gratidão, à professora Dra. Carla Felizardo por me ter auxiliado na procura de obra para este trabalho e por me ter atribuído e confiado a pintura “Assunção de Nossa Senhora”.

Às colegas que se tornaram amigas, com quem tive o prazer de trabalhar ao longo da intervenção de conservação e restauro da pintura referente a este projeto, Doutora Bárbara Campos Maia e Dra. Beatriz Pinho. Agradeço as vossas infinitas palavras de apoio, por toda a vossa contribuição e partilha de conhecimento. Em especial à Bárbara pelo carinho, conselhos e imprescindível partilha de bibliografia.

Quero agradecer, principalmente, aos meus pais, pelo seu amor, paciência, por serem o meu pilar e por permitirem que todo este trabalho se tornasse possível. Ao meu namorado, Gonçalo, também pelo seu amor e apoio incondicional.

À Mariazinha e Maria, as minhas “avós emprestadas”, pelo seu carinho e por tudo o que fazem.

Agradeço em especial, à melhor coisa que a universidade me deu, às minhas amigas - Mafalda Noverça, Mariana Durana e Gabriela Serafim – pela vossa amizade, toda a motivação e suporte emocional que me deram, principalmente ao longo desta última fase do mestrado. Sobretudo à Mafalda, por ser a minha base de apoio e companheira de infinitas horas de videochamada durante a escrita deste trabalho. Um enorme obrigada a todas, porque sem vocês isto teria sido ainda mais difícil.

Agradeço ainda, aos pais, à irmã e avós da minha querida amiga Mafalda, por terem sido como uma família e por me terem tratado sempre com enorme carinho ao longo dos anos que estive no Porto.

Resumo

O tema abordado neste relatório de estágio tem como objetivo o estudo da pintura sobre madeira “Assunção de Nossa Senhora” referente ao altar-mor da Sé Catedral do Porto. É uma obra possivelmente maneirista e pensa-se que seja do início do século XVII, muito provavelmente oriunda de um antigo retábulo da igreja, uma vez que esta sofreu alterações no período barroco, sendo o retábulo-mor atual deste mesmo estilo. O estudo teórico-prático refletiu no estudo histórico-artístico da obra e na intervenção de conservação e restauro realizada. Foi elaborada uma descrição e contextualização dos aspetos estilísticos e iconográficos da pintura e do ponto de vista científico procurou-se saber a técnica de construção dos diferentes estratos pictóricos tal como os seus materiais constituintes recorrendo aos exames laboratoriais.

A parte prática contou com um diagnóstico do estado de conservação segundo observação minuciosa e tendo em conta os resultados dos métodos de exame e análises realizados, possibilitando uma metodologia de intervenção adequada. Os tratamentos de conservação e restauro aplicados foram tanto conservativos como de restauro, tendo em conta tanto a parte estrutural com vista à estabilização material, como a parte estética, uma vez que corresponde a uma peça de culto religioso, tendo-lhe sido devolvida a leitura.

Palavras-Chave: Conservação e restauro, maneirismo, Pintura sobre madeira, Sé do Porto.

Abstract

The subject of this internship report is the study of the painting on wood "Assumption of Our Lady" on the high altar of Porto Cathedral. It is possibly a Mannerist work and is thought to date from the early 17th century, most probably from an old altarpiece in the church, since it underwent alterations in the Baroque period and the current high altarpiece is in the same style. The theoretical-practical study was reflected in the historical-artistic study of the work and the conservation and restoration intervention carried out. A description and contextualization of the stylistic and iconographic aspects of the painting was drawn up and, from a scientific point of view, the construction technique of the different pictorial strata and their constituent materials were examined using laboratory tests.

The practical part included a diagnosis of the state of conservation according to detailed observation and considering the results of the examination methods and analyzes carried out, enabling an appropriate intervention methodology. The conservation and restoration treatments applied were both conservative and restorative, considering both the structural part with a view to material stabilization and the aesthetic part, since it corresponds to a piece of religious worship, having been returned to reading.

Keywords: Conservation and restoration, mannerism, Painting on wood, Porto Cathedral.

Índice

Agradecimentos	i
Resumo	ii
Abstract	iii
Índice	iv
Lista de figuras e tabelas	vi
Introdução	1
1. Enquadramento histórico e artístico	5
1.1. Identificação da obra	5
1.2. Contexto histórico e artístico	7
1.3. Descrição formal, estilística e iconográfica	8
1.4. Análise comparativa com outras obras da época	12
2. Contexto técnico e material	18
2.1. Suporte	18
2.1.1. O uso da madeira na produção das obras	18
2.1.1. Técnicas de construção do suporte	20
2.2. Camadas preparatórias	24
2.2.1. Encolagem	25
2.2.2. Preparação	25
2.2.3. <i>Imprimitura</i> e isolamento ou polimento	26
2.2.4. Desenho subjacente	27
2.3. Camadas pictóricas	28
2.4. Camada final	29
3. Estudo técnico e material - procedimentos e métodos analíticos	30
3.1. Metodologia	30
3.2. Amostragem	31
3.3. Condições de exame e análise	32
3.3.1. Registo fotográfico com luz visível	33
3.3.2. Observação e fotografia de fluorescência gerada com radiação ultravioleta	33
3.3.3. Observação por Dino-Lite	34
3.3.4. Análise por microscopia ótica	35
3.3.5. Microscopia eletrónica de varrimento com espectrometria dispersiva de energia.....	35
3.3.6. Espectroscopia de infravermelho com transformada de Fourier em modo de refletância total atenuada	36

3.4. Resultados obtidos	36
4. Estado de conservação	38
4.1. Suporte	39
4.2. Camadas de Preparação	41
4.3. Camadas Pictóricas	41
4.4. Camada Final	43
5. Intervenção de conservação e restauro	44
5.1. Metodologia e critérios de intervenção	44
5.2. Descrição das fases de tratamento e materiais utilizados	44
5.2.1. Limpeza mecânica da superfície pictórica	44
5.2.2. Aplicação de <i>facing</i>	45
5.2.3. Fixação dos destacamentos	46
5.2.4. Remoção de elementos metálicos não funcionais	46
5.2.5. Reforço da estrutura de sustentação	47
5.2.6. Testes de solubilidade	47
5.2.6.1. Kit de Soluções Aquosas	48
5.2.6.2. Solventes Orgânicos	53
5.2.7. Limpeza	56
5.2.8. Preenchimento de lacunas	58
5.2.9. Reintegração cromática	59
5.2.10. Aplicação de camada de revestimento final	61
5.3. Condições de trabalho	61
Considerações finais	64
Referências bibliográficas	65
Apêndice I	71
Apêndice II	83

Lista de figuras e tabelas

Índice de figuras e tabelas do corpo de texto

Figura 1 – Assunção da Virgem – Obra objeto de estudo.....	5
Figura 2 – Retábulo atual da capela-mor da Sé Catedral do Porto	7
Figura 3 – Representação dos apóstolos correspondente ao segundo plano da obra	11
Figura 4 – Pinturas sobre madeira atribuídas ao pintor Simão Rodrigues.....	12
Figura 5 – Dois braços de figuras masculinas de pinturas de Simão Rodrigues para comparação de desenho, volumetria e cor	13
Figura 6 – Pormenor de rostos masculinos de pinturas atribuídas a Simão Rodrigues	13
Figura 7 – Pormenor de rostos masculinos da pintura objeto estudo	14
Figura 8 – Pormenor das mãos de figuras masculinas da obra em estudo	14
Figura 9 – Mãos em pormenor da pintura objeto de estudo	15
Figura 10 – Mãos, em pormenor, das pinturas anteriormente apresentadas atribuídas a Simão Rodrigues	15
Figura 11 – Pinturas atribuídas a André Reinoso.....	16
Figura 12 – Pormenor de figuras de anjos da pintura “A adoração dos Magos” (c. 1635 atribuída a André Reinoso	16
Figura 13 – Pormenor de figuras de anjos da pintura objeto de estudo “Assunção da Virgem”	17
Figura 14 – Medidas referentes à largura das pranchas da obra em estudo	21
Figura 15 – Tardoz da obra “Assunção de Nossa Senhora”.....	22
Figura 16 – Diferentes tipos de uniões utilizados da assemblagem do suporte.....	23
Figura 17 – Exemplo de fixação de travessões através formação de ranhura trapezoidal nas pranchas	24
Figura 18 – Possíveis áreas de reserva de imagem presentes nos rostos das figuras	27
Figura 19 – Processo de montagem das amostras	32
Figura 20 – Análise da superfície pictórica através de microscópio digital portátil (DinoLite®).....	34
Figura 21 – Mapeamento das patologias referentes à obra a nível de suporte e policromia	38
Figura 22 – Legenda dos símbolos referente ao mapeamento de patologias da obra	38
Figura 23 – Patologias do suporte	40
Figura 24 – Charneiras de couro e cartão	40
Figura 25 – Patologias referentes às camadas pictóricas.....	42
Figura 26 – Patologias referes à camada de revestimento final	43

Figura 27 – Antes e depois da aplicação do <i>facing</i> na zona superior da obra	45
Figura 28 – Reforço da estrutura de sustentação da pintura	47
Figura 29 – Pormenor antes e depois do processo de limpeza	57
Figura 30 – Delimitação de áreas de limpeza durante o processo de limpeza	57
Figura 31 – Preenchimento de lacunas	58
Figura 32 – Antes e depois da reintegração cromática	60
Figura 33 – Antes e depois da reintegração cromática	60
Figura 34 – Antes e depois da reintegração cromática	61
Figura 35 – Aspeto final da pintura após todos os tratamentos efetuados	63
Tabela 1 – Pontos de medição do pH da obra	49
Tabela 2 – Kit de Soluções aquosas preparado para testes de solubilidade	50
Tabela 3 – Teste de solubilidade de sujidade/ camada revestimento da policromia com o kit de soluções	51
Tabela 4 – Teste de solubilidade de sujidade/ camada revestimento da policromia com solventes orgânicos	54
Tabela 5 – Solventes produzidos a partir do álcool isopropílico e álcool etílico e as suas respetivas categorias e proporções	56

Índice de figuras e tabelas dos Apêndices

Figura Ap-I 1 – Mapeamento da recolha das amostras	71
Figura Ap-I 2 – Espectro de EDS das camadas relativas à amostra A1	74
Figura Ap-I 3 – Espectro de EDS das camadas relativas à amostra A2	75
Figura Ap-I 4 – Observação e identificação da massa alaranjada com recurso ao Dino-lite referente à amostra A6	76
Figura Ap-I 5 – Espectro de EDS das camadas relativas à amostra A5	76
Figura Ap-I 6 – Espectro de EDS das camadas relativas à amostra A6	77
Figura Ap-I 7 – Espectro de EDS das camadas relativas à amostra A7	78
Figura Ap-I 8 – Espectro de EDS das camadas relativas à amostra A8	79
Figura Ap-I 9 – Imagem da área de recolha da amostra A16 obtida através de Dino-lite	79
Figura Ap-I 10 – Espectro de EDS das camadas relativas à amostra A16.....	80
Figura Ap-I 11 – Espectro de FTIR referente à amostra A16	80
Figura Ap-I 12 – Espectro de EDS das camadas relativas à amostra A17	81
Figura Ap-I 13 – Espectro de FTIR referente à amostra A18	81
Figura Ap-I 14 – Espectro de FTIR referente à amostra A19	82
Figura Ap-I 15 – Espectro de FTIR referente à amostra A20	82
Tabela Ap-I 1 – Caracterização e resultados obtidos dos cortes estratigráficos através da análise por SEM-EDS e FTIR-ATN	72

Figura Ap-II 1 – Mapeamento das zonas dos testes de solubilidade com soluções aquosas de solventes orgânicos	83
Tabela Ap-II 1– Teste de solubilidade com soluções aquosas de solventes orgânicos em zona de carnação	84
Tabela Ap-II 2 – Teste de solubilidade com soluções aquosas de solventes orgânicos em zona cabelo	85
Tabela Ap-II 3 – Teste de solubilidade com soluções aquosas de solventes orgânicos em zona de cor rosa	86
Tabela Ap-II 4 – Teste de solubilidade com soluções aquosas de solventes orgânicos em zona de fundo castanho	87
Tabela Ap-II 5 – Teste de solubilidade com soluções aquosas de solventes orgânicos em zona de cor vermelha	88
Tabela Ap-II 6 – Teste de solubilidade com soluções aquosas de solventes orgânicos em zona castanha	89
Tabela Ap-II 7 – Teste de solubilidade com soluções aquosas de solventes orgânicos em zona amarela	90
Tabela Ap-II 8 – Teste de solubilidade com soluções aquosas de solventes orgânicos em zona verde	91
Tabela Ap-II 9 – Teste de solubilidade com soluções aquosas de solventes orgânicos em zona cinza claro	92
Tabela Ap-II 10 – Teste de solubilidade com soluções aquosas de solventes orgânicos em zona de cor bege	92
Tabela Ap-II 11 – Teste de solubilidade com soluções aquosas de solventes orgânicos em zona de cor azul	93
Tabela Ap-II 12 – Teste de solubilidade com soluções aquosas de solventes orgânicos em zona de várias cores	93
Tabela Ap-II 13 – Teste de solubilidade com soluções aquosas de solventes orgânicos em zona de várias cores	94

Introdução

Este relatório de estágio intitulado de “Estudo e Intervenção de Conservação e Restauro da Pintura sobre Madeira do altar-mor da Sé Catedral do Porto”, foi desenvolvida no âmbito do Mestrado de Conservação e Restauro de Bens Culturais.

A obra em questão fez parte de um conjunto de peças que foram intervencionadas pelo Centro de Conservação e Restauro da Escola das Artes, tendo surgido a oportunidade de colaborar na sua intervenção através da professora Dra. Carla Felizardo, tornando-se este o tema desta dissertação, contribuindo assim para um estudo mais aprofundado da obra.

O objeto de estudo é uma obra maneirista, possivelmente dos inícios do século XVII, muito provavelmente oriunda de um antigo retábulo da igreja, uma vez que esta sofreu alterações no período barroco, sendo o retábulo-mor atual deste mesmo estilo. Com o tema religioso “Assunção de Nossa Senhora”, a pintura apresenta em primeiro plano uma figura feminina sobre nuvens rodeada de três querubins, na zona superior ao centro, que representa a Virgem ou nossa senhora, retratada mais clara e luminosa que a restante composição. Em segundo plano, doze figuras masculinas uniformemente distribuídas na zona inferior da obra, que representam os apóstolos de Jesus. Por fim, em terceiro plano, nove anjos e vários querubins distribuídos pela zona central e superior da pintura, ao fundo, em volta da Virgem. A ideia de movimento está presente por toda a obra, nomeadamente através da expressão corporal das figuras, apresentando intencional distorção. A assunção da Virgem, ou seja, ato de elevação milagrosa é conseguida através da elevação das nuvens e do movimento corporal dos querubins que a ascendem. As nuvens são também o elemento que separa o plano do céu do plano terrestre, o divino do terreno.

A componente religiosa desta composição, é algo comum nas pinturas desta época, tendo como objetivo ensinar, catequizar e orientar os crentes para os mandamentos da igreja. Dado que naquele tempo muito poucos eram aqueles que sabiam ler e escrever, as representações pictóricas tornavam-se o método mais eficaz para a compreensão para além das representações escultóricas.

Embora não tenha sido encontrado qualquer assinatura que indique a sua autoria, a pintura encontra-se atribuída por Lameira et al. (2016) a Simão Rodrigues “com provável colaboração de André Reinoso”. (p. 159)

Alvo de intervenções anteriores, a pintura encontrava-se no geral, em bom estado de conservação, apresentando como problemas mais evidentes, a presença generalizada de sujidade e desgastes um pouco por toda a obra que perturbavam a leitura da mesma. Para além

destes, apresentava fissuras, fendas, escorrimentos, pequenas lacunas e elementos metálicos não funcionais. Durante a intervenção surgiu uma questão controversa, uma vez que foi detetado um largo repinte na zona do céu que se fundia com a cena original. Foi optado por mantê-lo, pelo facto de terem sido identificados desgastes sob o mesmo, pelo que havia poucos indícios de existência de material original, não sendo possível a sua reprodução. Em relação aos desgastes, uma vez que a sua reintegração não era comprometedora, dado que era possível compreender e seguir as características e pinceladas originais, a operação foi realizada apenas nas zonas essenciais, devolvendo à obra a sua leitura, conservando a sua integridade física.

Objetivos

Esta dissertação teve como objetivos principais a intervenção de conservação e restauro da obra e o estudo e construção de conhecimentos científicos acerca da mesma, suportado por métodos de exame e análise, uma vez que não é conhecido nenhum estudo material e técnico acerca da própria. Do ponto de vista material, este estudo procurou a identificação da madeira de suporte e o método de assemblagem das pranchas, bem como os materiais constituintes e a técnica de construção dos diferentes estratos pictóricos, nomeadamente as camadas preparatória e cromáticas, e do revestimento final, do ponto de vista técnico, aliado aos exames laboratoriais. Além dos conhecimentos científicos, têm-se ainda como objetivo, a produção de conhecimento histórico e artístico, particularmente descrição e contextualização dos aspetos estilísticos e iconográficos da pintura.

Metodologia

O estudo desta pintura sobre madeira exigiu uma abordagem interdisciplinar que relacionou conhecimentos das áreas de conservação e restauro, história da arte e química. A conservação e restauro de uma pintura implica um profundo conhecimento das técnicas e dos materiais que a constituem e ainda, das possíveis alterações a que a mesma tenha estado sujeita, como o caso de repintes, condições ambientais em que se insere e passagem do tempo. Daí que a união e interpretação dos diversos dados das diferentes ciências seja algo primordial na investigação.

A primeira fase deste trabalho consistiu na intervenção de conservação e restauro, onde foram efetuados os tratamentos necessários à obra mediante os problemas que apresentava. Contudo, antes desta, foram recolhidas as amostras de material necessárias para o estudo técnico e material realizado posteriormente, na segunda fase, e que consistiu nos exames e análises dessas amostras, particularmente para microscópio ótico (MO), microscopia eletrónica de varrimento

com espectroscopia de raios X por dispersão de energia acoplada (SEM-EDS) e espectroscopia de infravermelho com transformada de fourier em modo de refletância total atenuada (FTIR-ATN). Contribuindo ainda para este estudo foram realizados diferentes registos fotográficos utilizando a luz visível e fotografia de fluorescência gerada com radiação ultravioleta (UV). Todas as intervenções realizadas foram efetuadas *in situ* dada a grande dimensão da mesma. Importa, neste sentido, realçar a dificuldade de observação e estudo do tardo da pintura, por falta de meios logísticos para o fazer, uma vez que o mesmo era de difícil acesso por estar muito próximo da parede do retábulo, com cerca de 10 cm de intervalo, não permitindo visualizar com detalhe o método de construção da obra ou possíveis fenómenos de degradação. O acesso à obra foi realizado mediante montagem de uma estrutura de andaimes que ocupava todo o altar-mor pelo facto de todo este ter sido alvo de intervenção de conservação e restauro. A intervenção teve como estratégias, uma metodologia de carácter reversível, utilizando sempre materiais de características compatíveis com a obra, obedecendo à ética e aos critérios fundamentais da Conservação e Restauro, nomeadamente o respeito pela obra bem como as intervenções mínimas e necessárias de modo a restabelecer as características originais da mesma.

A segunda fase relativa ao estudo técnico e material da pintura foi realizada em paralelo com a primeira fase, onde aliado aos exames e análises referidos anteriormente, se procurou a identificação da paleta utilizada pelo artista, os restantes materiais presentes nas diferentes camadas do estrato pictórico e a caracterização da sua técnica pictórica.

Ao longo destas, foi realizado um levantamento bibliográfico, entre outros recursos, acerca da obra em questão, que visou na maior recolha de informação possível a nível histórico, artístico, autoral e iconográfico. Salienta-se o facto de que a informação acerca da mesma é muito escassa, não havendo estudos.

Estrutura do relatório

A dissertação desdobra-se em cinco capítulos, iniciando-se por um enquadramento histórico e artístico da obra onde serão abordados o contexto histórico da mesma, com foco na descrição no estilo do período artístico em que se insere, breve descrição formal e compositiva da pintura, estudo e análise iconográfica e iconológica e ainda, uma pequena comparação com outras obras do pressuposto autor da obra.

O segundo capítulo trata o contexto técnico e material de construção da uma pintura sobre madeira, entre os séculos XVI e XVII, no qual se descreve o suporte e a sua técnica de

construção bem como questões relacionadas com as diferentes camadas estratigráficas, desde as camadas de preparação e cromáticas, diferenciando e pormenorizando cada uma.

O terceiro capítulo expõe e detalha questões acerca dos procedimentos e métodos analíticos aplicados, nomeadamente o processo de recolha de amostras, a sua metodologia e, as condições de exame e análise caracterizando cada uma individualmente, contextualizando a finalidade a que cada uma se destina. Neste pretende-se o estudo técnico e material, examinando os resultados obtidos de forma a retirar conclusões quanto à natureza e características dos componentes da obra, com principal destaque nas camadas preparatórias e pictóricas, com o objetivo de identificação dos vários pigmentos presentes. Iniciou-se por uma descrição metodológica destes procedimentos, tendo-se de seguida abordado o processo de amostragem. São também tratadas as condições de exame e análise, relatando os processos de registo fotográfico com luz visível e por fluorescência gerada com radiação ultravioleta, sucedidos de observação e recolha de imagens por Dino-Lite. Imediatamente, são descritos os métodos de análise por MO, SEM-EDS e FTIR-ATN, onde no tópico seguinte são apresentados os resultados obtidos através dos mesmos.

O capítulo seguinte diz respeito ao estado de conservação da obra, tendo sido dividido em vários pontos correspondentes às diferentes camadas das quais uma pintura sobre madeira é composta: suporte; camadas de preparação; camadas pictóricas; e camada final.

Por fim, o quinto e último capítulo é dedicado à intervenção de conservação e restauro realizada, onde primeiramente são expostos os critérios e a metodologia de intervenção. Segue-se uma descrição detalhada de todas as fases de tratamento bem como as suas abordagens e os materiais utilizados, com foco nos testes de solubilidade e limpeza da obra. Por último, aborda-se as condições de trabalho, nomeadamente da experiência de trabalho *in situ* e em andaime, uma vez que o mesmo era de grande dimensão e consistia numa grande rede de andaimes interligados entre si que, tal como referido anteriormente, ocupavam todo o altar-mor (uma vez que todo ele foi alvo de intervenção), pelo que não é comum o trabalho em estruturas dessa grandiosidade.

1. Enquadramento histórico e artístico



Figura 1 – Assunção da Virgem – Obra objeto de estudo.

Fonte: Sérgio Rolando.

1.1. Identificação da obra

A obra objeto de estudo deste trabalho é uma pintura a óleo sobre madeira (figura 1), onde a cena representa o tema “Assunção da Virgem”. O painel de madeira determina uma composição com cerca de 5 m de altura e 2.30 m de largura, constituído por sete pranchas com uma espessura que varia entre os 3 e os 3.5 cm. Este encontra-se inserido no retábulo do altar-mor da Sé Catedral do Porto e, apenas se encontra suportado por uma espécie de friso, em todo o seu redor, simulando uma moldura, trabalhado e revestido a folha de ouro tal como o restante retábulo.

Como já referido, não foi encontrado qualquer tipo de assinatura ou marca que indique a sua autoria, contudo, a mesma encontra-se atribuída e datada pelo historiador Francisco Lameira, a Simão Rodrigues “com provável colaboração de André Reinoso” (Lameira et al., 2016), de c. 1610, sendo que estes pintores portugueses viveram entre os séculos XVI e XVII. Contudo, Domingos de Pinho Brandão (1984) no livro “Obra de talha dourada, ensamblagem e pintura na cidade e na Diocese do Porto: Documentação I, séculos XV a XVII” refere (com base em documentos antigos pertencentes ao cabido, nomeadamente a nota de pagamento de 6 de junho de 1537) que, possivelmente, esta pintura sobre madeira tenha sido executada pelo pintor Bastião de Morais. Este documento refere-se a uma pintura da imagem de Nossa Senhora do retábulo da Sé do Porto, embora não faça indicação a qual retábulo. Permanece a dúvida se é a obra em questão ainda que, tendo em conta os dados, esta seja uma possibilidade.

De qualquer modo, uma vez que esta é uma obra provavelmente maneirista e que o atual retábulo-mor é barroco, tudo leva a crer que a mesma tenha sido aproveitada de um retábulo anterior, sendo que a capela-mor da Sé do Porto já tenha tido pelo menos dois retábulos anteriores ao atual. Segundo Domingos de Pinho Brandão, entre 1606 e 1610, foi construído um imponente retábulo seiscentista que terá sido mandado construir por D. Frei Gonçalo de Morais, de forma a substituir a capela-mor medieval. Mais tarde, nos inícios do século XVIII, na sede Vacante, o cabido terá encomendado o atual retábulo-mor, entre 1727 e 1729, a Santos Pacheco (Brandão, 1984) (artista de renome da Lisboa joanina) (Ferreira-Alves, 2002), tendo este recorrido ao entalhador lisboeta Miguel Francisco da Silva para a criação desta obra inovadora (Cultura do Norte, 2023), que visava dar um ar mais moderno ao edifício medieval de acordo com os novos preceitos estéticos (Ferreira-alves, 2003). Este novo retábulo é considerado um dos exemplares retabulares mais importantes do país, dotado de grande criatividade e exuberância, vigor decorativo filiado nos padrões estéticos do barroco romano com linguagem de grande erudição e comprovativo da excelência da escola portuense de talha, tendo sido o modelo dos novos conceitos estéticos a implantar na cidade do Porto (Ferreira-Alves, 2002).



Figura 2 – Retábulo atual da capela-mor da Sé Catedral do Porto.

Fonte: Vítor Ribeiro

<https://www.flickr.com/photos/vribeiro/30156195337>

1.2. Contexto histórico e artístico

O maneirismo, surgido em Itália por volta de 1520, foi o estilo sucessor do renascimento, num processo gradual de renovação e modernidade (Serrão, 2002). Este foi considerado inicialmente como uma fase decadente do Renascimento, onde só mais tarde foi considerado como um estilo autónomo, tendo-se dinamizado por toda a Europa a partir de 1530, tendo chegado a Portugal um pouco mais tarde, cerca de 1540 (Santos, 2014).

Entre 1550 e 1710 o maneirismo foi a arte que dominou Portugal (Teixeira, 2011) e, segundo Vítor Serrão podemos dividi-lo três vias principais de disseminação e difusão, a via italiana, via flamenga e via espanhola. A primeira via de expressão, italiana, ocorre na 2ª década de Quinhentos. A segunda via, flamenga, dá-se a partir do 2º terço do século XVI e por fim, a terceira fase, via espanhola, após 1580. Este refere ainda que também haverá influências

alemães e francesas, em determinada época nomeadamente, na 2ª metade do século XVI (Serrão, 1982).

Portugal estabeleceu, desde muito cedo, um intercambio económico e cultural com outros países, permitindo uma maior abertura a todo o tipo de correntes europeias, principalmente estéticas. Em especial, a cidade do Porto, que beneficia de uma localização privilegiada, junto ao mar e ao rio, o que proporcionou desde o começo a ligação ao comércio marítimo, favorecendo o desenvolvimento da povoação (Moreira, 2016). A abertura ao Maneirismo em Portugal também se deveu a outros fatores, como à geração de artistas portuguesas que tiveram a possibilidade de viajar e conhecer novas difusões de estilos (Serrão, 2002). Estes sentiram a necessidade de inovar, explorar o anticlassicismo e criar uma atitude *moderna* ao se alinharem pelos padrões do maneirismo internacional, surgindo por isso a expressão *a maneira de* (Serrão, 1982). Os artistas maneiristas pintavam a partir da sua imaginação, surgindo por isso, figuras alongadas e distorcidas, em busca de novos efeitos, mas também de graciosidade e leveza. Estes procuravam ainda, movimento nas composições e utilizavam cores diferentes do habitual, desprezando as regras ortodoxas.

1.3. Descrição formal, estilística e iconográfica

Desde cedo que a igreja recorre ao mundo das artes, principalmente à pintura e escultura, como um meio de comunicação de fácil compreensão para os fiéis, uma vez que o nível de estudo era para um grupo reduzido de pessoas e as celebrações não eram entendidas pela maioria. Assim sendo, principalmente a pintura, tornou-se um dos principais instrumentos de catequização, tornando-se possível representar as narrativas da bíblia e fazer compreender ao povo o que deveria ser seguido.

O tema da obra em questão, representa a Ascensão de Nossa Senhora aos céus, o que no ocidente cristão viria a substituir ou a dar seguimento à representação da “Dormição” ou “Trânsito”, existente desde o século XV. O tema relata a história de que, depois da morte da virgem, os apóstolos depositaram o seu corpo num sepulcro e permaneceram unidos, junto ao mesmo, por três dias. Contudo, quando estes foram abrir a sepultura com a intenção de venerar e adorar a virgem, encontraram somente tecido (Muela, 2012). Diz-se que o seu corpo transitou do mundo terreno para o mundo glorioso (Landgraf, 2022).

Apesar dos abundantes testemunhos da tradição e da arte, a assunção de Maria aos céus só foi declarada dogma nos meados do século passado pelo papa Pio XII (M. M. de Carvalho, 1995).

A pintura em questão representa uma figura feminina, nove anjos, vários querubins e doze figuras masculinas como se pode observar na figura 1. A representação divide-se em três planos, em que no primeiro plano ao centro da pintura, está a figura de Nossa Senhora, com uma túnica vermelha envolta num manto azul, em pé sobre uma nuvem, a ser levada para o céu por um conjunto de três querubins. A figura feminina está retratada de forma alongada transmitindo sensação de verticalidade e movimento, caracterizados através da posição dos braços que confirma o seu movimento ascendente. A sua cabeça encontra-se ligeiramente reclinada para a direita na ótica do observador, onde o seu rosto apresenta uma expressão tranquila e serena, com um tom de pele claro, que ilumina a figura dando-lhe destaque na composição. Todo este plano é retratado de forma mais clara e luminosa do que a restante composição. A ideia de movimento é ainda reproduzida pelo ato de elevação milagrosa, que é conseguido através da elevação às nuvens e do movimento corporal dos querubins que a ascendem. Os querubins encontram-se representados de corpo nu, onde apenas um deles possui unicamente um cendal. O mesmo apresenta um trabalho de panejamento feito a partir da utilização um tom rosa avermelhado e amarelo, traduzindo zona de luz e sombra. Apesar destes querubins não apresentarem indicador do seu género, pensa-se que esta poderá ser uma modificação posterior ao original uma vez que a aquela área se encontra pouco definida e nítida. As nuvens são o elemento que separa o plano do céu do plano terrestre, ou seja, o divino do terreno.

Como tal, o segundo plano, que diz respeito à parte inferior da obra, corresponde ao plano terrestre onde apresenta dozes figuras masculinas que representam os doze apóstolos de Cristo. Estes simbolizam a humanidade e são retratados em diversas posturas e olhares, surpresos e maravilhados com o acontecimento da assunção da virgem. Os dois apóstolos que se encontram de costas para o observador, dirigem o olhar dos espetadores para parte superior da obra, através dos braços estendidos e da direção do seu olhar. Todos os apóstolos se encontram com expressões fisionómicas e corporais tensas dada a forte carga emocional do tema. A maioria dirige o seu olhar para o céu, o que também confirma o movimento ascendente da virgem. O enquadramento dos mesmos insere-se num formato retangular, onde as figuras se encontram juntos ao redor de um túmulo, o da virgem. As suas vestes coloridas em tons de azuis, ocre, vermelho, verde e rosa, cores características do maneirismo, encontram-se conjugadas num jogo de distribuição de luz e sombra acentuado pela gradação cromática. Uma vez que não se encontram providos dos seus respetivos atributos, a sua identificação não é viável. Contudo, tendo em conta outras obras em que os mesmos são representados (como caso da “Última Ceia”) e tendo em conta os seus dados históricos, foi feita uma possível identificação. Atendendo à figura 3, é provável que o primeiro apóstolo diga respeito São Pedro, um dos

primeiros apóstolos de Cristo, visto que, na grande maioria das obras pictóricas onde este é representado e, segundo a iconografia cristã, este se apresenta como uma figura idosa, de cabelo e barba grisalhos com túnica azul e manto ocre (Muela, 2012) tal como é representado na obra em questão. Relativamente ao segundo, pensa-se que este represente o apóstolo João, o Evangelista, pelo facto de este ter sido o mais novo de todos e por ser normalmente representado dessa forma, jovem (Muela, 2011), como é o caso. Para além disto, encontra-se retratado com as suas cores predominantes manto vermelho e túnica rosa. Quanto ao terceiro apóstolo, supõem-se que diga respeito ao apóstolo Simão pelo facto de que na maioria das suas representações o mesmo se apresente já com alguma idade e com um manto ocre ou castanho. No que diz respeito ao quarto, acredita-se que represente o apóstolo Judas Iscariotes por ser frequentemente representado algo jovem, cabelo avermelhado e barbudo com túnica azul e manto verde. Em relação ao quinto apóstolo, acredita-se que caracterize Judas Tadeu, usualmente representado com alguma idade, cabelo e barbas grande de cor clara. Acredita-se que a sexta figura represente Tomé, retratado relativamente novo, com alguma barba, túnica vermelha e manto ocre. Tiago Maior, geralmente representado de meia-idade, com barbas e túnica verde poderá estar caracterizado no sétimo apóstolo. O apóstolo Mateus é normalmente apresentado alguma idade, barbudo e com manto verde, vermelho ou azul, podendo estar refletido na oitava figura masculina presente na obra em questão. Quanto ao nono apóstolo pensa-se que poderá caracterizar Bartolomeu, apresentando cabelo e barba espessa de cor castanha, aparência jovem uma vez que este seria um dos mais novos. Relativamente ao décimo apóstolo, supõem-se que diga respeito ao apóstolo Filipe dado que por norma, o mesmo é representado relativamente jovem e com as suas vestes em tons de amarelo e ocre (Muela, 2011). André, irmão de Pedro, é um dos apóstolos com mais idade e é frequentemente caracterizado como uma figura de idade mais avançada de cabelo e barbas brancas, pelo que poderá se identificar com a décima primeira figura masculina desta pintura. Por fim, relativamente à décima segunda figura masculina, pensa-se que esta dirá respeito a Tiago Menor, apóstolo jovem que é geralmente representado como tal e que apresenta túnica amarela ou verde e manto verde ou vermelho, como o caso em questão.



Figura 3 – Representação dos apóstolos correspondente ao segundo plano da obra.

Fonte: Arquivo da autora (2021)

Novamente, voltando ao plano divino, o terceiro plano tenta criar a ilusão de profundidade da cena, apresentando nove anjos e cerca de vinte e quatro querubins dispersos, todos inseridos em nuvens de tom claro. Estes podem ser distinguidos pelo facto de os querubins estarem desprovidos de vestes, contrariamente aos anjos, que se encontram todos vestidos e, por as suas asas serem diferentes, pelo que os anjos possuem asas maiores e de cor branca e, por outro lado, os querubins detêm asas mais pequenas e de cor, rosa. Para além disto, os anjos são criaturas de tamanho maior em comparação com os querubins e, são também caracterizados como figuras jovens. No que diz respeito às suas vestes, estes apresentam uma paleta de cores igual à das vestes dos apóstolos, também com jogos de luz e sombra. Exibem-se em várias posições, em que do lado esquerdo do ponto de visto do observador, tocam instrumentos musicais e cantam e, do lado direito encontram-se a ler e a ensinar. Dos instrumentos musicais podemos identificar uma harpa, uma espécie de violino e um instrumento musical com tubos, que se pensa ser um órgão. Acredita-se que a harpa seja o instrumento musical mais tocado pelos anjos, simbolizando a conexão entre o céu e a terra (A harpa nordestina, 2018).

Os querubins apresentam-se como pequenos meninos nus, rechonchudos, de pele clara e cabelos encaracolados em tons de loiro. Na grande maioria, estes encontram-se a vislumbrar a virgem, manifestando rostos atentos, satisfeitos e felizes com a chegada da mesma ao céu.

Toda a composição obedece às características da pintura maneirista com a ideia de movimento presente por toda a obra, nomeadamente, através da expressão corporal das figuras e do jogo sinuoso das formas, apresentando intencional distorção. Os panejamentos das figuras, de forma

geral, foram tratados com delicadeza, serpenteados e dinamizados pelo jogo curvo das dobras das vestes. O espaço envolvente apresenta todo um sentido cenográfico com forte carga emocional, determinado pelo tema, carregado de alguma agitação. Algumas figuras encontram-se alongadas, com um movimento corporal em forma de “S” como é o caso dos querubins que se encontram a levar a virgem e, dos dois apóstolos representados de corpo inteiro de costas para o observador. Por fim, observamos em toda a pintura fortes contrastes cromáticos e diferenças de iluminação consoante a importância dos planos, sendo que o plano principal, de Nossa Senhora, é o mais iluminado.

Existem outras representações semelhantes a esta, que nos mostram os apóstolos rodeando um sepulcro vazio, repleto de lírios, açucenas ou rosas, sendo estes os atributos de Maria, onde esta se encontra a ser impulsionada para o céu por um “redemoinho” de anjos e nuvens, muitas vezes em “atitude oratória” ou sendo coroada por Jesus.

1.4. Análise comparativa com outras obras da época

Comparativamente a outras obras atribuídas a Simão Rodrigues, como podemos observar na figura 4, podemos destacar o uso de paleta de cores muito semelhante à obra em contexto nomeadamente o uso dos tons vermelhos, rosa, verde, azul e amarelo. Assemelha-se ainda, as formas e volumetria das vestes salientando igualmente o trabalho de contraste de luz e sombras presente nas mesmas. Estas quatro pinturas encontram-se no museu Nacional Grão Vasco em Viseu.



Figura 4 – Pinturas sobre madeira atribuídas ao pintor Simão Rodrigues: a) São Mateus Evangelista; b) São João Evangelista; c) São Lucas Evangelista; d) São Marcos Evangelista; Obras pertencentes ao Museu Grão Vasco. https://pt.wikipedia.org/wiki/Lista_de_pinturas_de_Sim%C3%A3o_Rodrigues

Em pormenor na figura 5, podemos observar à esquerda em detalhe um braço pertencente à pintura intitulada de “São Marcos Evangelista” acima apresentada e, à direita um braço de uma figura pertencente à obra em estudo. Tal como referido anteriormente, a paleta de cores utilizada aparenta ser a mesma e, relativamente às formas e volumetrias podemos destacar um trabalho de pincelada e desenho muito semelhante onde se realça o jogo curvo, e o contraste de luz e sombra presente nas dobras das vestes.

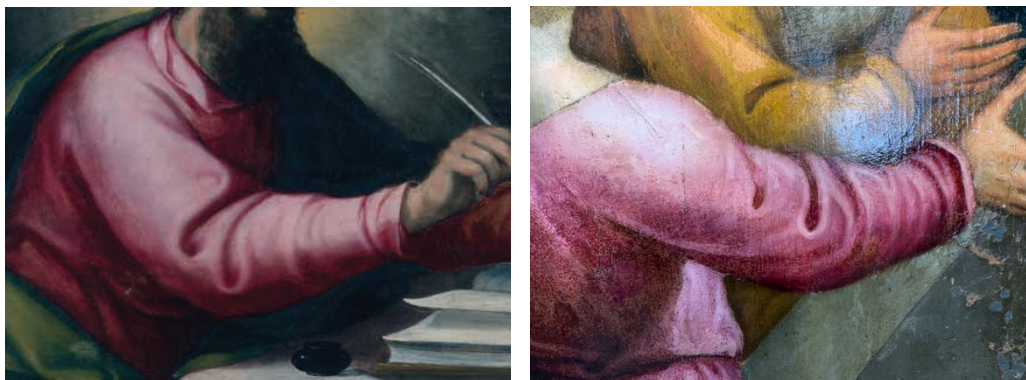


Figura 5 – Dois braços de figuras masculinas de pinturas de Simão Rodrigues para comparação de desenho, volumetria e cor.

A figura 6 apresenta dois rostos masculinos, em pormenor, das obras atribuídas a Simão Rodrigues apresentadas anteriormente e, na figura 7 dois rostos masculinos da pintura em estudo. Relativamente à linguagem e características dos dois primeiros rostos pode-se considerar que apresentam uma fisionomia bastante semelhante aos da figura 7, mais precisamente o detalhe dos olhos rasgados com pálpebra afunilada. Destaca-se também a particularidade das orelhas com pincelada idêntica e ainda o nariz, com traços alongados e finos que se assemelham em ambas as imagens.

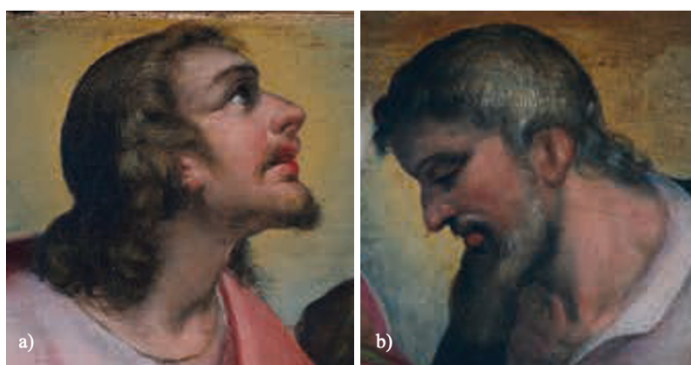


Figura 6 – Pormenor de rostos masculinos de pinturas atribuídas a Simão Rodrigues.

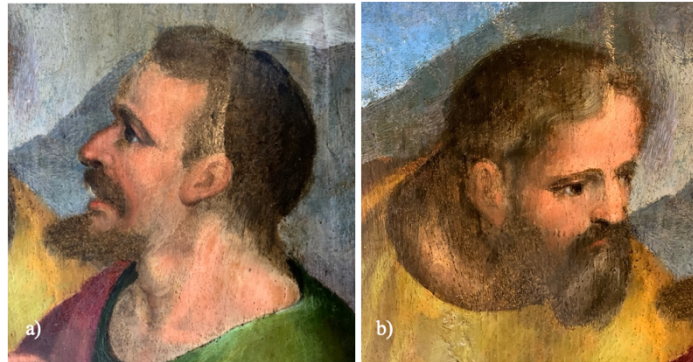


Figura 7 – Pormenor de rostos masculinos da pintura objeto estudo.
Fonte: Autora 2021

Relativamente às mãos das figuras da obra em estudo, estas apresentam no geral proporções anatomicamente corretas, excetuando alguns casos em que se encontram anatomicamente inferiores como podemos observar na figura 8. Na figura 9 podemos analisar algumas das mãos em pormenor, onde se observam mãos com dedos afunilado e pontas arredondadas. Comparando-as com as obras de Simão Rodrigues anteriormente apresentadas e que se encontram em pormenor na figura 10, podemos determinar que se assemelham a nível do traço e definição do desenho.



Figura 8 – Pormenor das mãos de figuras masculinas da obra em estudo.
Fonte: Arquivo da autora (2021)



Figura 9 – Mãos em pormenor da pintura objeto de estudo.
 Fonte: Arquivo da autora (2021)

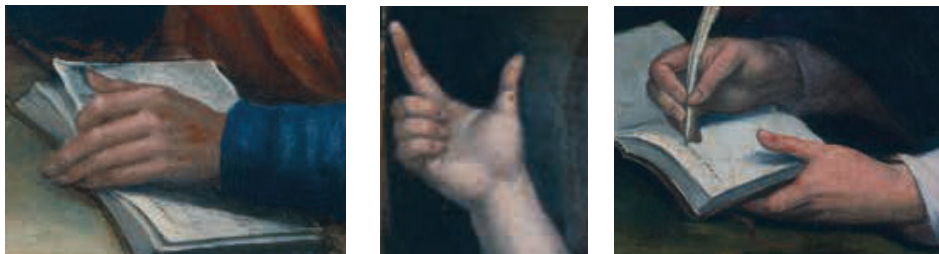


Figura 10 – Mãos, em pormenor, das pinturas anteriormente apresentadas atribuídas a Simão Rodrigues.

A figura 11 apresenta um conjunto de quatro exemplares de pinturas de André Reinoso, aprendiz de Simão Rodrigues, considerado “o mais operoso e seguramente o nome mais ilustre da chamada ‘primeira geração proto-barroca’ ” (Serrão, 2014). A primeira pintura (a) pertence ao Museu de Lamego e as restantes (b, c e d) ao Museu de São Roque em Lisboa. Como suposto colaborador na obra objeto de estudo, este poderá ter ficado responsável pela pintura de determinados pequenos pormenores como o caso das mãos, pés ou pelos anjos e querubins. As suas obras apresentam uma paleta de cores no geral um pouco diferente da obra “Assunção da virgem” o que poderá determinar que este não terá sido o responsável pela escolha das cores embora, em determinados apontamentos, como o caso de algumas vestes das figuras, seja utilizada uma paleta semelhante. Relativamente à fisionomia e linguagem dos rostos, podemos considerar que são diferentes da obra em causa, podendo afirmar que Simão Rodrigues terá sido o responsável pelos mesmos uma vez que estes são uma parte importante na pintura, sendo por isso destinados ao pintor principal.



Figura 11 – Pinturas atribuídas a André Reinoso: a) “Repouso na Fuga para o Egito” (c. 1620-1630); b) “São Francisco Xavier cura homem doente no Japão” (c. 1619); c) “A adoração dos Magos” (c. 1635); d) “São Francisco Xavier celebrando a missa na igreja de São Paulo em Goa” (c. 1619). <https://artsandculture.google.com/search?q=andr%C3%A9%20reinoso>



Figura 12 – Pormenor de figuras de anjos da pintura “A adoração dos Magos” (c. 1635) atribuída a André Reinoso.



Figura 13 – Pormenor de figuras de anjos da pintura objeto de estudo “Assunção da Virgem”.

Arquivo da autora (2021)

No que respeita a semelhanças, podemos encontrá-las no plano superior da obra nomeadamente nos anjos onde comparativamente com outra obra de André Reinoso, observam-se correspondências a nível do desenho e da cor. Como podemos observar nas figuras 12 e 13, a nível de paleta de cores podemos considerar que é mesma ou muito semelhante, utilizando os mesmos tons de ocre, azul e rosa avermelhado nas vestes. Estas apresentam ainda um jogo de luz e sombra através do contraste das cores bastante similar bem como as dobras das vestes. Em relação aos rostos das figuras é possível encontrar afinidades nos traços em que os mesmos apresentam rostos finos e ovais com pele clara e ligeiramente rosada, pouco expressivos e com cabelos claros. Outro ponto em comum define-se pelo uso de instrumentos musicais como a harpa e de educação, como o caso do livro, por parte destas figuras.

2. Contexto técnico e material

A produção de pintura sobre madeira está ligada à produção de retábulos, onde o seu início se deu no século X, com “pequenas tábuas de madeira portáteis, encimadas por baldaquinos, trípticos ou pinturas de grande qualidade”, aumentando progressivamente, até adquirir maiores proporções e protagonismo graças à teatralidade produzida. A pintura nos retábulos começa a ter cada vez mais destaque com o renascimento tornando-se esta, a época de produção nacional mais abundante e de excelente qualidade (Freches, 2016).

2.1. Suporte

A madeira foi o suporte de eleição e o mais utilizado, seguindo-se a tela, na execução de pinturas no período maneirista, sendo quase sempre utilizada a técnica a óleo (Santos, 2014). O uso da madeira em Portugal e na Europa relaciona-se com o facto de a pintura sobre madeira se encontrar intimamente ligada à construção retabular (Ramón, 2007).

2.1.1. Uso da madeira na produção das obras

A madeira é um material orgânico muito versátil aplicado em diversas áreas nomeadamente, na construção de património edificado, obras de arte, elementos decorativos, instrumentos musicais, entre outros. Caracteriza-se como um tecido complexo, composto por diferentes tipos de células onde cada uma desempenha diferentes funções (Klock et al., 2005). As características de uma madeira são determinadas pela espécie da árvore e pelas condições inerentes ao seu processo de desenvolvimento, sendo possível dividi-las em dois tipos de madeira: branda e dura. Como madeira branda são exemplos, pinho, cedro, casquinha, abeto, entre outros. Por outro lado, como madeira dura podemos destacar as madeiras de castanho, carvalho, mogno, pau-santo, noqueira, etc.

Relativamente às propriedades físicas e mecânicas podemos destacar a sua dureza, densidade, anisotropia¹, elasticidade e resistência à: compressão; tração; corte; choque; entre outros (Pinto, 2014). Quanto à composição química podemos destacar que o lenho é composto essencialmente por celulose (50%), hemicelulose (23-26%) e lenhina (24-27%) (Perusini, 1989).

A madeira foi um dos primeiros materiais utilizados na produção artística, principalmente no uso retabular aliado à pintura. A pintura foi particularmente aplicada desde sempre neste

¹ A anisotropia diz respeito aos diferentes comportamentos que a madeira apresenta consoante a direção das suas fibras (Dutenheffer, 2013).

material lenhoso, desde os egípcios, aos gregos e romanos, tendo permanecido como preferência para suporte de pintura até à idade média e renascimento (Carvalho, 2012). A seleção da espécie de madeira para um painel dependia de fatores técnicos e económicos mas também, era influenciada pelas particularidades das tradições artesanais e das espécies presentes na região (Uzielli, 1995). Não há dúvida de que as propriedades e comportamento da madeira eram bem conhecidos pelos artesãos que fabricavam os suportes e que trabalhavam com as espécies autóctones (Uzielli, 1995).

Em Portugal podemos observar vários exemplares de pintura sobre madeira, contudo, foi entre os séculos XV e XVI que a produção nacional foi de excelente qualidade, tendo tido como maior influência a Flandres e Itália, os grandes polos europeus de produção de pintura sobre madeira (Carvalho, 2012). A madeira de carvalho nacional e o carvalho da Flandres, foram as mais utilizadas em pintura portuguesa, sendo este último, proveniente da zona do Báltico, exportada por comerciantes como os da Antuérpia ou Bruges, devido às relações comerciais estabelecidas entre os portos destas cidades (Salgueiro, 2012).

Contudo, o castanho, madeira possivelmente utilizada na obra em estudo, também foi uma das madeiras muito utilizadas no país, principalmente a partir do século XVI, para a construção de pinturas e outros tipos de estruturas pelo facto de ser uma madeira com boas características, grande durabilidade, resistência a deformações e às alterações termo-higrométricas e ainda, ao ataque biológico (Delgado *et al.*, 2010). O uso desta madeira como suporte de pintura foi maioritariamente empregue sobretudo em obras do norte do país, onde era uma espécie abundante, especialmente em painéis saídos das oficinas de pintura de Viseu, nomeadamente a de Vasco Fernandes (Sousa & Cruz, 2012).

Como referido, pensa-se que a madeira de suporte da obra em questão diga respeito a castanho, dado as suas características, mas também, pelo facto de que no norte de Portugal “a madeira que entalhadores, imaginários e ensambladores mais frequentemente empregavam, era o castanho, sendo o das zonas limítrofes do Porto considerado de ótima qualidade.” (Ferreira-Alves, 1989.

Os castanheiros são árvores que atingem grande porte e estão distribuídos pelo norte e centro de Portugal. É uma árvore caduca com crescimento até 30 metros, de cor cinza prateado tornando-se acastanhado escuro, de casca lisa e com folhas largas pouco rugosas com as bordas marcadas por grandes “dentes” com ponta espinhosa (Glatigny, 2010).

2.1.2. Técnicas de construção do suporte

Em Portugal existe pouca informação acerca do método de produção dos suportes lenhosos, pelo que se parte do princípio de que este se baseava e seguia pelos conceitos dos maiores produtores europeus, da qual Itália era o modelo de referência (S. S. de Carvalho, 2012).

O primeiro passo da construção de uma pintura sobre madeira, recai na escolha e seleção do tipo e qualidade da madeira, sendo esta definida nos contratos de obra pelos encomendadores (Salgueiro, 2012). Para a produção das tábuas para os suportes de pintura, as árvores eram transformadas em blocos sendo estes serrados. As pranchas eram previamente secas e cortadas, idealmente radialmente por ser o corte mais estável física e mecanicamente (Glatigny, 2010), embora o corte tangencial também fosse comumente empregue, possibilitando assim, pranchas mais largas e maior rendimento do tronco, apesar de apresentar uma maior probabilidade de empenamento (Sousa & Cruz, 2012). A face da prancha utilizada para receber a camada pictórica era a face interna (interface com a medula) uma vez que era menos propensa a empenar, ao contrário da face externa e que garantia uma maior superfície pictórica em caso de empeno da madeira, formando uma deformação convexa, contrariamente ao oposto (deformação côncava) que originaria uma “desfiguração” da composição, alterando gravemente a sua leitura (Carvalho, 2012). A secagem da madeira é um processo muito importante para a sua estabilidade, visto que a mesma encolhe durante o processo, podendo empenar ou apresentar distorções diagonais. Com base em estudos dendrocronológicos, foi possível estimar que o período de secagem nos séculos XVI a XVII foi de aproximadamente dois a dez anos (Wadum, 1995).

A obra “Assunção de Nossa Senhora” é composta por sete pranchas de diferentes larguras, a menor com 9 cm e a maior com 58,2 cm, determinando uma composição de cerca de 2.30 m de largura e 5 m de altura, com uma espessura que varia entre os 3 cm e os 3.5 cm. Segundo Nicolaus (1986), os painéis dos séculos XVI e XVII apresentam maior espessura comparativamente com os séculos passados (Wadum, 1995), possivelmente devido à simplificação dos retábulos, em que se reduziram os emolduramentos complexos onde estavam inseridos e que serviam de reforço estrutural aos painéis, sendo por isso necessário o seu engrossamento de forma a resistirem sem o apoio externo que existia. É o caso da pintura em estudo, em que a moldura já não tem qualquer função estrutural sendo desse modo autoportantes, dependendo apenas de si mesmas. As pinturas sobre madeira de castanho para as quais existem dados apresentam uma espessura média de 35 mm (Salgueiro, 2011). Em Itália a espessura dos suportes de grandes dimensões geralmente eram de cerca de 40 mm (Uzielli,

1995) e (Uzielli, 1998:118-119). A largura das tábuas de castanho das obras portuguesas podem ir além dos 90 cm (Sousa & Cruz, 2012) *apud* (Salgueiro, 2011).

De forma a garantir melhores propriedades mecânicas do painel, as pranchas mais largas e de melhor qualidade eram colocadas ao centro e, caso fosse necessário, eram adicionadas pranchas mais pequenas de forma a atingir determinada medida, sendo estas ensambladas sempre nas margens (S. S. de Carvalho, 2012). No caso da obra objeto de estudo, da esquerda para direita do ponto de vista do observador, as pranchas apresentam as seguintes larguras: 49,5 cm; 58,2 cm; 27 cm; 33 cm; 29,5 cm; 23 cm; e 9 cm, como podemos observar na figura 14. Uma vez que as medidas se encontram quase em larguras decrescentes, podemos concluir que a mesma não seguiu o padrão apresentado, muito possivelmente por falta de recursos e não de conhecimento. Embora nesse aspeto a obra se encontre em bom estado de conservação, este ponto poderia ser uma problemática conservativa.



Figura 14 – Medidas referentes à largura das pranchas da obra em estudo.
Fonte: Arquivo da autora (2021)

Quanto à disposição das pranchas, de acordo com orientação dos anéis de crescimento, parece que nenhuma regra geral pode ser determinada, embora as tábuas fossem tradicionalmente unidas uma contra a outra, contrapostas, ou seja, borne contra borne e cerne contra cerne evitando assim, o empenamento das mesmas (Uzielli, 1995).

Por vezes, mesmo nos painéis que se caracterizavam pelo grande cuidado na seleção das pranchas de madeira, era inevitável, principalmente, em tábuas de grandes dimensões, a presença de alguns defeitos, como por exemplo a presença de nós, fissuras, zona do cerne e todos aqueles que podem comprometer a estabilidade mecânica dos painéis provocando consequências no estrato pictórico (S. S. de Carvalho, 2012). Apesar destes defeitos, as

pranchas eram utilizadas, sendo estas imperfeições tratadas de modo a prevenir e a reduzir as suas possíveis consequências negativas, ficando estas faces das pranchas na parte posterior da obra (Uzielli, 1995). Estas imperfeições eram tratadas, sendo que no caso dos nós estes eram removidos, preenchendo esses orifícios por meio da aplicação de pequenas peças de madeira de veio paralelo (nos séculos XIII e XIV) ou através da mistura de cola com serrim ou fibras vegetais nas épocas posteriores ao século XIV. Por vezes, era ainda colocado um tecido, geralmente em linho, sobre essas áreas afetadas (S. S. de Carvalho, 2012).

As ferramentas com as quais se desbastavam, deixavam marcas muito características no reverso das pranchas, sendo possível a sua identificação consoante o seu aspeto (Ramón, 2007), uma vez que cada uma tinha características, formas e dimensões diferentes. As ferramentas utilizadas normalmente eram a serra, o machado, a goiva, enxó ou plaina (Salgueiro, 2012).

Embora o acesso ao tardo da obra em estudo tenha sido difícil (tendo sido impossível a visualização total), foi possível determinar que a ferramenta de desbaste utilizada tenha sido, presumivelmente, uma enxó, possivelmente com lâmina um pouco curva, dada a irregularidade do suporte e presença de sulcos “ovalados” de superfície ligeiramente concava, como podemos observar na figura 15.



Figura 15 – Tardo da obra “Assunção de Nossa Senhora”. Observação de duplas caudas de andorinha.

Fonte: Arquivo da autora (2021)

Dada as dimensões da pintura, a mesma foi construída através da junção de várias tábuas em que as mesmas foram assembladas até obter o tamanho pretendido. Normalmente esta operação, como referido anteriormente, era realizada justapondo as tábuas, unindo-as através diferentes sistemas de ligações em que os mais comumente utilizados eram o sistema de furo-espiga, união viva ou de topo, dupla cauda de andorinha (frequentemente colocada inversa ao sentido do veio

do suporte), meia madeira e respetivos reforços, taleiras, cavilhas e travessões, também estes em madeira (Lalli, 2010), como podemos observar na figura 16.

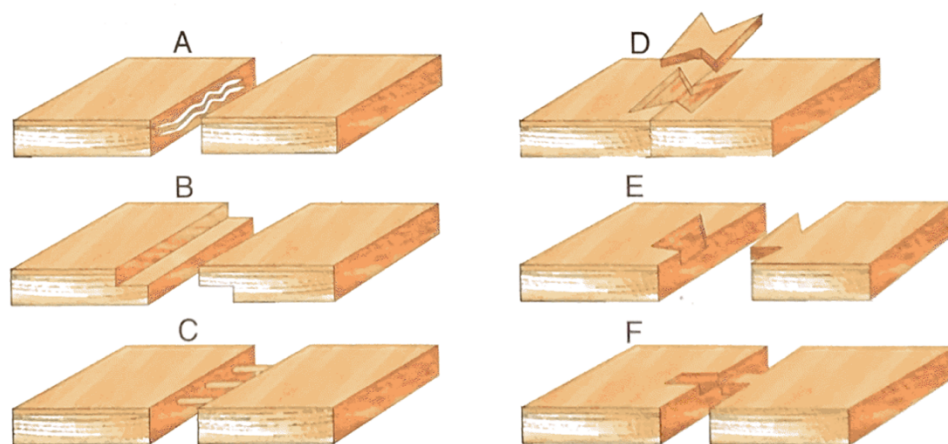


Figura 16 – Diferentes tipos de uniões utilizados da assemblagem do suporte: A) União viva ou de topo, B) Meia madeira, C) Furo-espiga, D) Dupla cauda de andorinha, E) Cauda de andorinha, F) Língua.

Fonte: Ramon, 2007, p.58.

No caso da pintura em estudo, não é sabido ao certo o método de construção do suporte dada a inacessibilidade ao tardo da mesma. Foi apenas possível visualizar que as pranchas se encontram unidas por duplas caudas de andorinha (colocadas no sentido contrário aos veios das tábuas, com intuito de evitar a propagação de fendas e fissuras) que foram pregadas, como podemos observar na figura 15, não tendo sido possível contabilizar a quantidade. Para além destas, a união das pranchas está ainda reforçada por três travessões horizontais. Estes têm entre 2 e 3 cm de espessura e 3 e 4 cm de altura, onde o primeiro se encontra 90 cm do topo da obra, o segundo a 2.45 m e o último a 4.71 m. Estes travessões eram muito comuns em obras de grandes dimensões, como é o caso da obra em questão, servindo de reforço complementar, sendo constituídos geralmente de madeira mais dura que a do suporte. Estes “barrotes” de secção quadrada eram aplicados após o nivelamento das pranchas (Ramón, 2007). É possível que as tábuas tenham sido pregadas, uma vez que era um método recorrente da época, em que neste caso os pregos eram rebitados de modo a não danificar as camadas preparatórias, o que por sua vez, afetaria as camadas cromáticas (Lalli, 2010). Embora não seja o caso da obra em questão, outra forma também recorrente de fixação destes travessões era através da formação de uma ranhura trapezoidal nas pranchas onde este travessão era encaixado como podemos observar na figura 17, sendo este colocado no sentido inverso aos veios do suporte do painel (Perusini, 1989).



Figura 17 – Exemplo de fixação de travessões através formação de ranhura trapezoidal nas pranchas.

Fonte: Ramon, 2007, p.65.

Uma vez montadas as tábuas e retificados os defeitos, era necessário assegurar uma superfície perfeitamente plana e lisa, sendo por isso necessário trabalhar a madeira até se atingir um grau de nivelamento pretendido e adequado (Lalli, 2010). Este nivelamento era realizado através de uma plaina, sendo o processo finalizado recorrendo à abrasão através de diferentes materiais, sendo que na Europa eram utilizadas peles de peixe secas e juncos² que durante o crescimento eram-lhe adicionados silicatos, até à chegada do papel de vidro no século XVIII (Walker, 1995).

No caso da obra em questão, a mesma encontra-se inserida numa moldura que pertence ao retábulo, pelo que este é o seu meio de suporte onde apenas a sua extremidade superior assentava na mesma. Uma vez que as restantes extremidades da obra não assentavam nesta moldura, a mesma continha charneiras de couro e cartão em toda a volta de forma a proporcionar um suporte extra, mas também um acabamento de modo a não serem visíveis as extremidades. Estas charneiras também preveniam a entrada de sujidades ou insetos para a traseira da obra.

2.2. Camadas preparatórias

A preparação do suporte era uma etapa valorizada pelos antigos mestres-pintores na execução de uma obra (Gómez, 2005), sendo também, um ponto importante nos próprios contratos de obra uma vez que se acreditava que a durabilidade da pintura dependia da mesma (Véliz, 1995). As camadas de preparação eram aplicadas com o intuito de tornar a superfície do suporte mais uniforme e homogénea, mais luminosa e menos absorvente, proporcionando ao artista uma melhor execução do seu trabalho mas também, maior longevidade do mesmo (Campos Maia, 2017). Estas caracterizam-se por um conjunto de camadas – Encolagem; Preparação; *Imprimatura*; - onde cada uma tem uma função diferente.

² Designação vulgar de plantas herbáceas do género *Juncus* e da família das Juncáceas (Porto Editora, 2022).

2.2.1. Encolagem

A encolagem é a primeira camada dos estratos preparatórios de uma pintura, que situa abaixo da camada de preparação, diretamente sobre o suporte, sendo constituída, essencialmente, por cola animal tendo esta como função a impermeabilização do mesmo (Antunes et al., 2013). Sem esta aplicação a madeira tenderia a absorver todos os líquidos e, conseqüentemente, também a camada de preparação, levando assim a um empobrecimento do agente aglutinante da própria preparação, com conseqüências negativas em termos de estabilidade, falta de aderência e coesão (Lalli, 2010). Resumidamente, esta camada prévia à preparação favorece a ligação entre o suporte e a camada preparatória, criando ao mesmo tempo uma barreira isolante entre eles (Oliveira et al., 2013). É referida nos tratados técnicos da época como parte integrante do processo de preparação de uma pintura sobre madeira (Freches, 2016).

2.2.2. Preparação

A preparação deverá possuir relativa flexibilidade, de modo a acompanhar os movimentos exercidos pelos estratos pictóricos e simultaneamente protegê-los das variações dimensionais do suporte. Pretende-se ainda que esta camada absorva o excesso de aglutinantes empregues na camada pictórica impedindo assim, que os mesmos sejam absorvidos pelo suporte da obra (Sarmiento, 2016 *apud* STOLS-WITLOX, 2012).

As pinturas portuguesas primitivas sobre madeira eram preparadas com uma camada branca aquosa formada por gesso ou cré, em que a sua receita remonta à época medieval (Oliveira et al., 2013). É sobre esta camada que se realizava o desenho preparatório, que variava em tipologia: desenhos de esboço, decalque, mais ou menos elaborados (Carvalho, 2012).

Segundo Cennino Cennini, o sulfato de cálcio, comumente designado de gesso, poderia ser aplicado através de duas maneiras ou camadas diferentes, denominadas de *gesso grosso* e *gesso mate* ou *sottile*, sendo esta última aplicada posteriormente à primeira (Campos Maia, 2017), devido à sua favorável ação mecânica, apresentando-se resistente às movimentações termo-higrométricas do suporte, servindo como uma camada de amortização de forças (Antunes et al., 2013). Ambos os gessos eram aplicados em várias camadas e podiam ser utilizados separados ou sobrepondo-os como referido anteriormente, sendo esta última, normalmente aplicada em pinturas com aplicação de ouro. Os tratadistas utilizavam estes termos para designar as misturas de compostos resultantes das diferentes transformações físico-químicas do sulfato de cálcio (Antunes et al., 2013).

O *gesso grosso* apresenta partículas de moagem grosseira, menos refinado, morfologia irregular e heterogénea em que a sua composição diz respeito a uma mistura das diferentes fases de

hidratação do sulfato de cálcio onde predomina a anidrite, bassanite e gesso em menores quantidades (Pombo Cardoso & Pye, 2016). A anidrite é obtida artificialmente a partir do processo de calcinação do gesso, cozendo-o a altas temperaturas provocando a sua desidratação (Antunes et al., 2013). Aquando da sua preparação para aplicação nas tábuas, era-lhe adicionado um adesivo proteico, geralmente cola animal (Campos Maia, 2017).

Por outro lado, o *gesso mate* apresenta uma granulometria mais fina, partículas mais regulares, mais macio e é obtido através da hidratação do *gesso grosso*. Segundo o tratado sobre pintura de Filipe Nunes, a produção deste passava por colocar *gesso grosso* (depois de preparado) em água durante dez dias, mudando a mesma todos os dias e mexendo/ batendo entre três e quatro vezes ao dia, em que, ao fim desse tempo, o mesmo era retirado da água e seco, tornando-se pronto a ser utilizado (Pombo Cardoso & Pye, 2016).

O cré ou carbonato de cálcio era menos aplicado e referenciado nos tratados do Sul da Europa dada a sua escassez nesses países, contrariamente ao norte da Europa e da Flandres sendo por isso, mais utilizada nos suportes dos países correspondentes (Campos Maia, 2017). Contudo, também se demonstrava eficaz comparado com o gesso, podendo ser igualmente aplicado em diferentes camadas.

2.2.3. *Imprimitura* e isolamento ou polimento

A aplicação de uma camada à base de óleo, cola animal, emulsão óleo-proteica ou verniz era comum, sendo que quando não continha pigmento identifica-se, geralmente, como o isolamento e quando é adicionado pigmentos como o branco de chumbo passa a chamar-se de *imprimitura* (Melo, 2012).

A imprimadura está normalmente associada à técnica de pintura a óleo, podendo surgir, numa ou várias camadas, antes ou após a execução do desenho preparatório. Além da sua função impermeabilizante que diminui a capacidade de absorção da camada preparatória (Melo, 2012), cumpre uma função estética, como base de cor para a pintura (Antunes et al., 2013 *apud* Dunkerton e Spring, 1998, Santos Gómez, 2006, 27-38, Stols-Witlox [*et al.*], 2008), proporcionando ainda, um efeito refletor influenciando a cor final. Esta camada é um estrato intermédio entre zonas de sombra e luz, tendo sido frequentemente usada no século XVII, especialmente por Rubens nos seus trabalhos sobre madeira (Campos Maia, 2017).

No caso da obra em estudo, foram encontrados alguns vestígios de áreas coloridas que possivelmente correspondem a reservas de imagem, à semelhança da produção do período renascentista. As reservas de cor amarela encontradas em alguns rostos das figuras dos apóstolos serviam para dar realce e trazer luz aos rostos das imagens (figura 18). Foram também

encontradas reservas de cor rosa para fundos do céu com nuvens e laranja para alguns fundos de cor mais escura (cinzentos e azul).

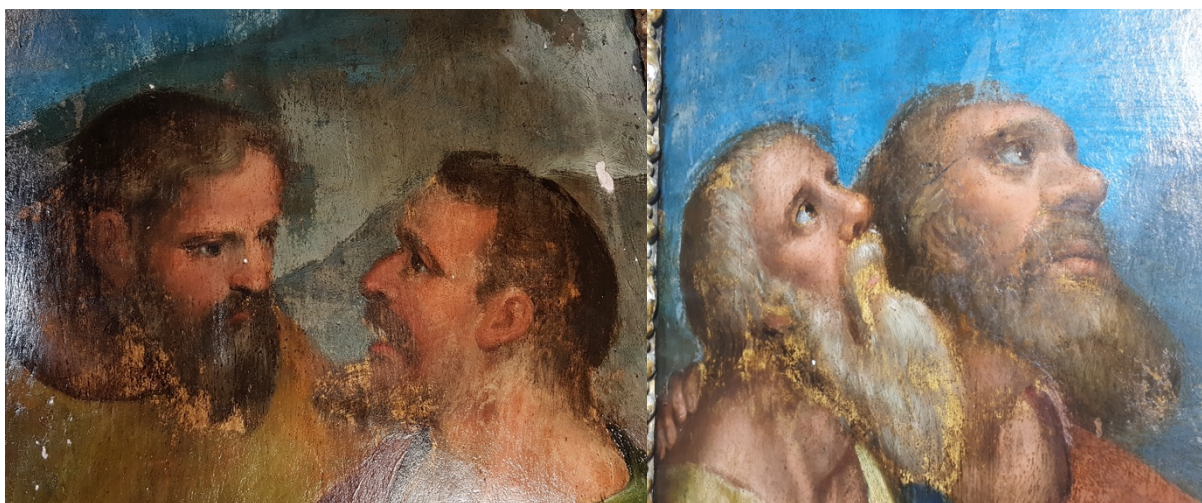


Figura 18 – Possíveis áreas de reserva de imagem presentes nos rostos das figuras.
Fonte: Arquivo da autora (2021)

2.2.4. Desenho subjacente

O desenho subjacente encontra-se coberto pelos estratos pictóricos, não tendo sido por isso, criado com o objetivo de ser artisticamente apreciado, tendo apenas como função principal, situar os vários elementos da composição, orientando assim o pintor durante a execução da obra (Melo, 2012). Este põe em evidência o aspeto da originalidade da obra ou da reprodução, e as questões de individualização artística (Gomes & Lorena, 2013).

Na elaboração do desenho preparatório, o artista podia recorrer a várias técnicas como por meio líquido, através de tintas de escrever por exemplo, por meio seco em que se aplicavam vários tipos de materiais tais como o carvão vegetal ou animal, sanguínea, terras ocre, lápis negro e diferentes pontas metálicas (Santos, 2014) e ainda, por meio de incisões ou uma conjugação destes três métodos (Melo, 2012).

O carvão é um dos materiais mais antigos para desenho e foi o material de eleição dos pintores renascentistas uma vez que o mesmo permitia alterar o desenho, apagando-o com uma pena, se e quando necessário (Campos Maia, 2017). O desenho até hoje analisado na pintura maneirista portuguesa compreende essa tradição europeia, no que diz respeito ao uso do material de carvão (Melo, 2012).

O traço do desenho é algo que faz parte da identidade do pintor, embora essa identificação não pode ser feita apenas e só pelo desenho subjacente uma vez que este varia conforme o assunto da pintura, podendo até surgir vários tipos de desenho na mesma obra (Taquenho, 2013).

Normalmente, nesta época, as partes mais importantes e centrais da pintura eram realizadas pelo mestre, sendo que o restante era produzido pelos seus aprendizes, tornando-se por isso necessário e importante na caracterização de um desenho, procurar a homogeneidade dos traços sistematizando a sua repetição e considerar aspetos de firmeza, quantidade e cruzamento de linhas e traços, de modo a identificar autorias (Gomes & Lorena, 2013).

O desenho subjacente pode ser identificado através de reflectografia e/ou fotografia de infravermelhos, embora nem sempre seja possível a sua identificação, provavelmente por falta de sensibilidade do material à luz infravermelha, como o caso do carvão que se torna muito transparente quando aglutinado a óleo (Taquenho, 2013) ou ,pela utilização de tintas azuis ou verdes que, consoante a espessura das camadas, provocam dificuldade de leitura.

2.3. Camadas pictóricas

Há milhares de anos que os pigmentos naturais são utilizados em pintura, no entanto, só a partir da revolução industrial é que houve uma grande expansão dos pigmentos sintéticos, embora alguns deles já existissem antes desse período, como o caso do branco de chumbo e azul egípcio, utilizados cerca de 2000 a.c., onde muitos deles se encontram referidos em tratados de pintura (Cruz, 2007a). Estes são os principais constituintes das tintas utilizadas em pintura, sendo os responsáveis pela sua cor, apresentando-se sob forma de pequenas partículas ligadas entre si pelo aglutinante, em que os mais utilizados eram o óleo e o ovo (Cruz, 2007a).

Entende-se por pigmento, qualquer material corante usado para pintar, em que essas cores podem derivar de origem animal, vegetal, mineral ou sintética (Calvo, 1997), onde os três primeiros se inserem na categoria de pigmentos naturais. Os pigmentos minerais são materiais de origem inorgânica, cristalinos e insolúveis, contrariamente aos pigmentos de origem animal e vegetal, que são materiais orgânicos normalmente solúveis (Moreira, 2016). Estes últimos quando aplicados em pintura, podem ser utilizados na forma de laca, que consiste na fixação de um corante às partículas de um pigmento branco, que utilizado desta forma se designa por carga e origina tintas transparentes (Cruz, 2007a).

Um pigmento é natural quando é obtido diretamente da natureza, sendo apenas sujeito a processos de purificação que permitem separar o material necessário para a cor dos restantes materiais a que surge associado (Cruz, 2007a). Os de origem vegetal, eram os mais fáceis de obter, extraídos de raízes de plantas, sementes, flores e casca de madeira, caracterizando-se como pigmentos sensíveis à luz (Calvo, 1997). Por outro lado, os de origem animal eram obtidos através de vários insetos, moluscos ou ossos queimados. Já os minerais, tal como o nome indica, são obtidos através de minerais e pedras semipreciosas, sendo por isso, mais difíceis de obter,

para além de terem um custo muito mais elevado como é o caso do lápis lazúli e o cinábrio, por exemplo (Calvo, 1997). Contudo, também existem alguns de origem mineral de fácil obtenção e custo baixo como o caso dos ocres e terras, que são utilizados desde a pré-história.

Resumidamente, as camadas cromáticas são compostas por um pigmento e um ligante e são aplicadas em camadas mais ou menos espessas, ou simplesmente sobrepostas em finas camadas transparentes (Taquenho, 2013). A espessura destas camadas varia consoante a cor e o seu grau de saturação, sendo normalmente mais fina nas carnações e mais espessas nas cores mais densas (Taquenho, 2013). Na pintura portuguesa maneirista, os pigmentos habitualmente identificados são o branco de chumbo, vermelhão, ocre, azurite e o amarelo de chumbo e estanho (Melo, 2012).

Como referido anteriormente, no caso da obra em estudo, salienta-se uma orla sem pintura em toda a extremidade do suporte (que se encontra coberta pela moldura) sendo esta um testemunho das dimensões originais da pintura.

2.4. Camada final

A camada de revestimento final é uma camada de grande importância que tem como principal objetivo proteger as camadas pictóricas, mas também conferir uma luminosidade uniforme pela superfície da obra.

No caso da obra em questão, o verniz de resina natural apresenta uma fluorescência amarelo-esverdeado leitoso sob radiação UV, com aplicação muito irregular, notando-se extensas áreas de escorrências. Foi possível observar que a mesma se encontra amarelada possivelmente devido a fenómenos de foto-oxidação resultado natural do envelhecimento e, com vários desgastes. Pensa-se que a mesma não será original.

3. Estudo técnico e material - procedimentos e métodos analíticos

O estudo da obra foi realizado utilizando métodos não invasivos e invasivos. Numa primeira fase procedeu-se à observação atenta do suporte e superfície à vista desarmada. A segunda fase deste estudo técnico e material iniciou-se com o registo fotográfico da pintura através de luz visível, seguindo-se de observação e fotografia de fluorescência gerada com radiação ultravioleta (UV) e também por Dino-Lite®.

Elaborou-se um plano de micro-amostragem das áreas de cor pretendidas para análise, tendo-se recolhido e montado as amostras. As mesmas foram observadas ao MO, adquirindo-se alguma informação sobre a morfologia e cor dos materiais constituintes dos estratos pictóricos e sequência construtiva dos mesmos. Para além deste, as amostras foram analisadas através de SEM-EDS com o objetivo de identificar os pigmentos que deram origem à cor das mesmas, fornecendo-nos informações acerca da paleta do artista, para uma possível datação da obra.

3.1. Metodologia

Entre setembro e outubro de 2021 foram executados os exames e análises com o objetivo de se realizar um estudo da técnica de execução da pintura e dos materiais que constituem os estratos pictóricos. É importante realçar que os exames pontuais relativos à parte analítica e que implicaram amostragem, podem ser considerados micro-invasivos, uma vez que a quantidade de material artístico retirado, na ordem de grandeza do milímetro, é completamente impercetível à distância em que a obra é observada, uma vez que se encontra num altar-mor, em que a sua base está a cerca de 8 metros de altura. Adiciona-se ainda o facto de que, com a quantidade de material recolhido é possível realizarem-se várias análises, sobrando sempre algum material para utilizações futuras. A própria amostra englobada em resina destinada ao exame pelo SEM-EDS poderá facilmente permanecer intacta e preservada durante muitas décadas e ser posteriormente utilizada em exames que envolvam esse tipo de montagem das amostras.

As informações obtidas através destes exames compensam a perda mínima de material sofrida, uma vez que o conhecimento acerca da materialidade artística da obra será uma ponte importante para uma adequada preservação da mesma através de opções de tratamentos de conservação e restauro adequados e ajustados, prolongando assim a sua longevidade (Khandekar, 2003).

3.2. Amostragem

Um dos passos mais importantes na análise dos materiais constituintes de uma obra é a recolha e preparação das amostras. As amostras recolhidas devem ser de pequenas dimensões e conter toda a estratigrafia, ou seja, todas as camadas, desde a camada de preparação à camada de proteção.

Esta recolha de amostras foi efetuada após a análise pormenorizada da obra, tendo como critério a maior abrangência possível em termos de tons cromáticos. Efetuou-se uma amostragem sistemática em áreas de cor azul, branco, verde, vermelha, amarela, bem como carnações. Foram também retiradas amostras de um repinte de cor azul existente na zona central da pintura, totalizando 20 amostras, onde é possível observar o seu mapeamento na Ap-II 1 no apêndice II. Na recolha das mesmas, procurou-se sempre que possível, englobar toda a estratigrafia de modo a obter uma amostra completa. Pretendeu-se que o local de amostragem fosse o mais discreto possível, mas representativo. Por isso, respeitando a ética da conservação e restauro, procurou-se retirar as amostras das extremidades da obra ou junto a lacunas e fissuras já existentes (Khandekar, 2003), de forma a minimizar o impacto estético ou eventuais danos. Esta ação foi realizada utilizando um bisturi cirúrgico, equipamento comumente utilizado na conservação e restauro, tendo sido as mesmas armazenadas em tubos Eppendorfs. Após a sua recolha, as mesmas foram identificadas com número e área de recolha.

O processo de preparação e montagem das amostras consistiu na colocação das mesmas num molde (Figura 19), previamente preparado com uma quantidade mínima de cola (cola em bastão ou cola de amido) no seu centro, de modo a que a amostra permanecesse no sítio pretendido, sem correr o risco de que esta se movimentasse aquando da colocação da resina. A amostra foi colocada verticalmente e no centro do molde. Posto isto, foi adicionada a resina epóxida transparente, BUEHLER®, obtida através da mistura de dois componentes, na proporção de 1:4. A resina foi colocada com auxílio de um bastão de vidro, lentamente, de modo a não haver formação de bolhas.

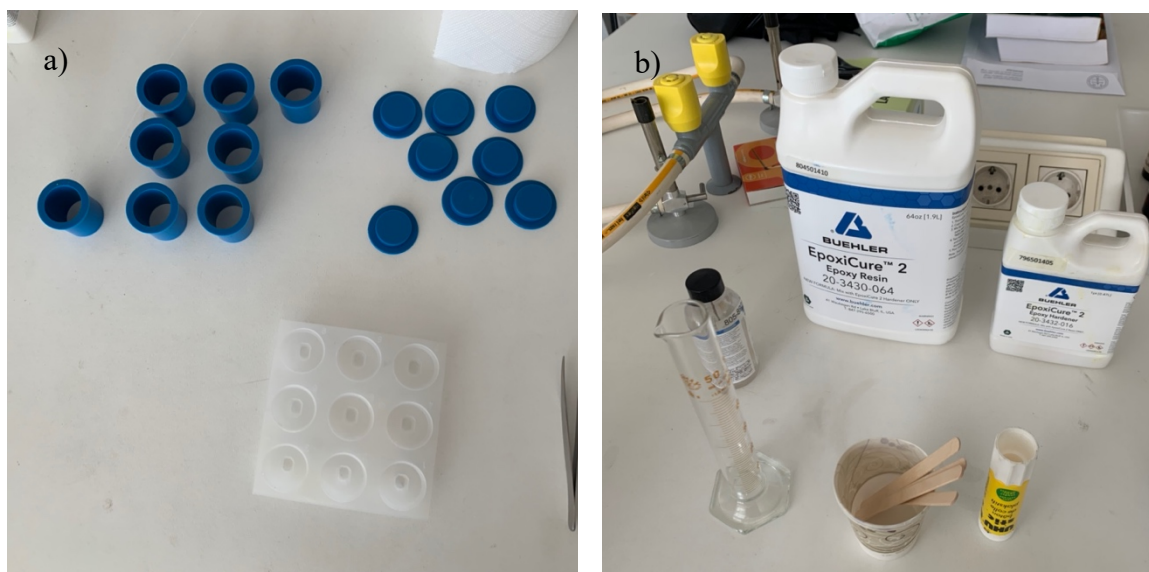


Figura 19 – Processo de montagem das amostras. a) tipos de moldes utilizados; b) Resina epoxida utilizada e respetivos objetos para a sua preparação.

Fonte: Arquivo da autora (2021)

Após a sua polimerização, as amostras foram polidas, formando um acabamento fino e liso, possibilitando a observação da secção transversal das mesmas por MO. Este polimento foi executado numa máquina polidora de amostras metalográficas, tendo-se iniciado pela utilização de uma lixa de granulometria um pouco grossa de P1000, de forma a desbastar o excesso de resina e, posteriormente, diminuído a granulometria até todas as camadas ficarem à superfície. Finalizou-se com uma lixa de P4000 para o polimento final, eliminando as irregularidades ainda presentes na superfície provocadas pelos polimentos anteriores. A máquina polidora encontra-se equipada com um sistema de corrimento de água que serve para arrefecer a amostra, evitando assim, o sobreaquecimento. Este sistema serve também para evitar que a poeira se alastre, servindo como um método de segurança uma vez que o pó pode causar dificuldades respiratórias ao operador (Khandekar, 2003). Este procedimento é feito com o intuito de expor e uniformizar a face da secção transversal da amostra para ser possível a sua leitura ao microscópio.

3.3. Condições de exame e análise

Numa fase inicial, o estudo da obra “Assunção de Nossa Senhora” envolveu recolha de informação através de técnicas de exame não invasivas, como registo fotográfico com luz visível, com fluorescência gerada com radiação ultravioleta (UV) e com Dino-lite®. Através destes, procurava-se efetuar o registo de diversos pormenores que a pintura exhibia, assim como detetar possíveis modificações introduzidas à composição em intervenções posteriores ao

original, através da identificação de fluorescências distintas na superfície mediante fluorescência gerada pela radiação ultravioleta.

Posteriormente, foram realizados exames pontuais, considerados de caráter invasivos, que implicam a recolha de amostras e que têm como objetivo o estudo químico do suporte e das camadas pictóricas, de forma a obter conhecimento acerca dos materiais utilizados pelo artista bem como a sua aplicação. Fazem parte destes a análise por microscopia ótica (MO) que consiste na observação da estratigrafia para identificação das diferentes camadas e, microscopia eletrónica de varrimento com espectroscopia de raios X por dispersão de energia acoplada (SEM-EDS) que é utilizada com o intuito de se efetuar uma análise elementar dos materiais inorgânicos presentes, tornando-se possível a identificação dos pigmentos. Por fim, foi realizado Espectroscopia de infravermelho com transformada de Fourier em modo de refletância total atenuada (FTIR-ATN) com o objetivo de identificar o material orgânico de que o revestimento final é composto.

3.3.1. Registo fotográfico com luz visível

Foi realizado um registo fotográfico geral da obra e pormenores com luz visível in situ, de forma a documentar o estado de conservação, as intervenções posteriores ao original e características técnicas e materiais da obra. A iluminação foi direta e foi conseguida com o auxílio de dois focos de luz, colocados em lados opostos e com a mesma distância e ângulo em relação à obra, com o objetivo de criar uma iluminação homogénea sem sombras. Durante todo o registo fotográfico foi utilizado um tripé de forma a manter a câmara estável. A fotografia geral, uma vez que a obra é de grandes dimensões e que nos encontrávamos em andaimes, teve de ser realizada por partes e unir todas as fotografias, tendo este trabalho sido feito pelo fotógrafo Sérgio Rolando utilizando uma câmara Canon 5D Mark II, equipada com uma objetiva Canon TS-E24mm f/3.5L II.

3.3.2. Observação e fotografia de fluorescência gerada com radiação ultravioleta

Quando uma radiação incide nas obras de arte, podem ocorrer fenómenos de reflexão, absorção e transmissão em diferentes intensidades dependendo tanto da natureza dos materiais como da energia da radiação incidente (Carcelén & González Mozo, 2005).

A fluorescência visível induzida pela luz ultravioleta define-se como o fenómeno físico que é produzido quando os átomos que constituem as moléculas dos materiais, absorvem a energia da radiação ultravioleta provocando uma excitação dos eletrões das órbitas interiores a níveis mais altos (Carcelén & González Mozo, 2005). Como reação a essa excitação, os materiais emitem uma fluorescência luminosa, consoante a sua composição.

Diferentes materiais podem exibir diferentes colorações e intensidades de fluorescência (Pelagotti et al., 2005), o que nos fornece informações sobre a condição da superfície pictórica. A intensidade da fluorescência de materiais orgânicos aumenta com os processos de oxidação e polimerização que se originam com o envelhecimento (René De La Rie, 2010). Repintes, retoques e reintegrações, posteriores ao original normalmente demonstram-se escuros sob a luz ultravioleta, enquanto que as áreas originais manifestam fluorescência (Réné De La Rie, 1982). Esta é uma técnica muito utilizada na área da conservação e restauro graças à sua acessibilidade e fácil manuseio. Normalmente, este trabalho é realizado num estúdio completamente escuro, mas dadas as dimensões da obra e uma vez que nos encontrávamos in situ, nomeadamente em andaime, foi necessária a criação de um ambiente escuro, de forma a ser possível a observação. Para o efeito pretendido, foram utilizados tecidos blackout colocando-os em redor da obra, de modo a impedir, dentro do possível, a entrada de luz. Este procedimento foi realizado com recurso a um foco de luz ultravioleta e uma câmara fotográfica equipada com filtro UV.

3.3.3. Observação por Dino-Lite

Foi ainda realizado registo fotográfico mediante recurso à microscopia digital, através de um microscópio digital portátil, Dinolite® como podemos observar na figura 20. Este é um equipamento de alta resolução que permite ampliações até 200x e que possui iluminação própria, possibilitando a obtenção de pormenores de zonas pretendidas obra. Este aparelho permite capturar imagens digitais, sob luz visível polarizada, estando acoplado a um computador com software específico para a sua utilização. Neste caso, foi usado o software DinoXcope 2.1® para captação das imagens.



Figura 20 – Análise da superfície pictórica através de microscópio digital portátil (DinoLite®).

Fonte: Arquivo da autora (2021)

3.3.4. Análise por microscopia ótica

A análise por microscopia ótica foi utilizada para análise da estratigrafia das amostras, possibilitando a visualização e identificação das várias camadas bem como as suas características a nível de espessura, morfologia e cor das partículas (Plesters, 1956).

Estes exames de microscopia ótica foram realizados através de um microscópio binocular OLYMPUS, modelo Bx41, mediante luz refletida, tendo as imagens sido capturadas com uma câmara Dino-Eye eyepiece acoplada. As ampliações utilizadas variaram entre 100x e 200x.

Após a análise da estratigrafia de todas as amostras, foram selecionadas algumas das quais se considerou conterem o máximo de informação possível, nomeadamente a nível das cores e estratigrafia. Desta forma, foi possível o estudo da cor, número e sequência de sobreposição de estratos.

Foi possível concluir através da análise que, de forma geral, os pigmentos apresentam uma moagem pouco grosseira, encontrando-se misturados de forma relativamente homogénea.

3.3.5. Microscopia eletrónica de varrimento com espectrometria dispersiva de energia

O SEM é um aparelho muito versátil, utilizado para a observação de materiais sólidos, que permite o aumento de até 100.000 vezes, produzindo imagens muito nítidas com grande detalhe em 3D que fornece informações sobre a morfologia e características de microestruturas e ainda, identificar elementos químicos de uma amostra quando combinado com um detetor EDS (Energy-dispersive X-ray spectroscopy) (Stuart, 2007), em zonas com tamanho na ordem de micrómetros (Barber & Díez, 2008). Para além de possibilitar a identificação de pigmentos, esta técnica permite ainda, perceber em que camada é que estes se encontram, uma vez que viabiliza a análise separada de cada camada visível no corte transversal, sem necessidade de separação das mesmas, fornecendo um mapeamento.

O modo de funcionamento desta técnica consiste na colocação da amostra numa câmara sob vácuo, para onde será direcionado um feixe de eletrões, em vez da tradicional luz visível do microscópio ótico (Goodhew et al., 2001). O impacto do feixe de eletrões sobre a amostra produz fluorescência raios-X característicos dos elementos encontrados na amostra, tornando-se possível recolher rapidamente informação acerca da composição química de uma amostra, incluindo quais os elementos presentes, bem como a sua distribuição e concentração (Barber & Díez, 2008).

3.3.6. Espectroscopia de infravermelho com transformada de Fourier em modo de refletância total atenuada

O FTIR é um tipo de espectroscopia de absorção que utiliza a região do infravermelho do espectro eletromagnético. Este desenvolvimento da espectroscopia de infravermelho por transformada de Fourier (FTIR) expandiu o uso da técnica à escala microscópica. Este método identifica as moléculas orgânicas ou inorgânicas através das características vibracionais das mesmas. É um método vantajoso devido à sua rapidez e eficácia e alta resolução espectral. É não destrutivo no sentido em que não destrói a amostra, qualitativo e quantitativo. Este é então muito utilizado na identificação das camadas de preparação, camadas pictóricas e camada final de revestimento (Manico, 2016).

3.4. Resultados obtidos

De um total de vinte amostras recolhidas, oito foram submetidas a análise através de SEM-EDS (A1, A2, A5, A6, A7, A8, A16, A17) e quatro através de FTIR-ATN (A16, A18, A19, A20). As restantes foram apenas analisadas por MO, não tendo sido submetidas a outras análises por falta de representatividade de todas as camadas/ estratos. Em relação ao FTIR, os espectros obtidos foram interpretados através de comparação visual das bandas com espectros padrão sendo possível dessa forma identificar os materiais presentes nas amostras. Relativamente à amostra referente à camada de revestimento final, esta foi recolhida através de raspagem da camada com um bisturi. As restantes amostras foram utilizadas a partir das amostras previamente recolhidas para o SEM-EDS, tendo sido reduzidas a pó na quantidade necessária.

Foi possível concluir através dos resultados obtidos pelas técnicas de SEM-EDS e FTIR-ATN que, relativamente à camada de preparação, pela deteção de cálcio em SEM e gesso em FTIR, podemos considerar que a mesma se trata de sulfato de cálcio, gesso. Verificou-se que, em regra geral, todas as amostras recolhidas apresentavam uma camada de preparação generosa o que demonstra a aplicação de várias camadas de acordo com a tratadística portuguesa da época segundo Filipe Nunes no tratado sobre Arte da Pintura, que recomenda que sobre a madeira se apliquem camadas espessas de preparação, de forma a cobrir as imperfeições e conseguir uma superfície completamente plana. Sendo um suporte rígido, a madeira suporta preparações espessas contrariamente aos suportes de tela. As camadas de preparação variam entre 587 e 1077 μm , embora muitas vezes não seja possível a recolha total do estrato no processo de recolha de amostras. O próprio material aplicado, o gesso, também corresponde ao comumente utilizado nas pinturas portuguesas.

Relativamente às camadas cromáticas, nomeadamente às originais, os pigmentos detetados foram azurite pela deteção de cobre (Cu) na camada azul da amostra A1; laca vermelha pela presença de alumínio (Al) na camada vermelha da amostra A2; vermelho de chumbo na amostra A7 pela presença de chumbo (Pb) na camada vermelha; e, amarelo de chumbo e estanho nas amostras A8 e A16 pela presença de chumbo e estanho (Sn) nas camadas amarelas. Nas zonas de repinte estas camadas são predominantemente de espessura muito fina provavelmente devido ao seu desgaste, variando entre 100 e 400 μm . Todos estes pigmentos inserem-se na lista de pigmentos utilizada na época, sendo referidos por Filipe Nunes no seu tratado, embora com denominados com nomes diferentes como o caso, a título de exemplo, do vermelho de chumbo referido como zarcão e a azurite como azul de cabeça, azul de castela e cinzas (Cruz, 2007b). No que diz respeito às camadas cromáticas que se pensa não serem originais, foram identificados terra vermelha também na amostra A2, numa segunda camada de cor vermelha através da presença de ferro (Fe) e sílica (Si); verdigris ou malaquite na última camada de cor verde da amostra A5, determinados pela presença de cobre; azul da prússia e branco de chumbo na última camada de cor azul da amostra A6 pela combinação de ferro e chumbo; e, por fim, índigo determinado por FTIR na amostra A19. A espessura destas camadas variam entre os 147 e 453 μm .

Relativamente à camada de revestimento final, foi detetado óleo através de FTIR, determinando que a mesma se trata de um óleo.

Nos Apêndices é possível observar a localização dos pontos de amostragem bem como as amostras recolhidas e os dados obtidos em cada uma.

4. Estado de conservação

De um modo geral, a pintura encontrava-se em bom estado de conservação, não apresentando graves problemas, tendo em conta o seu período de produção e o local onde se insere, numa igreja. Por norma, as igrejas são locais de grande concentração de humidade, de pouca ventilação e luminosidade – condições favoráveis à criação de microclima e conseqüentemente ao desenvolvimento de microrganismos e insetos xilófagos – onde a igreja Catedral da Sé do Porto não é exceção. A entrada e saída da mesma, atualmente, é feita por dois acessos localizados na lateral esquerda da nave principal, local de acesso ao claustro, pelo que se encontra durante todo o dia de portas abertas, proporcionando a entrada de humidade e todo o tipo de organismos. Para além disto, a única fonte de luz (sem ser a dos acessos) é conseguida através da rosácea presente na sua fachada. Estes fatores aliados à dificuldade de manutenção e limpeza, devido às proporções das igrejas, provoca degradações às obras.

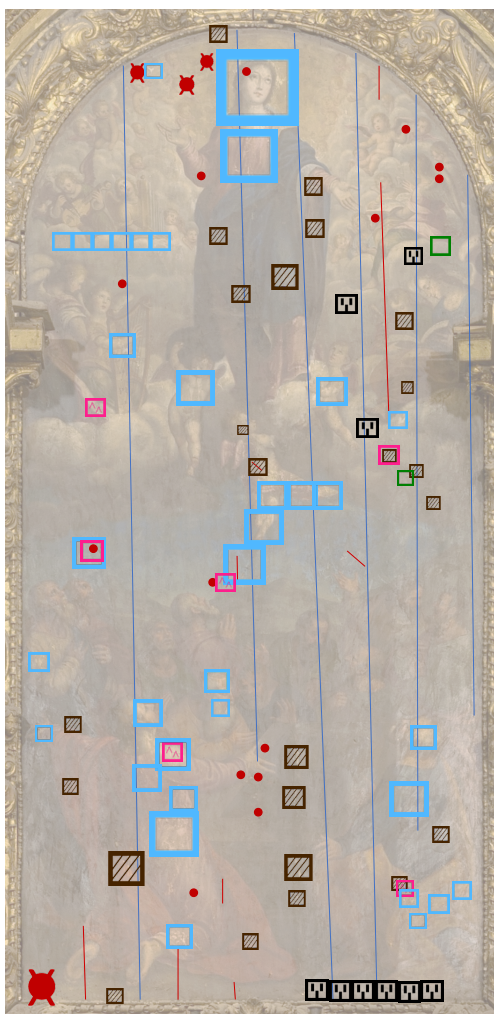


Figura 21 – Mapeamento das patologias referentes à obra a nível de suporte e policromia.

Fonte: Arquivo da Autora (2021)

Suporte	
	Juntas de união
	Fissuras / Fendas
	Elementos metálicos funcionais
	Elementos metálicos não funcionais
Camadas preparatória e pictórica	
	Lacunas
	Pingos / escorrências
	Estalados/ fissuras
	Desgaste /Usura /abrasão – da camada pictórica e do verniz
	Destacamento/ risco de destacamento
	Intervenções anteriores (repintes e/ou repolicromias)

Figura 22 – Legenda dos símbolos referente ao mapeamento de patologias da obra.

Fonte: Arquivo da Autora (2021)

4.1. Suporte

Embora não tenha sido possível analisar o tardo da obra com detalhe, uma vez que o seu acesso era difícil por a mesma se encontrar, praticamente, encostada a uma parede de pedra com um espaçamento de apenas cerca de 10 cm, foi possível determinar que o suporte se encontrava em bom estado. Por esse motivo, a observação do suporte, foi sobretudo analisada pela frente da obra, onde foi possível identificar alguma sujidade depositada, nomeadamente poeiras. Foram observados alguns orifícios, pontualmente, que atravessam a obra até ao suporte e que se pensa que digam respeito a elementos metálicos não funcionais. Estes orifícios localizam-se sobretudo na zona superior da obra, na orla não pintada que se encontraria tapada pelo friso da moldura, mas também, na zona pintada, junto à mesma. Os elementos metálicos não funcionais encontrados concentravam-se, sobretudo, na zona inferior esquerda da pintura, junto ao canto e ainda alguns, na zona superior, junto aos rostos dos anjos do lado esquerdo. Pensa-se que a função destes seria para fixar panejamentos decorativos, grinaldas ou elementos de passamanaria.

Não foram encontrados indícios de ataque por insetos xilófagos, o que também seria expectável uma vez que a observação foi realizada pela frente da obra, onde não é comum o ataque por parte destes.

A nível de suporte apresentava ainda, algumas fissuras, fendas, pequenas lacunas, elemento destacado que se encontrava inclusive, praticamente solto, tendo sido por isso, removido, uma vez que também não se encontrava em bom estado e por fim, juntas de união com algum espaçamento o que facilita a entrada de agentes de degradação. As fissuras, fendas e juntas de união dão-se pelo facto de a madeira ser um material altamente higroscópico, o que significa que tem a capacidade de absorver e perder humidade alternadamente, provocando dilatações e contrações nas tábuas o que consequentemente, provocam essas deformações. Outro problema resultante destas capacidades da madeira é o empenamento da mesma, embora na obra em questão o mesmo seja relativamente pouco, possivelmente devido ao corte das tábuas, corte radial, sendo este considerado o mais fisicamente estável. Contudo, apresenta algum empenamento a nível longitudinal sobretudo nas pranchas centrais e na parte inferior e desalinhamento da superfície. O painel assentava na moldura sem um sistema absolutamente rígido de fixação provocando um descaimento da obra, tendo sido encontrados alguns fragmentos de charneiras de couro/cartão espesso colados ao friso mais próximo da pintura. Relativamente às charneiras de cartão e couro (figura 24), podem ter sido colocadas para auxiliar na sustentação e fixação da pintura à moldura. Estas apresentavam alguma degradação e desagregação do suporte.



Figura 23 – Patologias do suporte. a) Fissura; b) Lacuna; c) Destacamento; d) Elementos metálicos funcionais; e) Elementos metálicos não funcionais; f) Juntas de união.

Fonte: Arquivo da autora (2021)



Figura 24 – Charneiras de couro e cartão.

Fonte: Arquivo da autora (2021)

4.2. Camadas de preparação

Através das amostras analisadas foi possível verificar que as camadas de preparação são de cor branca, com aparência ligeiramente amarelada o que pode indicar exposição aos fatores ambientais. Nas zonas pontuais de lacunas ou fissuras, as camadas de preparação são geralmente inexistentes, pelo que se pode concluir que existe alguma falta de coesão e adesão ao suporte, deixando à vista o suporte lenhoso em algumas dessas zonas. Com as oscilações do suporte lenhoso, a camada de preparação sofre também alterações, não acompanhando por vezes, esses movimentos, levando à criação de fissuras e destacamentos, aumentando assim a pulverulência do estrato, permitindo a entrada de microrganismos e sujidades, tornando-se uma zona de maior instabilidade.

4.3. Camadas pictóricas

As camadas pictóricas estão ligadas ao suporte e à camada de preparação, pelo que se os mesmos sofrerem patologias relacionadas com as variações de humidade e temperatura, estas também irão sofrer consequências.

De forma geral, estas camadas encontravam-se estáveis, em bom estado de conservação, nomeadamente as áreas de maior importância, como as carnações, rostos, mãos e pés das figuras. A superfície encontrava-se com alguns desgastes e abrasão a nível da policromia, com bastante acumulação de sujidade e alguns repintes que cobrem extensões do original. Foi observada uma intervenção claramente posterior ao original, uma espécie de sapato adicionado à virgem, o que naquela época não era representado. Pensa-se que as vestes da mesma, tenham também sido pontualmente repintadas.

Aquando dos trabalhos de limpeza de conservação e restauro, foi detetado um largo repinte, nomeadamente na zona de céu azul e nas nuvens. Foi possível verificar um tom alaranjado nas zonas de céu azul e avermelhado e rosado sob as zonas de nuvens, o que nos leva a querer que seja um repinte. Outro motivo de tal suposição é o facto destas camadas possuírem qualidade inferior à da restante pintura, uma vez que o processo de limpeza foi mais demorado nessas áreas. Foi ainda detetada presença de uma espécie de massa, de cor alaranjada, localizada principalmente na zona do cendal do anjo central, do qual não é conhecida a sua origem, como podemos observar na figura 25. Uma vez que não existe qualquer documentação acerca de trabalhos de conservação e restauro posteriores ao original, pensa-se que estas intervenções sejam antigas e que tenham sido executadas devido à degradação e desgaste natural da camada original.

Um pouco por toda a obra é visível a presença de lacunas e fissuras que podem ser consideradas de pequena extensão dada a ampla dimensão da obra e ainda, alguns estalados possivelmente resultado da passagem do tempo e das oscilações do suporte ou, causados por um problema de secagem do aglutinante. Observou-se ainda, pequenas rugosidades em zonas mais espessas de tinta, presumivelmente causadas pela retração da matéria ou, simplesmente, resultantes da técnica utilizada pelo pintor. Numa das zonas de lacuna existentes na veste da virgem, foi ainda encontrado, um fragmento de ouro, que pode indicar que esta área seria na sua forma original parcialmente estofada com aplicação de folha de ouro (como se pode observar na figura 25).

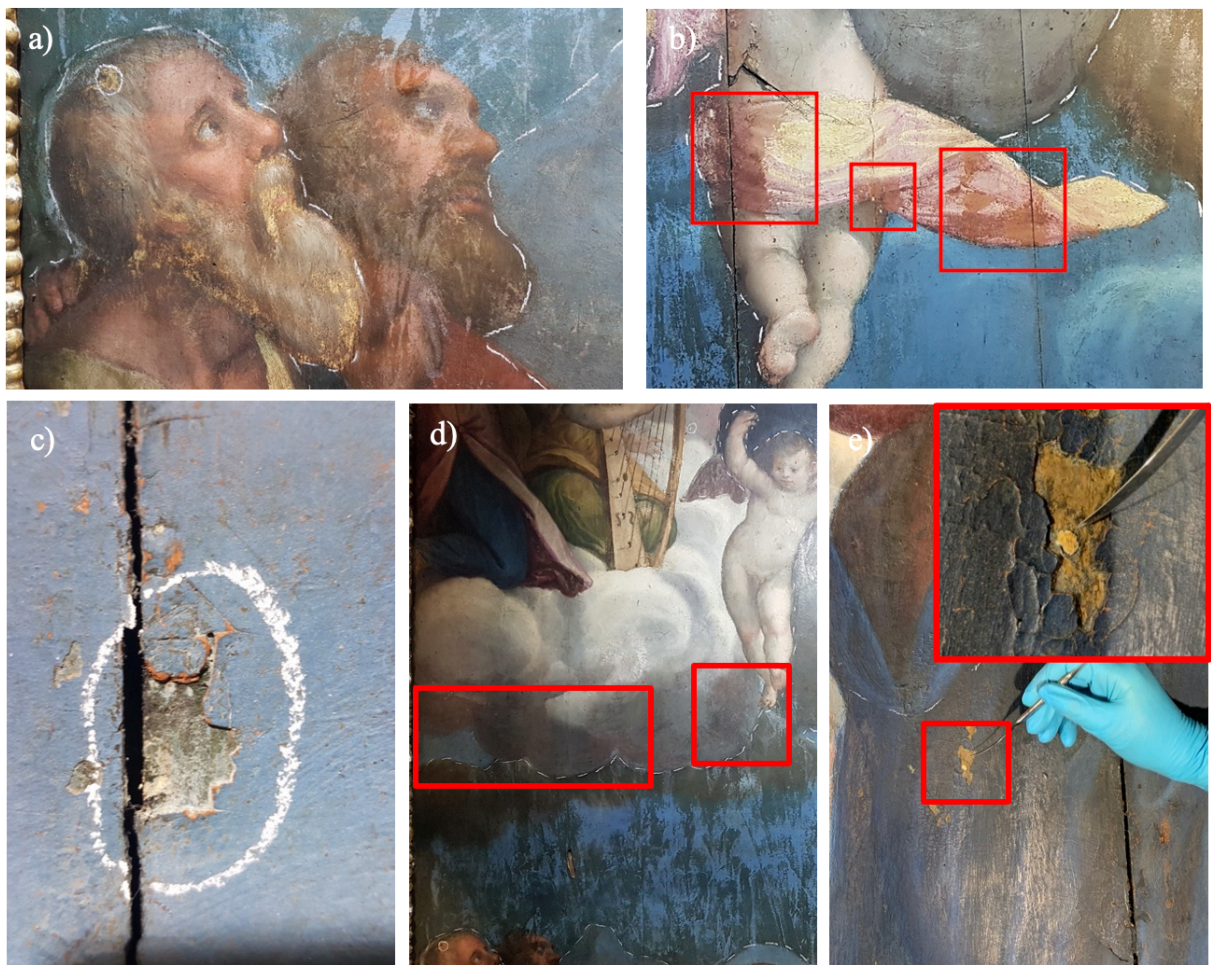


Figura 25 – Patologias referentes às camadas pictóricas. a) Desgastes da policromia; b) Massa de cor alaranjada no sandal do anjo central; c) Zona de lacuna do céu azul, onde se observa um tom alaranjado sob o azul; d) Tom avermelhado sob as nuvens; e) Fragmento de ouro encontrado em zona de lacuna nas vestes da virgem;

Fonte: Arquivo da autora (2021)

4.4. Camada final

A fluorescência induzida por radiação ultravioleta, demonstrou que a camada de revestimento final de forma geral se encontrava em estado razoável, apresentando alguma degradação. A obra encontrava-se com um tom um pouco amarelado, possivelmente devido à oxidação do revestimento existente e, apresentava alguma falta de material e escorrências observadas através de luz UV, devido possivelmente a aplicação irregular do verniz, como podemos observar na figura 26. Os desgastes podem ser derivados de possíveis intervenções de limpeza, feitas por pessoas não qualificadas e com produtos inadequados ao longo dos séculos e as escorrências devido a aplicações de verniz deficientes. Tais problemas aliados à sujidade existente, causavam alguns problemas na leitura da obra, diluindo um pouco os contrastes, sombras e volumes entre as tonalidades de cor da superfície pictórica.

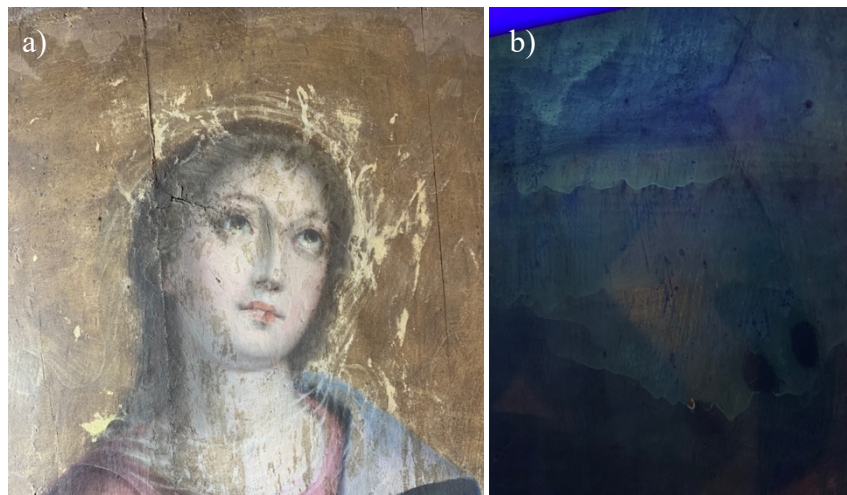


Figura 26 – Patologias referes à camada de revestimento final. a) Tom amarelo e presença de desgastes na camada de revestimento final; b) Escorrências presentes na camada de revestimento final observadas através de luz UV.

Fonte: Arquivo da autora (2021)

5. Intervenção de conservação e restauro

5.1. Metodologia e critérios de intervenção

Toda a intervenção realizada teve em conta os princípios da autenticidade e historicidade, respeitando sempre o original. Os princípios da discernibilidade e reversibilidade foram também respeitados sempre que possível, aplicando-se materiais reversíveis e compatíveis com a obra, preservando a estabilidade da mesma.

Os tratamentos realizados foram tanto conservativos como de restauro, tendo em conta a parte estrutural da obra como a parte estética, tendo sido devolvida a leitura estética à obra, mantendo as marcas da passagem do tempo, como no caso da reintegração cromática em que foi utilizada uma técnica facilmente distinguível do original, técnica de *tratteggio*, que se enquadra no todo, e que ao mesmo tempo não desvirtua a intenção original do artista. Foram também removidos alguns repintes que deturpavam a composição original.

Relativamente à seleção dos materiais utilizados, esta baseou-se nos princípios de durabilidade, estabilidade e compatibilidade com os materiais originais da obra, bem como entre si.

5.2. Descrição das fases de tratamento e materiais utilizados

Todo o altar-mor foi intervencionado, desde a talha, escultura até à pintura mural, paredes e teto de pedra. A intervenção do altar iniciou-se em maio de 2021 e a intervenção da pintura sobre madeira começou em setembro desse mesmo ano. Como tal, a obra teve de ser protegida das restantes intervenções que decorriam ao seu redor, tendo-se por isso em junho, dado início a esse procedimento.

5.2.1. Limpeza mecânica da superfície pictórica

O tratamento da pintura iniciou-se com uma limpeza mecânica da sujidade superficial e agregada, como poeiras, de forma a ser possível a aplicação de um *facing* que serviria de proteção à obra. Para este procedimento foram utilizadas trinchas de cerdas macias e aspiração controlada (com rede no cano do aspirador para no caso de remover policromia, ser possível fixá-la novamente), de forma a evitar a aspiração indesejada de elementos pertencentes à obra. Esta sujidade era composta por sedimentos, nomeadamente pó e outras partículas, que se depositaram sobre a camada de verniz. Este é um tratamento importante porque para além da questão estética, a sujidade retém humidade, o que favorece o aparecimento de microrganismos. Para além deste apeto, a presença de sujidades também dificulta a eficácia dos tratamentos posteriores.

5.2.2. Aplicação de *facing*

Previamente, foram realizados testes de solubilidade para a fase da limpeza, o que comprovou que a obra apresentava resistência a água, algo importante pois tanto na fase de aplicação como a de remoção do *facing* a mesma foi utilizada. Foram testados vários pontos e as diversas cores, tendo todas, em geral, apresentado boa resistência.

A aplicação de *facing* é um procedimento específico para proteção das camadas pictóricas e pode ser aplicado em partes da obra ou na sua totalidade, como o foi o caso em questão. Foram necessárias, folhas de papel Japonês (com cerca de 50_x_75 cm) e adesivo à base de celulose, comercialmente designado de Klucel® H a 4%, onde a principal razão residiu no fato de não ser necessária consolidação, tendo-se optado por um adesivo de baixa penetração e adesividade e, fácil remoção sem necessidade de aquecimento, o que dada as dimensões da obra é um fator muito importante. Dadas as dimensões da pintura, as folhas de papel japonês foram aplicadas na sua maioria inteiras, exceto quando necessário algum recorte devido ao formato semicircular da obra na sua parte superior. Antes da aplicação, as extremidades das mesmas foram esfiadas com uma linha de água, de forma a prevalecer as fibras do material o que permite uma melhor aderência ao suporte. O adesivo foi diretamente colocado sobre as folhas, com o auxílio de uma trincha de pelo suave para não danificar a folha, e é aplicado em formato de bandeira inglesa, o que promove uma melhor aplicação e evita o aparecimento de bolhas indesejadas. A aplicação do adesivo em formato de bandeira inglesa consiste por, em primeiro lugar, formar uma cruz ao centro da folha, desde a extremidade superior à inferior e, da extremidade lateral esquerda à direita (ou vice-versa), aplicando sempre do centro para as extremidades. De seguida, aplica-se do centro da cruz até aos quatro cantos e, por fim, completa-se o restante, aplicando o adesivo sempre, novamente, do centro para as extremidades de forma a evitar que o papel forme pregas, bolhas ou rasgue. A colocação do papel foi alternada, de forma desencontrada, de modo a não formar um quadriculado. As folhas foram sobrepostas nas extremidades com uma margem de 1 cm, com o objetivo de evitar descolamentos e para impedir que não haja nenhuma área da pintura sem papel japonês, que no seu movimento de contração possa criar destacamentos na camada pictórica.



Figura 27 – Antes e depois da aplicação do facing na zona superior da obra.

Fonte: Arquivo da autora (2021)

A remoção do *facing* foi um tratamento que exigiu um procedimento exequível e algo ligeiro dada as dimensões da obra, com tudo, requereu alguma atenção de forma a não danificar a superfície pictórica, embora o adesivo nomeado fosse de fácil remoção como referido anteriormente. Este foi realizado com o auxílio de um pano de microfibras humedecido em água destilada, fazendo alguma fricção de forma a desagregar e por fim, remover o papel japonês. O uso da água destilada deve-se ao facto de esta ser desprovida de sais minerais, metais, microrganismos e outras substâncias presentes na água normal, o que poderia interferir com a obra. O têxtil utilizado é um tecido sintético suave com grande poder de absorção, que não provoca danos à superfície nem liberta resíduos como fibras.

5.2.3. Fixação dos destacamentos

Após a remoção do *facing*, foi executada a fixação dos elementos em destacamento e em risco de destacamento, onde a sua maioria se localizava junto às zonas de lacunas e fissuras. Neste procedimento foi utilizado como adesivo, Lascaux®, aplicado com pincel fino diretamente nos fragmentos. Este adesivo é um copolímero acrílico fluído e, foi escolhido por ser ideal para este tipo de situação de obra *in situ*, uma vez que pode perfeitamente ser aplicado frio, apresentando grande poder de penetração devido à sua baixa viscosidade. É um filme leve, transparente após a secagem e flexível, o que permite que acompanhe os movimentos da obra. É um produto eficaz, reversível e seguro, podendo ser aplicado em superfícies sensíveis à água, e mantém-se estável ao longo do tempo, resistente ao envelhecimento. Apesar de se tornar translucido após a secagem, foi necessária limpeza dos resíduos na superfície da policromia, de forma a não criar filme, com auxílio a um cotonete embebido em água destilada. Para além de remover os resíduos, a passagem do cotonete também cria pressão aumentando a união dos estratos.

5.2.4. Remoção de elementos metálicos não funcionais

Em algumas zonas da obra estavam presentes em concentração, elementos metálicos dos quais não tinham função estrutural à obra e, que se encontravam em estado de corrosão ativa. Pensa-se que os mesmos pudessem ter servido, em tempos, para fixar alguns panos ou outro tipo de elementos decorativos, como referido anteriormente. A remoção deste tipo de elementos metálicos é importante uma vez que os mesmos podem danificar (ainda mais) a policromia quando se encontram em estado de corrosão. A corrosão provoca um aumento de volume que poderá ter efeito direto sobre as camadas pictóricas e de preparação, provocando alterações na superfície, como fissuras (Ramón, 2007).

Os elementos metálicos foram removidos cuidadosamente com um alicate, de forma a não danificar a peça.

5.2.5. Reforço da estrutura de sustentação

A pintura encontrava-se sustentada, exclusivamente, pela moldura (método esse que se manteve). No entanto, devido às naturais movimentações do suporte lenhoso, constatou-se que os pontos de contacto com a talha que remata este emolduramento eram poucos, comprometendo a sua segurança. Assim, procedeu-se à execução e colocação de um bite de madeira (~1,5x2cm) para se reforçar e garantir uma eficaz e segura sustentação da pintura, colmatando o seu descaimento. Estes bites foram colocados tanto na sua base, como nas laterais, os quais foram aparafusados à talha. Na extremidade oposta aos bites, os frisos foram aparafusados, como podemos observar na figura 28, de forma a manter o sistema original de sustentação da pintura. Os bites foram tonalizados com corante dourado, por forma a não se incorrer em falseamentos artísticos a nível do douramento.

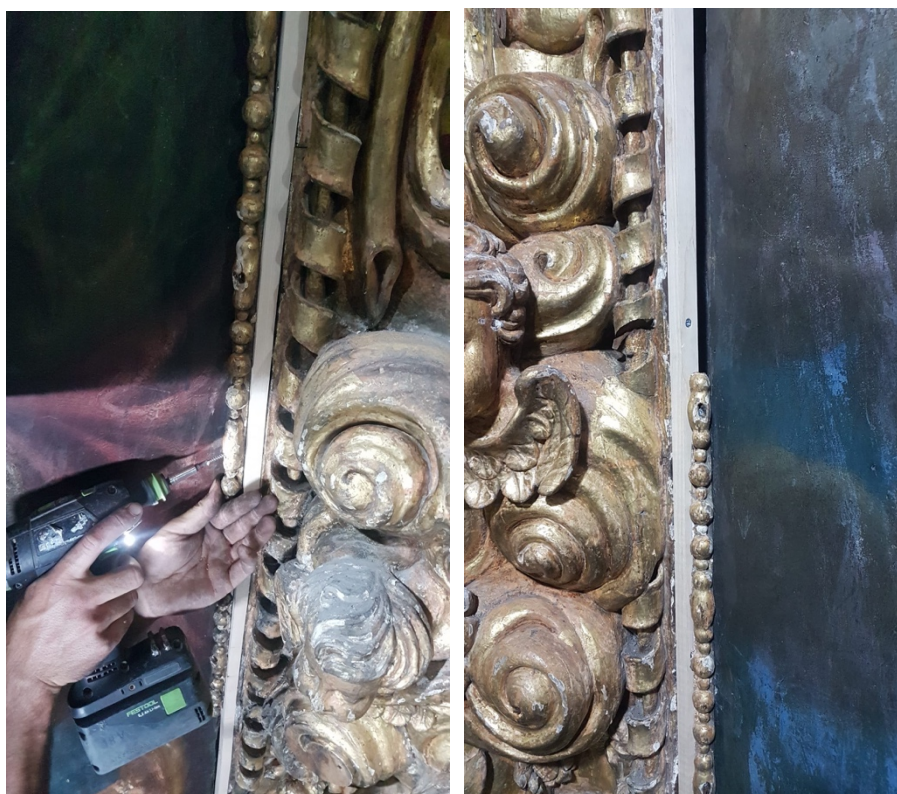


Figura 28 – Reforço da estrutura de sustentação da pintura.
Fonte: Bárbara Campos Maia (2021)

5.2.6. Testes de solubilidade

Foi necessário proceder a testes de solubilidade uma vez que não era conhecida a natureza da sujidade depositada/ impregnada e do verniz que se encontrava alterado. Estes testes são essenciais para o tratamento de limpeza de qualquer tipo de objeto, permitindo progredir

seguramente com a limpeza em si, uma vez que nenhum sistema de limpeza é plenamente seguro e sem risco de danos para os pigmentos.

Optou-se pela utilização de métodos aquosos de acordo com as metodologias desenvolvidas por Cremonesi e Wolbers que se baseiam nos parâmetros de solubilidade de solventes orgânicos voláteis e de baixa toxicidade.

A ação dos solventes sobre camadas pictóricas porosas produz uma série de fenômenos que se encontram ligados, onde primeiro se dá a **penetração** do líquido no interior das camadas, através dos poros e fissuras. Esta varia consoante a estrutura pictórica e segundo as próprias características do solvente (nível de viscosidade e tensão superficial), o que determina se a penetração vai ser maior ou menor. Posteriormente, dá-se a **evaporação/ retenção** desse líquido que está relacionada com a volatilidade do solvente o que determina uma rápida ou lenta evaporação (Masschelein-Kleiner, 2004); Por fim, dá-se o fenômeno da **dissolução**, ação dissolvente, que consiste na remoção do material através do inchamento do mesmo.

5.2.6.1. Kit de Soluções Aquosas

Para a preparação do kit de soluções aquosas foi necessária uma mediação do pH da obra. O pH ou potencial de hidrogénio iónico é a unidade de medida que descreve o grau de acidez ou alcalinidade e é medido numa escala de 0 a 14, em que um valor inferior a 7 corresponde a um meio ácido, um valor igual a 7 corresponde um meio neutro e, um valor superior a 7 corresponde a alcalino ou básico, do qual o 0 é acidez máxima e o 14 alcalinidade máxima.

A medição do pH foi realizada com um aparelho denominado medidor de pH Hanna Lab, utilizando um filme gelatinoso de agarose de pH neutro, em que o mesmo foi colocado sobre a superfície, sendo a leitura feita diretamente sobre esse filme. Não existiu um tempo estipulado para efetuar a medição, quando se verificou que a mesma estabilizou em determinado número, este foi o considerado. A metodologia de medição do pH compreendeu áreas com e sem verniz, tendo sido executadas medições nas cores principais da obra nomeadamente no amarelo, verde, azul, vermelho e carnações, num total de treze medições como podemos observar na tabela 1, tendo-se concluído que todas as medições resultaram num pH ácido. Este resultado poderá dever-se ao fato de que as obras têm tendência a oxidar com o tempo devido ao envelhecimento, tornando-se ácidas. Assim sendo, pressupõe-se que as soluções de teor alcalino serão as que se demonstrarão mais eficazes nos testes de solubilidade a serem realizados.

Medição do pH da Obra			
	Nº	Área da obra	pH
Com verniz	2	Zona de nuvem sobre a harpa da figura à esquerda da obra	5,1
	3	Área azul do manto da virgem (lado esquerdo)	4,6
	7	Área de carnação, braço figura à esquerda da obra	5,3
	9	Área amarela do manto da figura canto inferior direito	4,4
	10	Área cor-de-rosa da roupa da figura canto inferior esquerdo	4,5
	11	Área de fundo escuro	4,15
Sem Verniz	1	Zona vermelha roupa da virgem	4,5
	4	Zona azul do manto da virgem (lado direito)	5,3
	5	Zona carnação anjo parte superior	4,7
	6	Zona de desgaste rosa	5
	8	Área de carnação. Braço figura da harpa	4,8
	12	Área castanho-clara de fundo	4,7
	13	Área rosa da roupa da figura canto inferior esquerdo (desgaste)	4,9

Tabela 1 – Pontos de medição do pH da obra.

Foi preparado o kit aquoso proposto por Cremonesi (Cremonesi, 2009), constituído por diversas soluções tampão que resultam do equilíbrio entre a concentração de base/ácido e o seu respetivo sal, e que são utilizadas para preparar soluções de pH estável conhecido. São solução cujo pH se mantém praticamente invariável face à adição de pequenas quantidades de ácido ou base fracos ou quando a solução é diluída. Estes testes foram realizados numa área específica correspondente ao fundo claro de tom amarelado na parte superior da obra, em volta do rosto da virgem, pelo facto de esta zona se demonstrar de difícil limpeza relativamente à restante composição.

As soluções dividem-se em alcalinas com um pH de 8.5, neutras com um pH de 7 e, ácidas de pH 5.5. Como podemos observar na tabela 2, este kit é composto por soluções tamponadas, onde lhe foram adicionadas utras substâncias para alterar as suas propriedades, como agentes quelantes, tensoativos e espessantes. Às três soluções de pH foram adicionadas separadamente, entre 1g-1.5g de dois adesivos polissacáridos, produzindo no total seis géis, uns mais viscosos e outros menos viscosos, de alta e baixa condutividade respetivamente. Foram ainda formados mais dois géis poliacrílicos, apenas com a solução ácida, um mais viscoso que o outro, menos espessos e de mais fácil remoção que os anteriores. No que diz respeito às soluções líquidas foram criadas um total de onze, utilizando dois tensoativos e dois quelantes, fortes e fracos em ambos. Com os tensoativos estendemos grandemente o campo de ação do meio aquoso a materiais que, devido à sua natureza hidrofóbica, tenderiam a ser completamente incompatíveis com a água permitindo assim a remoção de sujidades de diversas naturezas, devido à sua capacidade emulsionante, como óleos, gorduras ou ceras (Cremonesi, 2009). Em relação aos

agentes quelantes, estes têm como função solubilizar complexos metálicos que de outra forma seriam insolúveis, sendo muito eficazes na remoção de sujidade sobre a camada de verniz sem afetar a mesma. Como podemos observar na tabela 2, o agente quelante forte utilizado foi apenas preparado com a solução de pH neutra e alcalina uma vez que a preparação com a solução ácida poderia afetar a obra pelo facto do próprio agente já ser um ácido forte e pelas obras antigas, onde era comum a utilização de resinas naturais como vernizes, por exemplo, terem a tendência de acidificar com o envelhecimento.

Kit de Soluções Aquosas			
	Tampão pH 5.5	Tampão pH 7	Tampão pH 8.5
Solução Tamponada em forma líquida	Klucel H®	Klucel H®	Klucel H®
Solução Tamponada em géis de alta e baixa condutividade	+ Solução tamponada pH 5.5 <i>Vanzan NF-C®</i>	+ Solução tamponada pH 7 <i>Vanzan NF-C®</i>	+ Solução tamponada pH 7 <i>Vanzan NF-C®</i>
Gel aquoso poliacrílico	+ Solução tamponada pH 5.5 <i>Carbopol Ultrez 21®</i>	—	—
	+ Solução tamponada pH 5.5 <i>Pemulen TR2®</i>	—	—
Tensioativo fraco	+ Solução tamponada pH. 5.5 Tween 20®	+ Solução tamponada pH. 7 Tween 20®	+ Solução tamponada pH. 8.5 Tween 20®
Tensioativo forte	+ Solução tamponada pH. 5.5 SLS	+ Solução tamponada pH. 7 SLS	+ Solução tamponada pH. 8.5 SLS
Quelante fraco	+ Solução tamponada pH. 5.5 Citrato	+ Solução tamponada pH. 7 Citrato	+ Solução tamponada pH. 8.5 Citrato
Quelante forte	+ Solução tamponada pH. 5.5	+ Solução tamponada pH. 7 EDTA	+ Solução tamponada pH. 8.5 EDTA
		+ Solução tamponada pH. 7	+ Solução tamponada pH. 8.5

Tabela 2 – Kit de Soluções aquosas preparado para testes de solubilidade.

A metodologia dos testes foi realizada com auxílio de cotonetes, tendo-se realizado cerca de 30 passagens do mesmo em cada uma das soluções líquidas. Relativamente às soluções em gel, as mesmas foram depositadas na área pretendida com o cotonete, tendo-se deixado atuar entre

quatro e cinco minutos e depois removido também com o cotonete a seco, exercendo alguma pressão e passagens circulares. Posteriormente é aplicado no local a solução tamponada corresponde ao gel de forma a remover por completo os resíduos do mesmo.

De forma geral, todos os testes realizados mostraram que os solventes testados não eram os mais indicados, uma vez que não demonstravam, na sua grande maioria, qualquer eficácia na remoção dos resíduos como podemos observar na tabela 3. Porém, contrariamente ao esperado, de todas as soluções testadas, as de pH neutro foram as que surtiram mais efeito, onde três delas foram consideradas de grau II correspondente ao médio poder de remoção o que, todavia, não correspondia ao pretendido por não gerar uma limpeza homogênea. Contudo, um dos géis alcalinos também produziu efeito, tendo sido considerado de igual grau aos referidos anteriormente. Ainda assim, é de realçar a importância desta metodologia, uma vez que apresenta uma completa ausência de toxicidade, sendo muito relevante em termos de segurança para o operador como de significativo para o meio ambiente contrariamente aos métodos tradicionais.

Resultados do Kit de soluções aquosas					
pH	Produtos	Zona de Teste	Tempo/ passagens com cotonete	Cor/sujidade do Cotonete	Capacidade de remoção
Soluções ácidas de pH 5.5	Tampão pH 5.5	Fundo claro em volta da cabeça da virgem	30 passagens	••	I
	Klucel H® + Solução tamponada pH 5.5	Fundo claro em volta da cabeça da virgem	4 minutos	••	I
	<i>Vanzan</i> NF-C® + Solução tamponada pH 5.5	Fundo claro em volta da cabeça da virgem	4 minutos	••	I
	<i>Carbopol</i> <i>Ultrez 21</i> ® + Solução tamponada pH 5.5	Fundo claro em volta da cabeça da virgem	5 minutos	••	I
	<i>Pemulen</i> TR2® + Solução tamponada pH 5.5	Fundo claro em volta da cabeça da virgem	5 minutos	••	I
	Tween 20® +	Fundo claro em volta da cabeça da virgem	30 passagens	••	I

Soluções neutras de pH 7	Solução tamponada pH. 5.5	SLS	Fundo claro em volta da cabeça da virgem	30 passagens	••	I
	Solução tamponada pH. 5.5	Citrato +	Fundo claro em volta da cabeça da virgem	30 passagens	••	I
	Solução tamponada pH. 5.5	Tampão pH 7	Fundo claro em volta da cabeça da virgem	30 passagens	••	II
	Solução tamponada pH 7	Klucel H® +	Fundo claro em volta da cabeça da virgem	4 minutos	••	I
	Solução tamponada pH 7	<i>Vanzan</i> NF-C® +	Fundo claro em volta da cabeça da virgem	4 minutos	•••	II
	Solução tamponada pH 7	Tween 20® +	Fundo claro em volta da cabeça da virgem	30 passagens	•••	II
	Solução tamponada pH. 7	SLS +	Fundo claro em volta da cabeça da virgem	30 passagens	•	I
	Solução tamponada pH. 7	Citrato +	Fundo claro em volta da cabeça da virgem	30 passagens	•	I
	Solução tamponada pH. 7	EDTA +	Fundo claro em volta da cabeça da virgem	30 passagens	•	I
	Soluções alcalinas de pH 8.5	Tampão pH 8.5	Fundo claro em volta da cabeça da virgem	30 passagens	•	I
	Solução tamponada pH 7	Klucel H® +	Fundo claro em volta da cabeça da virgem	4 minutos	•	I
	Solução tamponada pH 7	<i>Vanzan</i> NF-C® +	Fundo claro em volta da cabeça da virgem	4 minutos	•••	II

Solução tamponada pH 8.5				
Tween 20® + Solução tamponada pH. 8.5	Fundo claro em volta da cabeça da virgem	30 passagens	•	I
SLS + Solução tamponada pH. 8.5	Fundo claro em volta da cabeça da virgem	30 passagens	•	I
Citrato + Solução tamponada pH. 8.5	Fundo claro em volta da cabeça da virgem	30 passagens	•	I
EDTA + Solução tamponada pH. 8.5	Fundo claro em volta da cabeça da virgem	30 passagens	•	I

Tabela 3– Teste de solubilidade de sujidade/ camada revestimento da policromia com o kit de soluções. | • – Nada

Sujo; •• – Pouco Sujo; ••• – Sujo; | I – Fraco (Fraca remoção/ Superfície pouco alterada ou inalterada); II – Médio (Média remoção/ Superfície alterada/ Limpeza heterogénea); III – Bom (Boa remoção/ Superfície limpa/ Limpeza homogénea).

5.2.6.2. Solventes Orgânicos

Após os testes de solubilidade com o kit de soluções aquosas, fez-se novos testes de solubilidade com solventes orgânicos considerados de baixa e média toxicidade como hidrocarbonetos, álcoois e cetonas. O primeiro teste, teste de polaridade crescente, teve como objetivo testar um conjunto de solventes tendo em conta a sua polaridade, numa escala de menos polar para mais polar. Um líquido de uma certa polaridade é capaz de “separar” as moléculas do material sólido vinculando-se às mesmas se a polaridade do sólido for semelhante. Considera-se por isso que “semelhante dissolve semelhante”, o que significa que solventes polares dissolvem preferencialmente solutos polares e que solventes apolares dissolvem preferencialmente solutos apolares. Podemos considerar a título de exemplo, como solventes polares a água e os álcoois, e apolares, os hidrocarbonetos devido à sua volatilidade.

Os solventes foram testados segundo uma ordem lógica, dos mais voláteis (Categoria IV) para os mais decapantes (Categoria I), ou seja, dos solventes com menor capacidade de penetração e retenção aos mais penetrantes e de retenção prolongada (Masschelein-Kleiner, 2004). Contudo, só foram testados solventes da categoria II, III e IV, médios/ moderados, móveis e

voláteis, respetivamente, uma vez que os solventes decapantes são muito tóxicos e demasiado agressivos para a obra em causa.

Inicialmente foram realizadas duas áreas de testes na figura localizada no canto inferior direito da obra nomeadamente, no manto amarelo e na veste azul, abrangendo assim duas cores. Foi possível concluir que os solventes da categoria III e IV não foram suficientes para a limpeza das áreas testadas, produzindo uma fraca remoção da camada de verniz. Os solventes que produziram efeito foram os da categoria II ainda que, somente um tenha desenvolvido uma limpeza homogénea nomeadamente, o álcool etílico na área de cor amarela e o álcool isopropílico na área de cor azul, tal como podemos verificar na tabela 4.

Testes de Solubilidade					
Produtos	Categoria do Solvente	Zona de Teste	Tempo/Passagens com cotonete	Cor/sujidade do Cotonete	Capacidade de remoção
Shellsol D40	IV	Amarelo do manto da figura no canto inferior direito	30 passagens	••	I
White Spirit	IV	Amarelo do manto da figura no canto inferior direito	30 passagens	••	I
Xileno	III	Amarelo do manto da figura no canto inferior direito	30 passagens	••	I
Álcool isopropílico	II	Amarelo do manto da figura no canto inferior direito	30 passagens	•••	II
Álcool etílico	II	Amarelo do manto da figura no canto inferior direito	30 passagens	•••	III
Acetona	II	Amarelo do manto da figura no canto inferior direito	30 passagens	•••	II
Shellsol D40	IV	Azul da veste da figura no canto inferior direito (junto ao pé)	30 passagens	••	I
White Spirit	IV	Azul da veste da figura no canto inferior direito (junto ao pé)	30 passagens	••	I
Xileno	III	Azul da veste da figura no canto inferior direito (junto ao pé)	30 passagens	••	I
Álcool isopropílico	II	Azul da veste da figura no canto inferior direito (junto ao pé)	30 passagens	•••	III

Álcool etílico	II	Azul da veste da figura no canto inferior direito (junto ao pé)	30 passagens	•••	II
Acetona	II	Azul da veste da figura no canto inferior direito (junto ao pé)	30 passagens	•••	II

Tabela 4 – Teste de solubilidade de sujidade/ camada revestimento da policromia com solventes orgânicos.

Categoria do Solvente: I – Decapante; II – Moderado; III – Móvel; IV – Volátil | **Cor/sujidade do Cotonete:** •

– Nada Sujo; •• – Pouco Sujo; ••• – Sujo; | **Capacidade de remoção:** I – Fraco (Fraca remoção/ Superfície pouco alterada ou inalterada); II – Médio (Média remoção/ Superfície alterada/ Limpeza heterogênea/ Produção

Posteriormente, os dois solventes que produziram efeito anteriormente foram testados em outras áreas, nomeadamente em zona de carnação, cabelo e nas diversas cores da obra como rosa, castanho, verde e zonas de fundo claro e escuro (ver tabelas 1 a 13 no apêndice II). O álcool isopropílico puro, de modo geral, demonstrou pouca eficácia, sendo necessário insistir na limpeza de forma a obter homogeneidade, tendo-se elaborado apenas uma mistura tendo em conta o mesmo (Álcool isopropílico + White Spirit). Por outro lado, o álcool etílico puro na maior parte dos casos demonstrou melhor eficácia, tendo-se por isso, realizado cinco misturas tendo em conta o mesmo, como podemos observar na tabela 5, de forma a aumentar a capacidade da limpeza tornando-a mais imediata e eficaz. Nesta tabela, é possível constatar não só as misturas efetuadas, mas também as suas proporções. Estas novas soluções foram testadas nas áreas anteriormente mencionadas, tendo-se concluído como podemos observar nas tabelas 1 a 13 apresentadas no apêndice II, que os que surtiram melhor efeito foi o Álcool etílico + DMSO 5% e Álcool etílico + DMSO 10%.

Testes de Solubilidade		
Produtos	Categoria do Solvente	Proporção
Álcool isopropílico	II	Puro
Álcool etílico	II	Puro
Álcool isopropílico + White Spirit (2% aromático)	II+IV	1:1
Álcool etílico + White Spirit (2% aromático)	II+IV	1:1
Álcool etílico + Acetona	II+II	1:1
Álcool etílico + MEK	II+II	1:1
Álcool etílico + DMSO 5%	II+III	1:4
Álcool etílico + DMSO 10%	II+III	1:4

Tabela 5 – Solventes produzidos a partir do álcool isopropílico e álcool etílico e as suas respectivas categorias e proporções.

5.2.7. Limpeza

A limpeza é uma etapa importante, uma vez que se trata de uma operação delicada e perigosa, cujos efeitos são irreversíveis. Esta tem como finalidade a eliminação da sujidade, vernizes ou outros, que modificam o aspeto original ou a integridade da obra. É por isso necessário, durante o processo de limpeza, examinar sempre o algodão utilizado de forma a perceber se estão a ser removidos materiais para além dos desejados.

Após a estabilização da policromia, iniciou-se novamente, uma limpeza mecânica por toda obra, da sujidade depositada, utilizando trincha de cerdas suaves e aspiração controlada de forma a limpar os depósitos em maior profundidade nomeadamente, na zona inferior da obra, junto à moldura.

Tendo em conta os testes de solubilidade realizados, a limpeza química foi iniciada com recurso a Álcool etílico + DMSO nas percentagens de 5% e 10%. Contudo, dada a extensão da obra, os mesmos não estavam a produzir o efeito em termos de tempo e de qualidade de remoção esperados tendo-se por isso, elaborado uma nova solução, tendo em conta os testes realizados, utilizando 70% de Etilacetato, 20% acetona e 10% de DMSO, tendo sido esta a solução

empregue. A mesma foi gelificada através da adição de Klucel, diminuindo assim o poder de penetração do produto e aumentando a capacidade de contato. Este gel foi produzido com 100 ml da solução, 12 gr de Klucel e 100 ml de álcool. O processo da limpeza foi a etapa mais demorada, tendo sido difícil não só pela dimensão da obra, mas também pelo fato do verniz ser muito irregular em espessura e da sujidade se encontrar muito impregnada. Em determinadas zonas, apenas a utilização da solução era suficiente e por isso, onde necessário, a solução gelificada era aplicada e permanecia entre 2-4 minutos a atuar, sendo depois removida com a própria solução, exercendo alguma pressão e movimentos circulares com o cotonete de algodão. Pontualmente, em algumas áreas foi necessária a utilização do bisturi de forma a efetuar remoção mecânica, cuidadosamente.



Figura 29 – Pormenor antes e depois do processo de limpeza.

Fonte: Arquivo da autora (2021)



Figura 30 – Delimitação de áreas de limpeza durante o processo de limpeza.

Fonte: Arquivo da autora (2021)

5.2.8. Preenchimento de lacunas

Devido à presença de algumas lacunas e fissuras, procedeu-se à colmatação das mesmas através do seu preenchimento com resina de base epóxida, Balsite®. No caso das lacunas junto às zonas de união de tábuas, onde existem fendas devido ao movimento e oscilações higroscópicas do suporte lenhoso, houve o cuidado de deixar um pequeno espaçamento, dando continuidade ao espaçamento já existente das uniões uma vez que era preferível garantir algum espaço para a movimentação natural das pranchas. Este espaçamento foi consigo através da aplicação de papel Melinex®, material transparente, estável e antiaderente, colocando-o na própria fenda, como podemos observar na figura 30 servindo de isolamento à massa Balsite K® e Balsite W®, mistura de dois componentes de base epóxida, na proporção de 1:1, juntando partes iguais de endurecedor e resina misturando-os muito bem com uma espátula até obter uma massa homogénea. Este material foi escolhido por possuir bom poder de aderência, ter um bom tempo de trabalho, ausência de retração, relativa elasticidade, leveza e fácil remoção³. Aplica-se o material diretamente sobre a área desejada com uma espátula, fazendo alguma pressão na massa de forma a preencher eficazmente e efetuando já um prévio nivelamento. Após a polimerização da massa, com um tempo de cura de cerca de 24 horas, a mesma foi nivelada com lixa P180 e P120 nas zonas de maior área e, com um bisturi nas zonas de menor dimensão, de forma a não danificar a policromia à volta.



Figura 31 – Preenchimento de lacunas.

Fonte: Arquivo da autora (2021)

³ <https://www.ctseurope.com/gb/150-balsite-w-k>

5.2.9. Reintegração cromática

A reintegração cromática é uma das fases finais do tratamento de conservação e restauro de uma pintura e tem como objetivo, a devolução da leitura da obra de um ponto de vista estético, mas também, salvaguardar o seu valor histórico. De entre as técnicas de reintegração cromática visíveis ou diferenciadas podemos destacar, o pontilhismo, seleção cromática, mancha monocromática e *tratteggio*. São técnicas que pretendem restabelecer o potencial expressivo da obra não deixando de se observar a natural deterioração sofrida, verificando-se uma preocupação não só pelo valor estético mas também, pelo valor histórico (Roja de la Roja, 2004).

Esta operação em questão seguiu um conjunto de princípios éticos fundamentais como: limitar a reintegração apenas às áreas de lacunas, não sobrepondo o original, quando possível, embora isso tenha sido necessário em algumas zonas de desgaste que provocavam falta de leitura.; Reintegrar tendo em conta o desenho original, evitando a reintegração imaginária.; Reintegração facilmente detetável, ou seja, não mimética, distinguível do original.; Respeito pelo princípio da reversibilidade.; Utilização de materiais estáveis e compatíveis com os originais.

Realça-se que previamente a esta operação, tendo em conta o princípio da reversibilidade, foi aplicada uma camada de proteção em toda à obra com verniz composto por 15gr de resina Laropal® A81, 80ml de isopropanol, 20ml de Shellsol A e 0,2% de Tinuvin® 292 (Estabilizador que reduz as alterações produzidas pela ação de radiação UV), com o objetivo não só de isolar a camada cromática, mas também de saturar a superfície permitindo assim um bom ajuste das cores para reintegração. Esta camada foi aplicada a trincha, tendo sido utilizada máscara de solventes durante a operação.

Uma vez que eram visíveis alguns desgastes que também afetavam a leitura da obra, como referido anteriormente, e tendo em conta que esta é uma obra que se encontra exposta para culto, foi definido que estas áreas também seriam alvo de intervenção. Contudo, houve o cuidado de retocar apenas as partes mais importantes da composição, de forma a devolver-lhe a sua unidade e, ao mesmo tempo, manter a historicidade da peça.

A técnica escolhida foi a técnica de *tratteggio*, que se realizou através da aplicação de uma série de pequenos traços paralelos, sobrepostos e justapostos, permitindo obter um efeito de equivalência cromática da área reintegrada. Na junção das cores é recomendado evitar a mistura de mais de três cores, de forma a impedir a perda de vibração e saturação da cor.

O processo foi realizado com auxílio de um pincel de cerdas sintéticas, preciso e delicado com ponta redonda e fina. Foi utilizado um kit constituído por 81 pigmentos, aglutinados em Laropal® A81, de cor concentrada, em que a sua utilização facilitou a intervenção pelo facto de ser de fácil manuseio e prático, promovendo uma intervenção mais rápida. Uma vez que os pigmentos eram concentrados, foi necessária a utilização de solvente para a sua diluição, favorecendo assim os traços finos. O solvente utilizado foi o Shellsol A, solvente tóxico, pelo que nesta intervenção, os técnicos se encontravam equipados com máscara de solvente.



Figura 32 – Antes e depois da reintegração cromática.
Fonte: Arquivo da autora (2021)



Figura 33 – Antes e depois da reintegração cromática.
Fonte: Arquivo da autora (2021)



Figura 34 – Antes e depois da reintegração cromática.
Fonte: Bárbara Campos Maia (2021)

5.2.10. Aplicação de camada de revestimento final

Após a reintegração cromática foram aplicadas duas camadas de verniz, que têm como finalidade a proteção e saturação da policromia. Foram ponderadas várias questões acerca da escolha do verniz tendo em conta o efeito de acabamento final pretendido e a uniformização da superfície pictórica. Optou-se por recorrer ao *Regal Varnish Gloss Spray*, produto à base de Regalrez® 1094 (resina alifática de baixo peso molecular) que contém Tinuvin® 292. Este apresenta-se pronto a ser utilizado, em lata de 400 ml, de fácil, rápida e eficaz aplicação produzindo um acabamento brilhante.

5.3. Condições de trabalho

Todo o processo de conservação e restauro da obra foi *in situ*, ou seja, no local, tendo sido necessário criar um conjunto de procedimentos que garantissem a segurança tanto da obra como dos conservadores-restauradores e, também, dos visitantes e restante pessoal envolvente. Para o acesso à obra, e ao restante retábulo, uma vez que os trabalhos de conservação e restauro decorreram em todo o altar-mor, foi criada uma rede de andaimes pela empresa soandaimes. Os andaimes foram pensados em função da realização da intervenção, mas também para possibilitar visitas à obra de entidades responsáveis pela mesma. Toda a estrutura transmitia grande sensação de segurança, tendo sido criados vários patamares de andaimes, todos interligados e conectados como uma rede, dada a grandiosidade do altar-mor, permitindo alcançar todo altar com grande área de circulação. O acesso à pintura sobre madeira era feito através de três patamares, o que equivale a três pisos, do nível quatro ao seis, correspondendo a uma altura de entre c. dez e dezasseis metros do nível do chão. O acesso aos pisos era feito através de escadas incorporadas na estrutura com corrimões ladeando-as, tornando-as por isso,

muito seguras. Toda estrutura de andaimes, nomeadamente todos os pisos, estavam equipados com fichas elétricas, luz e ainda, sistema de água, evitando assim perda de tempo a descer e subir o andaime sempre que a mesma fosse necessária. Todo ele era protegido em todo o redor, formando uma espécie de varanda, o que aumentava a sua segurança. O pavimento do altar-mor foi alcatifado de forma a facilitar a limpeza, isolamento e conformo do andaime, permitindo a sua utilização em segurança. O estaleiro da obra, onde era possível armazenar os produtos químicos e os materiais necessários era localizado no exterior, numa espécie de claustro, onde o seu acesso era feito através de três entradas: pelo claustro da Sé, pela sacristia e, pelo exterior da igreja no terreiro da Sé.

Em relação ao equipamento de proteção individual (EPI), dado que nos encontrávamos em obra, estes são instrumentos fundamentais para a diminuição do risco de lesão dos trabalhadores em caso de acidente, sendo por isso, um fator de segurança e proteção. Para além de fundamentais, são obrigatórios, estando todos os trabalhadores equipados de capacete, botas biqueira de aço, luvas e proteção respiratória quando necessário, como máscara de solventes quando se utilizam materiais tóxicos e máscara de poeiras quando se encontram poeiras e sujidades no ar principalmente durante a limpeza mecânica.



Figura 35 - Aspeto final da pintura após todos os tratamentos efetuados.
Fonte: Arquivo da autora (2021)

Considerações finais

A pintura objeto de estudo deste trabalho é um testemunho das técnicas e materiais utilizados no período maneirista, bem como um testemunho histórico da crença e fé cristã. O estudo histórico, artístico e iconográfico desta obra contribuiu para estudo e análise do tema. Através da realização das técnicas analíticas foi possível caracterizar os materiais utilizados na execução da pintura, concluindo a existência de camada de preparação à base de sulfato de cálcio, indicando a presença de gesso, material comumente aplicado nas pinturas portuguesas da época. Relativamente aos pigmentos identificados conclui-se que estão presentes pigmentos originais e não originais, devido à identificação de repintes através da observação das amostras recolhidas, onde é possível observar mais do que uma camada de preparação seguida de camada cromática em algumas amostras. Assim sendo, é possível afirmar que a obra foi alvo de intervenção ou intervenções posteriores ao original embora não haja documentação relativa às mesmas. Desde modo, a presente intervenção aqui descrita pode ser considerada como a primeira campanha de intervenção oficialmente documentada, fornecendo às gerações futuras toda a informação da intervenção realizada neste painel, facilitando as intervenções futuras no mesmo.

O levantamento de informação foi uma das principais dificuldades, nomeadamente questões acerca da autoria da obra. O presente estudo abordou um enquadramento histórico e artístico acerca da pintura em causa e ainda, um contexto técnico e material da pintura em geral da época, a nível do suporte e camadas constituintes da pintura correlacionando com a obra em estudo.

A metodologia de intervenção desempenhada com grande destaque na limpeza e reintegração cromática, permitiu devolver ao painel a sua leitura original, resultando também na saturação das cores, algo que estava com um pouco perdido. Toda a intervenção exigiu um planeamento que constituiu um notável exercício de reflexão, ponderação e debate de questões de ordem ética, estética, técnica e material, como a reintegração ou não dos desgastes da camada cromática. Os processos da limpeza química e da reintegração cromática foram os mais morosos dada a extensão da obra, tendo a limpeza sido o mais difícil.

Com este relatório de estágio pretendi contribuir para o estudo da obra em causa, uma vez que em termos históricos a mesma encontra-se pouco estudada e, em termos analíticos não existiam até à data dados acerca da mesma. Ao mesmo tempo, permanece assim uma janela aberta para futuros estudos. Para além disso, teve como objetivo a divulgação não só desta pintura, mas também, da pintura sobre madeira como parte integrante do património artístico português maneirista.

Fontes e Bibliografia

Fontes computadorizadas

- A harpa nordestina. (2018-10-04). A simbologia da harpa, o que ela significa. <https://aharpanordestina.blogspot.com/2018/10/a-simbologia-da-harpa-o-que-ela.html>
- C.T.S. (2023-06-10). Balsite W/ K. <https://www.ctseurope.com/gb/150-balsite-w-k>
- Direção Regional da Cultura do Norte. (2023). Sé do Porto. <https://culturanorte.gov.pt/patrimonio/se-do-porto/>
- Infopédia. (2022-10-06). Junco. [https://www.infopedia.pt/apoio/artigos/\\$junco](https://www.infopedia.pt/apoio/artigos/$junco)

Bibliografia

- Antunes, V., Serrão, V., Oliveira, M. J., Dias, L., Candeias, A., Mirao, J., Coroado, J., Carvalho, M., & Seruya, A. I. (2013). Técnicas e materiais de preparação na pintura portuguesa dos séculos XV e XVI. Em *As Preparações na Pintura Portuguesa. Séculos XV e XVI - Actas do Colóquio Internacional. Museu Nacional de Antiga, dias 28 e 29 de Junho de 2013.* (pp. 55–74).
- Barber, D., & Díez, C. (2008). Aplicaciones de la microscopía óptica y electrónica de barrido. Em *La Ciencia y el Arte: Ciencias experimentales y conservación del Patrimonio Histórico* (pp. 68–80).
- Brandão, D. P. (1984). *Obra de talha dourada, ensamblagem e pintura na cidade e na Diocese do Porto: Documentação I, séculos XV a XVII.* Porto: Solivros de Portugal.
- Calvo, A. (1997). *Conservación y restauración. Materiales, técnicas y procedimientos, de la A a la Z* (1ª). Ediciones del Serbal.
- Campos Maia, B. S. (2017). *Vasco Fernandes: Do mito à realidade material Estudo da Técnica Pictórica para a Conservação: Vol. I.* [Tese de doutoramento, Universidade Católica Portuguesa].
- Carcelén, L. A., & González Mozo, A. (2005). Uso de la luz ultravioleta para el estudio del estado de conservación de la pintura de caballete. Em *Actas II Congreso del GEIIC Investigación en Conservación y Restauración. Museu Nacional d'Art de Catalunya.* (pp. 43–47).
- Carvalho, M. M. de. (1995). A Assunção da Virgem Maria no debate teológico. *Humanística e Teologia*, 25–44.
- Carvalho, S. S. de. (2012). *História, Teoria E Deontologia da Conservação e Restauo*

- aplicadas à pintura sobre madeira em Portugal* [Tese de doutoramento, Universidade Católica Portuguesa].
<http://dx.doi.org/10.1016/j.actamat.2015.12.003>https://inis.iaea.org/collection/NCLCollectionStore/_Public/30/027/30027298.pdf?r=1&r=1<http://dx.doi.org/10.1016/j.jmrt.2015.04.004>
- Cremonesi, P. (2009). Reflexiones sobre la limpieza de las superficies policromadas. Em *Laboratorio Regionale di Restauro. Formazione ed Evoluzione* (pp. 63–73).
- Cruz, A. J. (2007a). Os Pigmentos Naturais Utilizados em Pintura. Em *Pigmentos e corantes naturais entre as artes e as ciências* (pp. 5–23).
<http://scholar.google.com/scholar?hl=en&btnG=Search&q=intitle:No+Title#0>
- Cruz, A. J. (2007b). Pigmentos e corantes das obras de arte em Portugal, no início do século XVII, segundo o tratado de pintura de Filipe Nunes. *Conservar património*, 6, 39–51.
- Delgado, D., Esteves, L., & Antunes, V. (2010). Os suportes do Tríptico de Santa Clara. *Cadernos de Conservação e Restauro*, 19–30.
- Dutenheffer, T. C. (2013). *Anisotropia da Madeira*.
- Ferreira-alves, M. (2003). Pintura, talha e escultura (séculos XVII e XVIII) no norte de Portugal. Em *Revista da Faculdade de Letras* (Vol. 2, Número 1, pp. 735–755).
- Ferreira-Alves, N. M. (2002). O tempo de deus e o tempo dos homens A talha da sé do porto e o seu destino. Em *I Congresso sobre a Diocese do Porto - Tempos e Lugares de Memória: Homenagem a D. Domingos de Pinho Brandão: Vol. I* (pp. 107–123). Centro de Estudos D. Domingos de Pinho Brandão Universidade Católica - Centro Regional do Porto Faculdade de Letras da Universidade do Porto - Departamento de Ciências e Técnicas do Património.
- Fitzgerald, S. (2008). Non-Destructive Micro-Analysis of Art and Archaeological Objects Using Micro-Xrf. *Archeometriai Műhely*, 3, 73–78.
- Freches, M. de A. (2016). *Deposição de Cristo no Túmulo – estudo e intervenção de conservação e restauro* [Tese de mestrado, Universidade Católica Portuguesa].
<http://hdl.handle.net/10400.14/22091>
- Glatigny, J.-A. (2010). Technique de Construction des Panneaux Flamands. Em *La Pintura Europea sobre tabla siglos XV, XVI, XVII* (pp. 42–47).
- Gomes, V., & Lorena, M. (2013). O Tríptico de Santa Clara, de Coimbra - Antigas e novas questões. Em *As Preparações na Pintura Portuguesa. Séculos XV e XVI - Actas do*

- Colóquio Internacional. Museu Nacional de Antiga, dias 28 e 29 de Junho de 2013.* (pp. 179–192).
- Gómez, S. S. (2005). *Las Preparaciones De Yeso En La Pintura Sobre Tabla De La Escuela Española*. Universidad Complutense de Madrid.
- Goodhew, P. J., Humphreys, J., & Beanland, R. (2001). *Electron Microscopy and Analysis* (3 e.d.). Taylor & Francis.
- Khandekar, N. (2003). Preparation of cross-sections from easel paintings. *Studies in Conservation*, 48(sup1), 52–64. <https://doi.org/10.1179/sic.2003.48.supplement-1.52>
- Klock, U., Muñiz, G. I. B., Anzaldo, J. H., & Andrade, A. (2005). Química da Madeira. Em *Manual Didatico. Departamento de Engenharia e Tecnologia Florestal - Fupef do Paraná*. Universidade Federal do Paraná.
- Lalli, C. (2010). Tecniche e Metodi di Indagine per la Caratterizzazione dei Materiali e della Tecnica di Esecuzione delle Pitture su Tavola e su Tela dal XV° al XVII° Secolo. Em *La Pintura Europea sobre tabla siglos XV, XVI, XVII* (pp. 48–61).
- Lameira, F.; Evaristo, C.; Loureiro, J.J. (Coord.). (2016). *Retábulos Relicários*. Faro: Universidade do Algarve. (p.159).
- Landgraf, R. (2022). *O Dogma da Assunção de Maria: Um Paradigma para a Antropologia e a Escatologia Cristã*. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo.
- Manico, R. P. (2016). *Espectroscopia de Raman e Imagiologia de Infravermelho no estudo de Impressões Digitais e Vestígios de Explosivos Associados*. [Tese de mestrado, Universidade de Coimbra].
- Masschelein-Kleiner, L. (2004). Los solventes. Em *Santiago*, (Vol. 1). Centro Nacional de Conservación y Restauración DIBAM. [https://8498725384723578416-a-1802744773732722657-s-sites.googlegroups.com/site/evachicorestauracion/Los disolventes.pdf](https://8498725384723578416-a-1802744773732722657-s-sites.googlegroups.com/site/evachicorestauracion/Los%20disolventes.pdf)
- Melo, H. P. de. (2012). *O pintor Francisco João (Act. 1563-1595): materiais e técnicas na pintura de cavalete em Évora na segunda metade do século XVI*. [Tese de doutoramento, Universidade Católica Portuguesa].
- Moreira, P. M. dos S. T. (2016). *Reintegração cromática da pintura maneirista “A Flagelação de Cristo” : problemáticas da reintegração de desgastes no equilíbrio entre a fruição estética e o respeito pela historicidade da obra*. [Tese de mestrado, Universidade Católica Portuguesa].

- Muela, J. C. (2011). *Iconografía de los santos*. Ediciones Akal, S. A.
- Muela, J. C. (2012). *Iconografía Cristiana: Guía Básica Para Estudiantes*. Ediciones Akal, S. A.
- Oliveira, M. J., Antunes, V., Serrão, V., Candeias, A., Seruya, A. I., Mirão, J., & Coroado, J. (2013). Caracterização Material da Camada Preparatória de Pintura Portuguesa por μ -XRD e SEM-EDS. Em V. Serrão, V. Antunes, & A. Seruya (Eds.), *As Preparações na Pintura Portuguesa. Séculos XV e XVI - Actas do Colóquio Internacional. Museu Nacional de Antiga, dias 28 e 29 de Junho de 2013*. (pp. 39–44). Faculdade de Letras da Universidade de Lisboa.
- Pelagotti, A., Pezzati, L., Bevilacqua, N., Vascotto, V., Reillon, V., & Daffara, C. (2005). A Study of UV Fluorescence Emission of painting materials. *8th Int. Conf. on «Non-Destructive Testing and Microanalysis for the Diagnostics and Conservation of the Cultural and Environmental Heritage»*.
- Perusini, G. (1989). *Il Restauro dei Dipinti e delle Sculture Lignee*. Del Bianco Editore.
- Pinto, C. D. P. (2014). *Caracterização Das Propriedades Físicas E Mecânicas Da Madeira De Pinho Bravo E De Freixo Do Nordeste Transmontano*. [Tese de mestrado, Instituto Politécnico de Bragança].
- Plesters, J. (1956). Cross-Sections and Chemical Analysis of Paint Samples. *Studies in Conservation*, 2(3), 110. <https://doi.org/10.2307/1505000>
- Pombo Cardoso, I., & Pye, E. (2016). Gessoes in Portuguese Baroque gilding grounds, part 1: A study of historical documentary sources. *Studies in Conservation*, 62(4), 185–209. <https://doi.org/10.1080/00393630.2015.1130774>
- Ramón, V. V. (2007). *La Conservación y Restauración de pintura de caballete*. Editorial Tecnos.
- René De La Rie, E. (2010). Fluorescence of Paint and Varnish Layers (Part III). *Studies in Conservation*, 27(3), 102–108.
- Réne De La Rie, E. (1982). Fluorescence of paint and varnish layers (Part I). *Studies in Conservation*, 27(1), 1–7. <https://doi.org/10.1179/sic.1982.27.1.1>
- Roja de la Roja, J. M. de la. (2004). *Sistema de reintegración cromática asistido por medios transferibles obtenidos por procedimientos fotomecánicos: aplicación en la restauración de pintura de caballete*. Universidad Complutense de Madrid.
- Salgueiro, J. (2011). O Suporte dos Painéis da Sé de Lamego de Vasco Fernandes. Em *Através*

- da Pintura Olhares sobre a Matéria Estudos sobre Pintores no Norte de Portugal* (pp. 41–57).
- Salgueiro, J. (2012). *A Pintura Portuguesa Quinhentista de Vasco Fernandes : Estudo Técnico e Conservativo do Suporte: Vol. I*. Universidade Católica Portuguesa.
- Santos, S. M. dos. (2014). *Francisco Correia, o mesmo nome para dois Pintores Maneiristas. Estudo Artístico e Técnico-Material das suas obras, documentadas e atribuídas*. [Tese de doutoramento, Universidade Católica Portuguesa].
- Sarmiento, D. (2016). *Pentecostes: Estudo e intervenção de conservação e restauro. Pintura sobre madeira do Museu Nacional de Arte Antiga*. [Tese de mestrado, Instituto Politécnico de Tomar].
- Serrão, V. (1982). A Pintura Maneirista em Portugal. Em *Volume 65*. Biblioteca Breve do Instituto de Cultura e Língua Portuguesa, série Artes Visuais, vol. nº 65, Lisboa.
- Serrão, V. (2002). *História da Arte em Portugal: O Renascimento e o Maneirismo*. Editorial Presença.
- Serrão, V. (2014). A Sé de Lamego no Museu. Em *A Sé de Lamego no Museu* (pp. 36–49).
- Sousa, M. J., & Cruz, A. J. (2012). Materiais e técnica do painel representando a visitação executado para o retábulo da Capela de Santa Isabel (Porto), pelo pintor Maneirista Diogo Teixeira TT - Materials and technique of the panel representing the visitation made for the altarpiece of th. *Estudos de conservação e restauro*, 4, 210–230.
- Stuart, B. (2007). *Analytical Techniques in Materials Conservation*. John Wiley & Sons, Ltd.
- Taquenho, M. (2013). *Pintura flamenga em Portugal. Os retábulos de Metsys, Morrison e Ancede; estudo técnico e material*. [Tese de doutoramento, Universidade de Évora].
- Teixeira, V. (2011). A Arte em Portugal nos Séculos XVII e XVIII: Contexto Histórico-Artístico e Iconográfico. Em *Através da Pintura: Olhares sobre a Matéria Estudos sobre Pintores no Norte de Portugal* (pp. 73–83).
- Uzielli, L. (1995). Historical Overview of Panel-Making Techniques in Central Italy. Em K. Dardes & R. Andrea (Eds.), *The Structural Conservation of Panel Paintings* (pp. 110–135). The Getty Conservation Institute.
- Véliz, Z. (1995). Wooden Panels and Their Preparation for Painting from the Middle Ages to the Seventeenth Century in Spain. Em *The Structural Conservation of Panel Paintings* (pp. 136–148).

- Wadum, J. (1995). Historical Overview of Panel-Making Techniques in the Northern Countries. Em K. Dardes & R. Andrea (Eds.), *The Structural Conservation of Panel Paintings* (pp. 149–177). The Getty Conservation Institute.
- Walker, P. (1995). The Making of Panels History of Relevant Woodworking Tools and Techniques. Em *The Structural Conservation of Panel Paintings* (pp. 178–185).

Apêndices

Apêndice I: Recolha de amostras

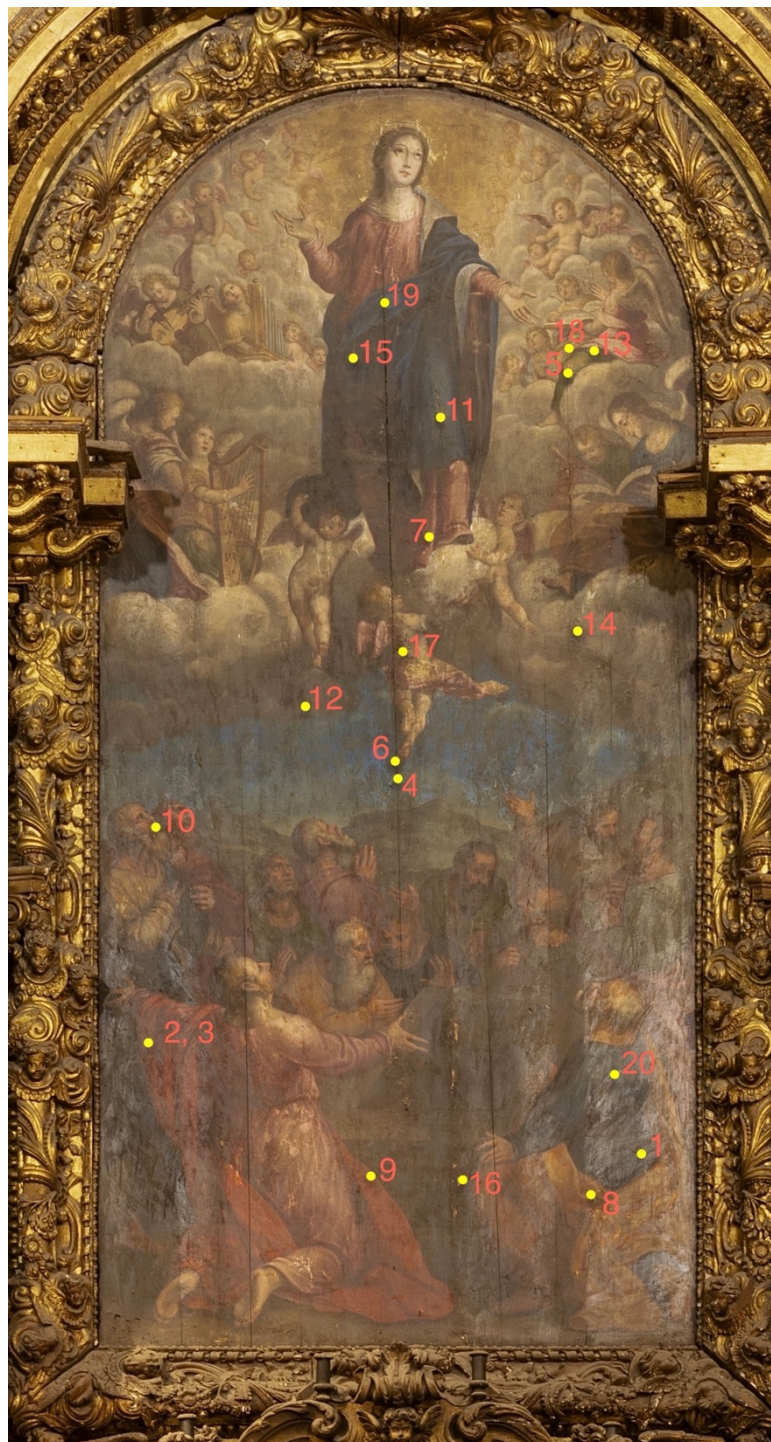
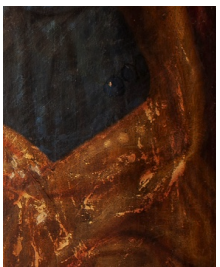
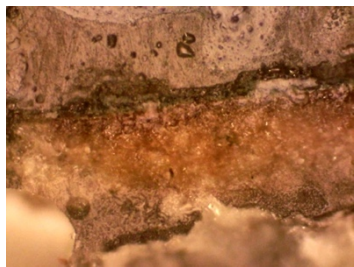
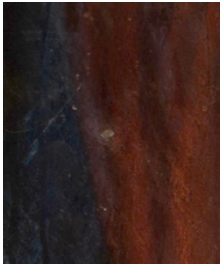
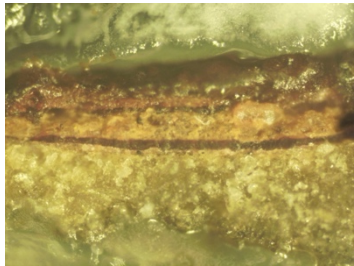

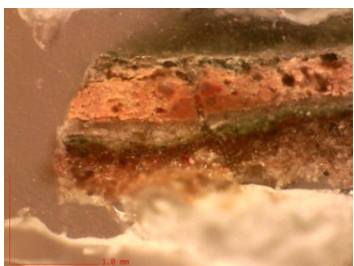

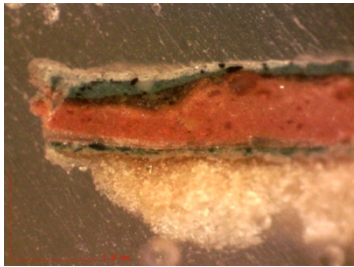

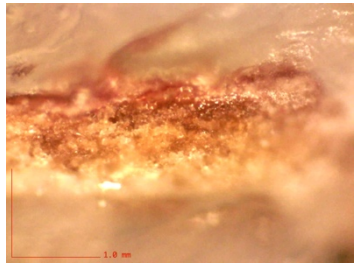

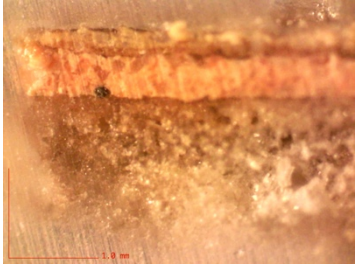

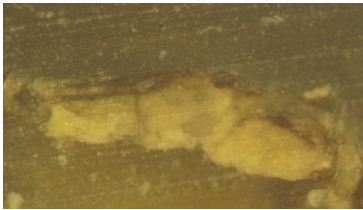

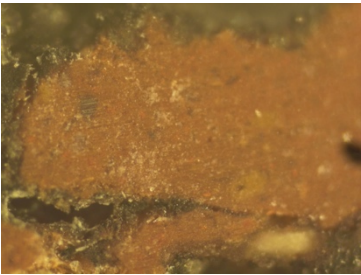



Figura Ap-I 1 – Mapeamento da recolha das amostras.

Caraterização e resultados dos cortes estratigráficos					
Localização da amostra	Corte estratigráfico da amostra	Camada	µm	Elementos	Composição
		A1 – Vestido de uma das figuras masculinas.			
		Azul Branco Preparação	404 248 665	Cu Pb Ca, Pb, Al	Azurite Branco de chumbo Gesso
		A2 – Manto de uma das figuras masculinas			
		Vermelho Amarelo Vermelho Preparação	453 463 137 800	Si, Fe Ca Al Ca, Pb, S	Terra vermelha Não identificado Laca vermelha Gesso
		A5 – Vestido verde de um anjo			
		Verde Massa Verde Preparação	- 690 320 587	Cu Ca Fe, Al Ca, Pb	Verdigris ou malaquite Não identificado Não identificado Gesso
		A6 – Azul do céu			
		Branca Azul castanho Massa Branco Azul Preparação	140 147 130 357 120 102 627	— Fe, Pb Pb Fe, Al, Si, Ca Ca Cu Ca, Pb	Verniz (?) Azul da Prússia e branco de chumbo Não identificado Não identificado Carbonato de cálcio ou gesso Azurite Gesso + Branco de chumbo
		A7 – Vestido vermelha da virgem			
		Vermelho Branco Preparação	100 112 779	Pb Al, Zn Ca, Pb	Vermelho de chumbo Branco de zinco Gesso + Branco de chumbo
		A8 – Manto amarelo de uma figura masculina			

		Amarelo Alaranjado Preparação	239 498 1077	Pb, Sn, Si - Ca, Pb	Amarelo de chumbo e estanho Não identificado Gesso + Branco de chumbo
		A16 – Castanho do túmulo			
		Amarelo Preparação	- -	Pb, Sn Ca	Amarelo de chumbo e estanho Gesso
		A17 – Carnação do querubin central com cendal			
		Vermelho	-	Fe, Ca, Pb	Não identificado
	(Análise FTIR) _____	A18 – Amarelo da veste de um anjo			
		Preparação	-	-	Gesso
	(Análise FTIR) _____	A19 – Azul do manto da virgem			
		Azul Preparação	- -	- -	Índigo Gesso
		A20 - Verniz			


	(Análise FTIR) <hr style="width: 20%; margin: auto;"/>	Revestimento final	-	-	Óleo
---	---	--------------------	---	---	------

Tabela Ap-I 1 – Caraterização e resultados obtidos dos cortes estratigráficos através da análise por SEM-EDS e FTIR-ATN.

A dificuldade de captação de imagem originou alguma alteração nas cores, não fazendo total correspondência ao original. Das vinte amostras recolhidas apenas onze foram submetidas a análises, em que oito delas foram através de SEM-EDS (A1, A2, A5, A6, A7, A8, A16, A17) e quatro através de FTIR-ATN (A16, A18, A19, A20), onde os seus resultados serão apresentados abaixo.

A1 – Através da análise feita por SEM-EDS foi possível determinar a presença de cálcio (Ca), chumbo (Pb) e algum alumínio (Al) na camada de preparação, o que permanece a dúvida quanto à quanto à utilização de carbonato de cálcio (CaCO₃) ou gesso (CaSO₄). A presença do chumbo na camada branca intermédia sugere a utilização de branco de chumbo. Por último, na camada azul, observa-se a presença de cobre (Cu) parece indicar a presença de azurite.

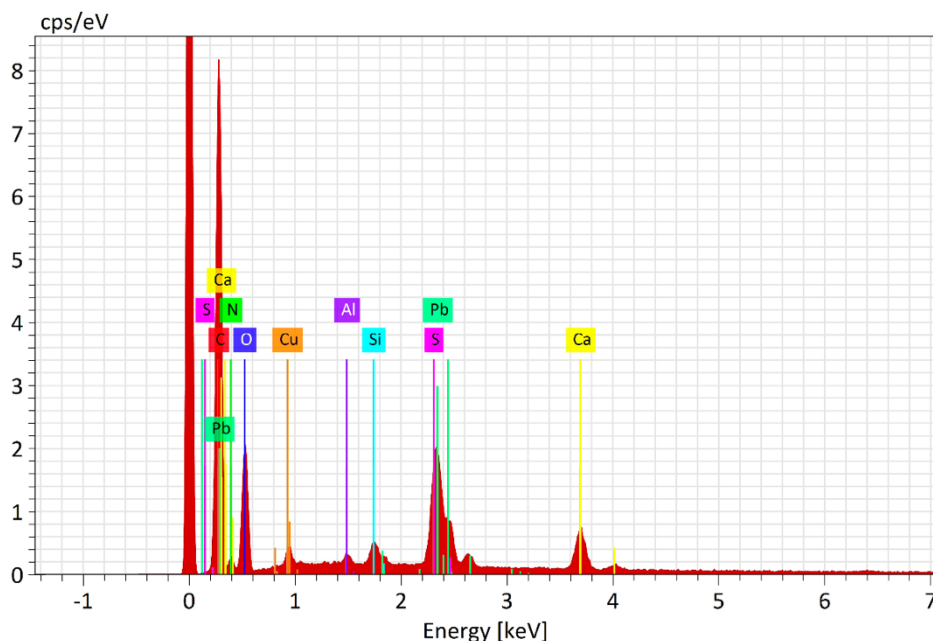


Figura Ap-I 2 – Espectro de EDS das camadas relativas à amostra A1.

A2 – Amostra retirada de área de lacuna de cor vermelha correspondente ao manto de uma figura. Na primeira camada, correspondente à preparação encontramos a presença de cálcio, chumbo e enxofre (S) sobrepostos, em que este último não deverá ser considerado uma vez que a sua presença não pode ser confirmada devido à sobreposição do chumbo, pelo que seria necessária outra técnica analítica para a sua confirmação. Posterior a esta camada, temos uma fina camada homogénea de cor vermelha rica em alumínio, o que sugere a utilização de uma laca vermelha. No estrato superior encontramos novamente a presença de cálcio pelo que se pensa que esta poderá ser uma camada de preparação posterior, uma vez que sobre esta, observa-se uma nova camada vermelha, o que nos leva a uma possibilidade de repinte. Nesta última camada vermelha encontra-se silício (Si) associado ao ferro (Fe) o que parece indicar o uso de um pigmento vermelho como terra vermelha.

Através dos dados recolhidos pelo SEM e pela observação da obra *in situ*, pensa-se que amostra diga respeito a uma área de repinte, uma vez que área onde a mesma foi retirada era uma área fragilizada em termos de policromia, com vários desgastes.

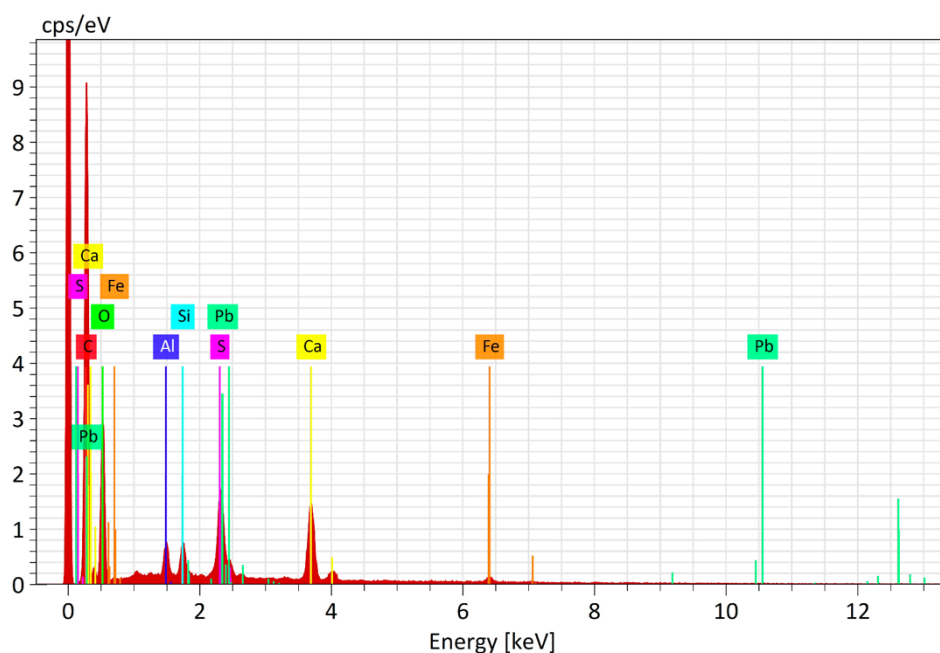


Figura Ap-I 3 – Espectro de EDS das camadas relativas à amostra A2.

A5 – Amostra de cor verde correspondente à veste de um dos anjos, retirada de área de união de pranchas. Foi possível encontrar apenas presença de cálcio e chumbo na primeira camada correspondente à preparação. A primeira camada de cor verde é muito homogénea sem variação de partículas foram identificados ferro e alumínio, não sendo por isso passível de fazer uma identificação quanto ao pigmento embora, devido à presença de ferro podemos estar na presença de azul combinado com um amarelo ainda que, este último não possa ser confirmado

devido à não presença de estanho ou outro elemento referente. A camada de cor alaranjada é rica em cálcio e pensa-se que esta sirva como uma preparação apesar de não ter sido identificado nenhum elemento que justifique a sua cor. Na última camada de cor verde, foi identificado cobre o que pode indicar a presença de verdigris ou malaquite, embora este último seja o mais provável dada a importância da obra e uso de materiais mais nobre.

Acredita-se que estamos novamente na presença de um repinte, devido à massa alaranjada e ao facto de existir duas camadas de cor distintas. Com recurso ao Dino-lite é possível observar na superfície pictórica esta massa alaranjada como podemos observar na figura Ap-I 4.

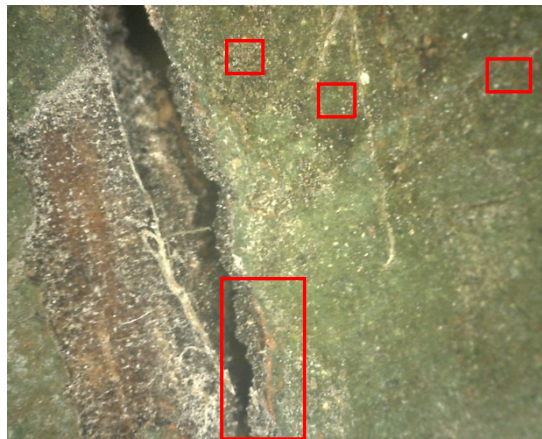


Figura Ap-I 4 – Observação e identificação da massa alaranjada com recurso ao Dino-lite referente à amostra A6.

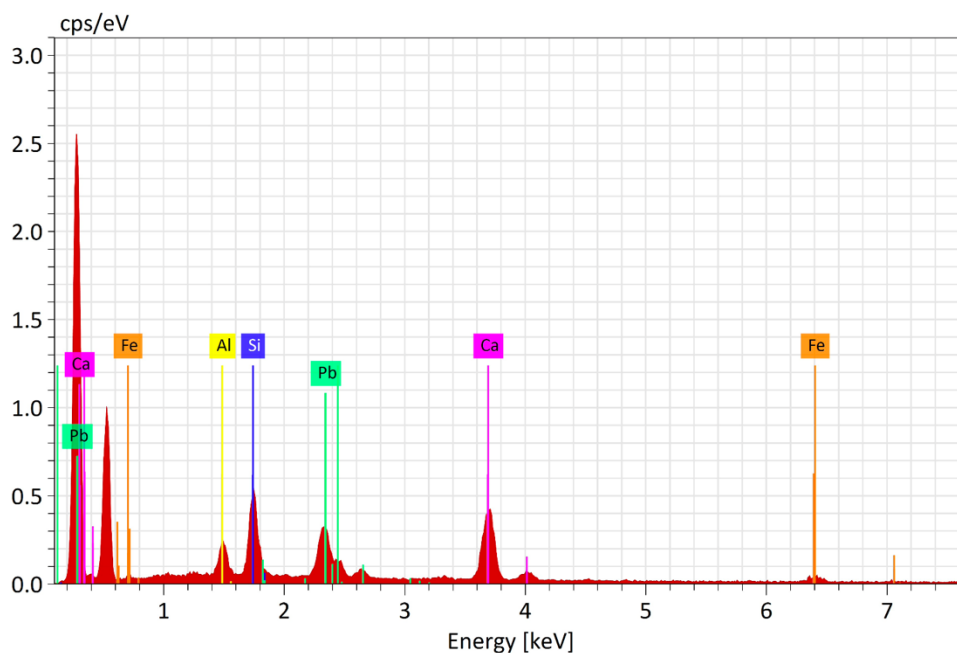


Figura Ap-I 5 – Espectro de EDS das camadas relativas à amostra A5.

A6 – Amostra correspondente a um possível repinte de cor azul, em área de céu, retirada de uma zona de união de tábuas. Novamente, na camada de preparação de cor clara apenas foram identificados cálcio e chumbo, ou seja, branco de chumbo com uma carga de cálcio, permanecendo a dúvida quanto à utilização de carbonato de cálcio ou gesso. Na camada azul posterior à preparação, foi detetado cobre que possivelmente corresponde à utilização de azurite. Entre essa camada azul e a camada vermelha é possível observar uma fina camada esbranquiçada, posterior ao original, na qual foi detetado apenas cálcio, podendo indicar a presença de carbonato de cálcio ou gesso, novamente. Mais uma vez, a presença de uma espessa camada vermelha onde desta vez foi identificado muito ferro (o que justifica a sua cor) associado a alumínio, silício e cálcio. Na camada de cor acastanhada foi apenas identificado chumbo não sendo por isso passível de identificação. Na última camada azul foram detetados chumbo e algum ferro o que poderá indicar o uso de azul da prússia e branco de chumbo. Observa-se ainda nesta camada partículas de cor branca onde foi identificado chumbo e pretas que não foram identificadas. A última camada de cor branca não teve correspondências pelo que pode dizer respeito à camada de verniz, carecendo de outro tipo de análise para confirmação.

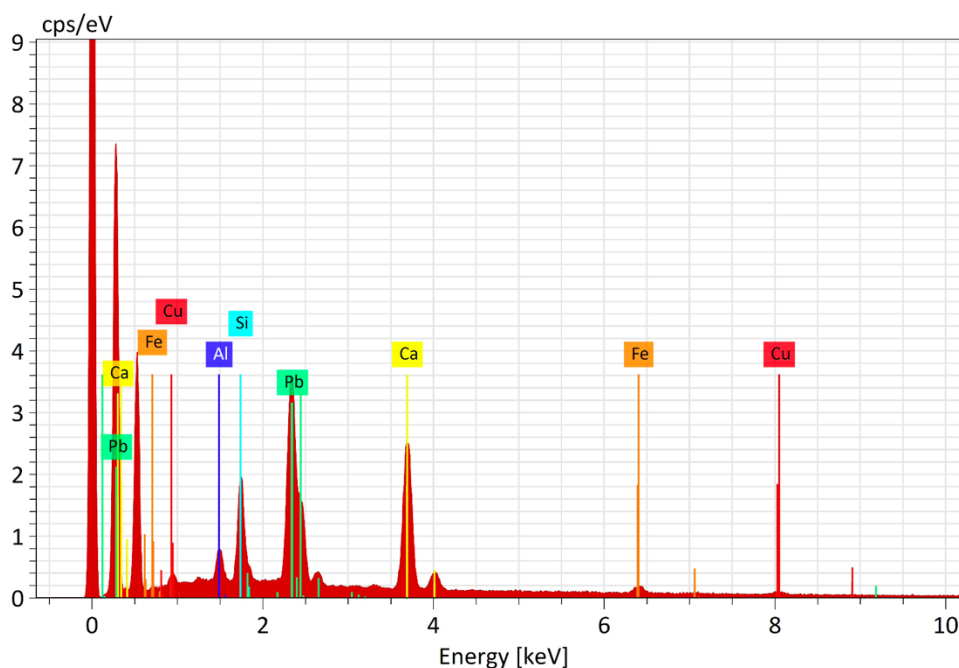


Figura Ap-I 6 – Espectro de EDS das camadas relativas à amostra A6.

A7 – Amostra retirada da veste vermelha da virgem, área com muitos desgastes pictóricos, onde apenas se observam três camadas. Através do SEM foi possível determinar que na primeira camada, que diz respeito à preparação, encontramos mais uma vez a presença de cálcio, chumbo. Em relação à camada intermédia, de cor esbranquiçada, foi detetada presença de alumínio e zinco (Zn), indicando presumivelmente o uso de branco de zinco, embora este último elemento apenas tenha sido detetado nesta amostra pelo que a sua identificação é um pouco duvidosa, sendo por isso necessária uma análise complementar para confirmação. Relativamente à última camada, de cor vermelha, foi possível identificar a presença de chumbo o que poderá determinar a presença de vermelho de chumbo.

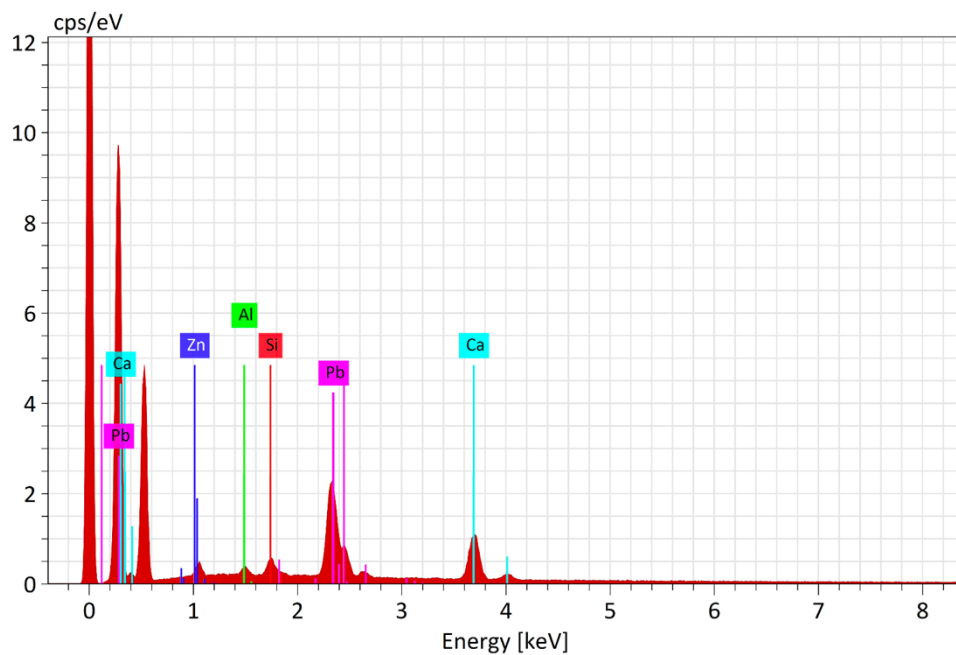


Figura Ap-I 7 – Espectro de EDS das camadas relativas à amostra A7.

A8 – Mais uma vez, na primeira camada correspondente à preparação apenas foram detetados cálcio e chumbo, permanecendo a mesma dúvida das amostras anteriores. Na camada seguinte foram detetados chumbo, estanho (Sn) e algum silício, que indica a utilização de amarelo de chumbo e estanho.

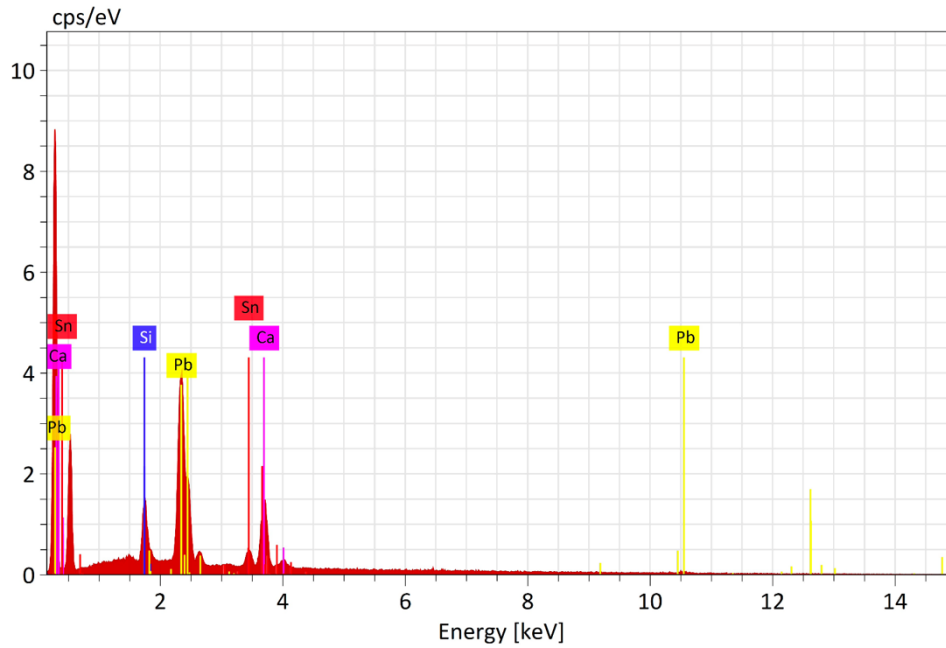


Figura Ap-I 8 – Espectro de EDS das camadas relativas à amostra A8.

A16 – Apesar da amostra ter sido recolhida de uma zona castanha, um pouco escura, o corte estratigráfico e as fotografias obtidas por Dino-Lite apresentam um tom mais claro do que o esperado. Os resultados do SEM demonstraram a presença de cálcio na primeira camada e, na camada cromática encontramos a presença de chumbo e estanho o que indica possivelmente a existência de amarelo de chumbo e estanho. Relativamente aos resultados obtidos por FTIR, foi determinada a presença gesso na preparação.



Figura Ap-I 9 – Imagem da área de recolha da amostra A16 obtida através de Dino-lite.

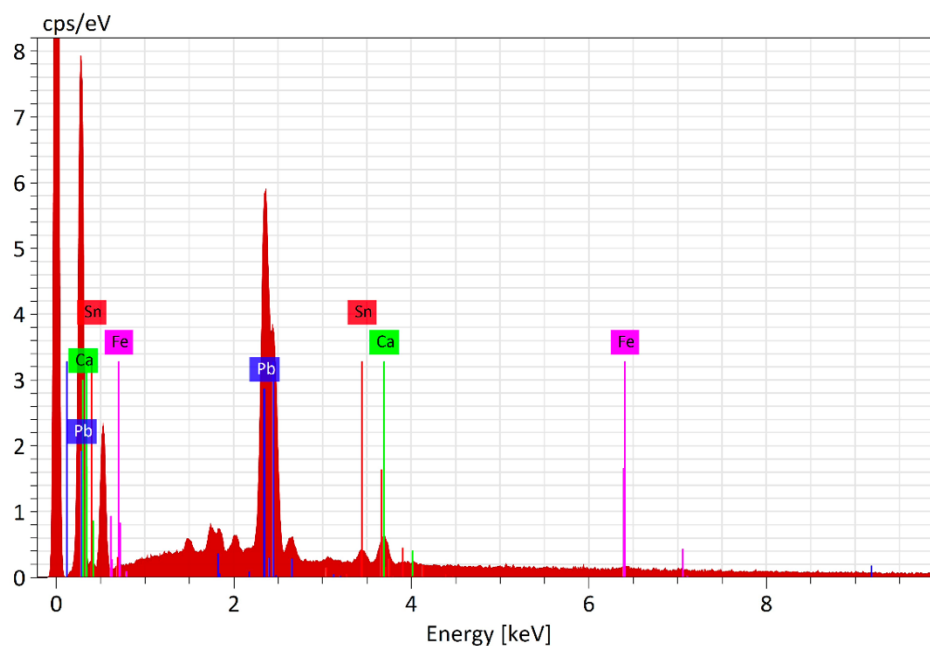


Figura Ap-I 10 – Espectro de EDS das camadas relativas à amostra A16.

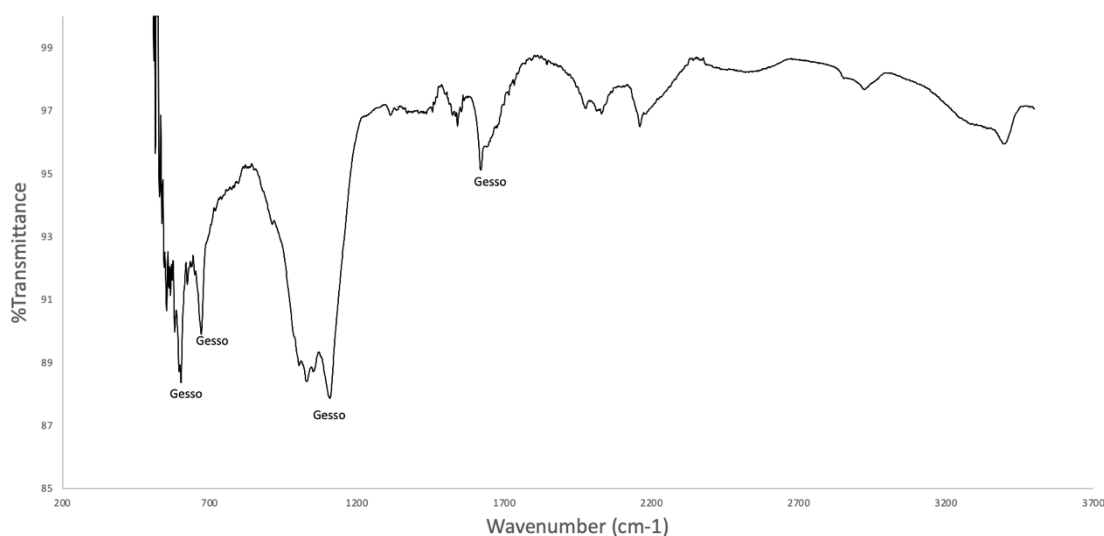


Figura Ap-I 11 – Espectro de FTIR referente à amostra A16.

A17 – Amostra recolhida de zona de fissura, correspondente a carnação da figura do querubin central onde há existência de repintes e aplicação de massas avermelhadas principalmente no cendal da figura. Podemos observar apenas uma espessa camada alaranjada relativamente homogénea sem grande variação de partículas onde foi identificado ferro, cálcio e chumbo. Pensa-se que se esteja perante, novamente, na presença da massa posterior ao original sendo que nos encontramos numa área de fissura e onde era visível a olho nu a presença desta massa

no cendal da figura como podemos observar na figura 25 (do capítulo IV - estado de conservação).

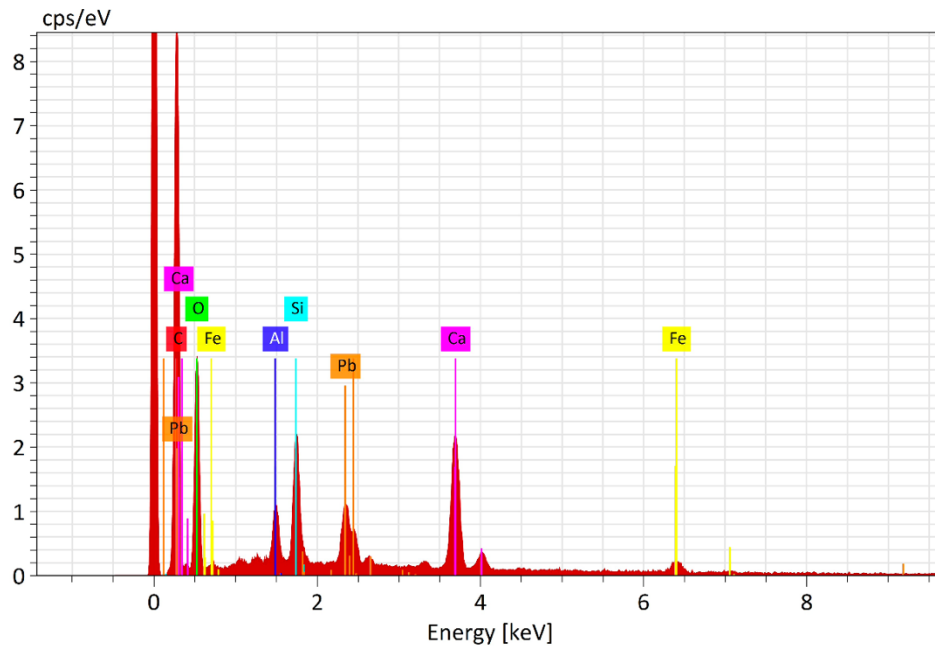


Figura Ap-I 12 – Espectro de EDS das camadas relativas à amostra A17.

A18 – Através da análise de FTIR foi possível concluir que se encontra calcite (mineral com composição química CaCO_3) na preparação, o que determina que estamos novamente na presença de gesso nessa camada.

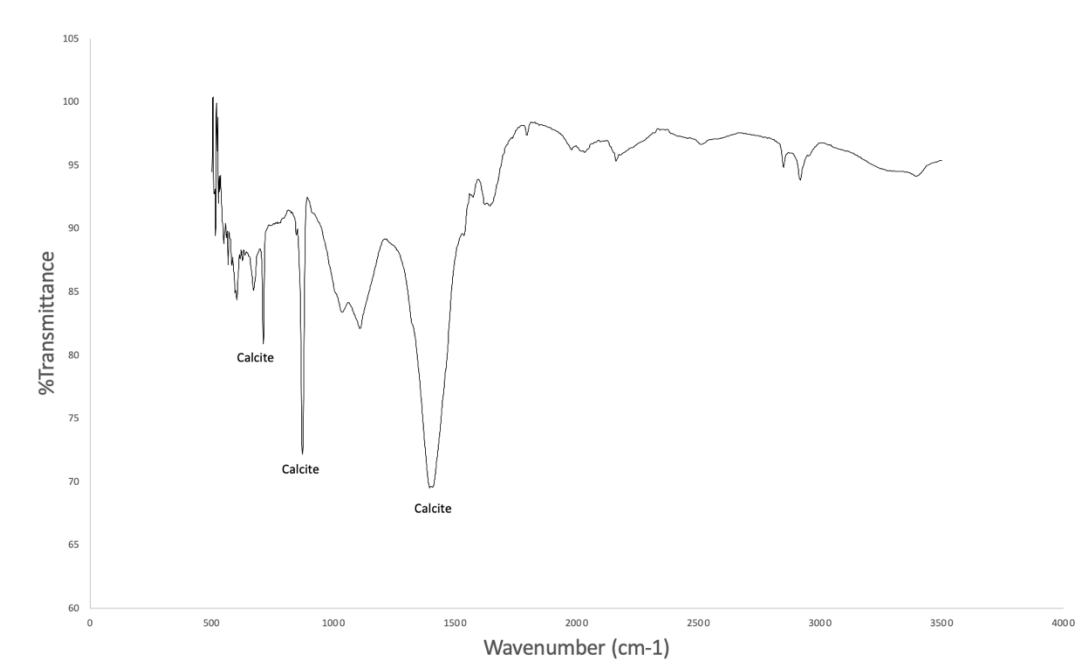


Figura Ap-I 13 – Espectro de FTIR referente à amostra A18.

A19 – Foi possível determinar a partir do FTIR, a presença de gesso, novamente, na camada de preparação e índigo na camada de cor azul. O índigo é um pigmento orgânico pelo que a sua identificação não poderia ser feita através de SEM.

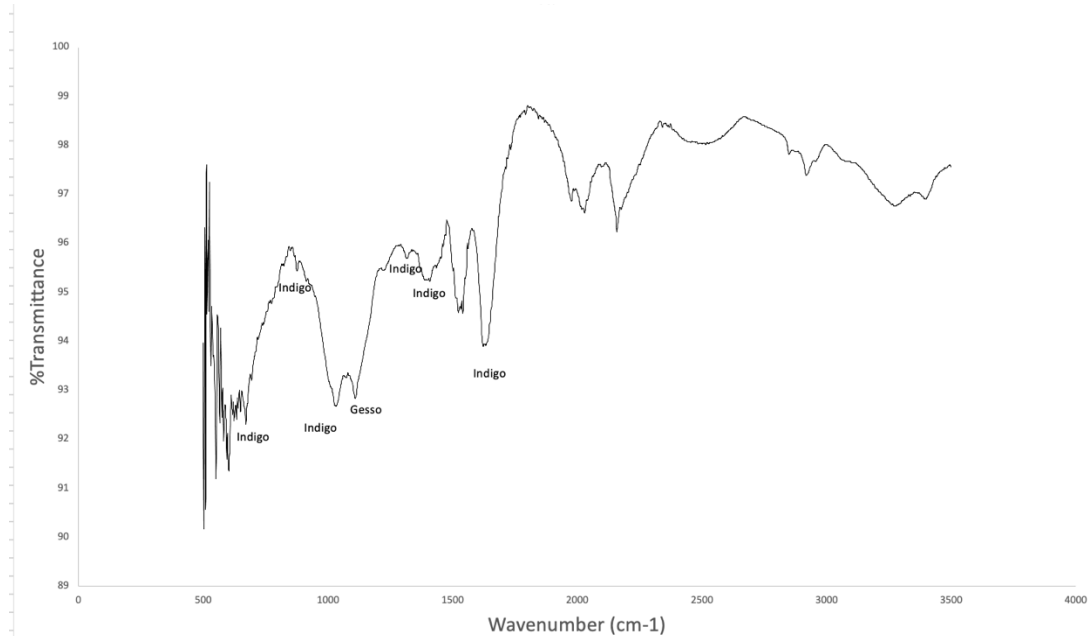


Figura Ap-I 14 – Espectro de FTIR referente à amostra A19.

A20 – Amostra referente à camada de revestimento final, onde foi detetado óleo através de FTIR.

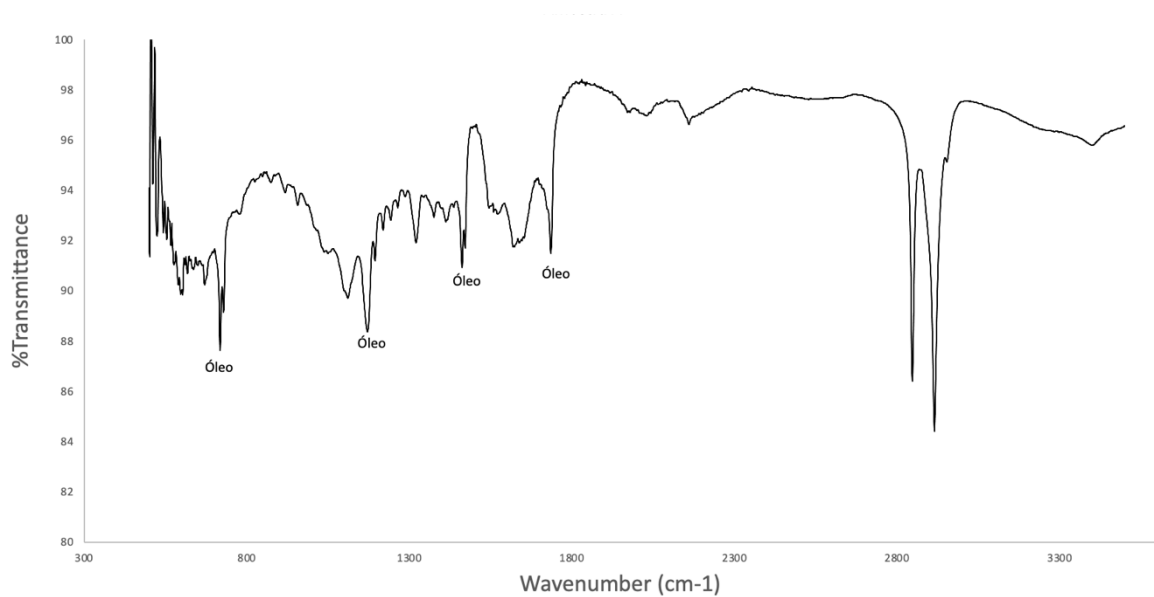


Figura Ap-I 15 – Espectro de FTIR referente à amostra A20.

Apêndice II: Testes de solubilidade



Figura Ap-II 1 – Mapeamento das zonas dos testes de solubilidade com soluções aquosas de solventes orgânicos.

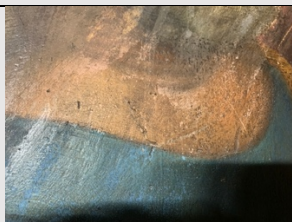

	Nº	Zona	Antes	Depois	
	1	Carnação – figura canto inferior direito			
Produtos	Categoria do Solvente	Proporção	Tempo/ Passagens com cotonete	Cor/sujidade do Cotonete	Capacidade de remoção
Álcool isopropílico	II	Puro	40 passagens	•••	III
Álcool etílico	II	Puro	40 passagens	•••	II
Álcool isopropílico + White Spirit (2% aromático)	II+IV	1:1	40 passagens	•••	I
Álcool etílico + White Spirit (2% aromático)	II+IV	1:1	40 passagens	•••	II
Álcool etílico + Acetona	II+II	1:1	40 passagens	•••	III
Álcool etílico + MEK	II+II	1:1	40 passagens	•••	II
Álcool etílico + DMSO 5%		1:4	—	—	—
Álcool etílico + DMSO 10%		1:4	—	—	—

Tabela Ap-II 1– Teste de solubilidade com soluções aquosas de solventes orgânicos em zona de carnação. **I** – Decapante; **II** – Moderado;

III – Móvel; **IV** – Volátil | • – Nada Sujo; •• – Pouco Sujo; ••• – Sujo; | **I** – Fraco (Fraca remoção/ Superfície pouco alterada ou inalterada); **II** – Médio (Média remoção/ Superfície alterada/ Limpeza heterogénea/ Produção de pasmados); **III** – Bom (Boa remoção/ Superfície limpa/ Limpeza homogénea).


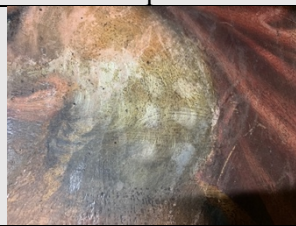
	Nº	Zona	Antes	Depois	
	2	Cabelo – Figura canto inferior direito			
Produtos	Categoria do Solvente	Proporção	Tempo/ Passagens com cotonete	Cor/sujidade do Cotonete	Capacidade de remoção
Álcool isopropílico	II	Puro	40 passagens	•••	II
Álcool etílico	II	Puro	40 passagens	•••	II
Álcool isopropílico + White Spirit (2% aromático)	II+IV	1:1	40 passagens	••	I
Álcool etílico + White Spirit (2% aromático)	II+IV	1:1	40 passagens	•••	II
Álcool etílico + Acetona	II+II	1:1	40 passagens	•••	III
Álcool etílico + MEK	II+II	1:1	40 passagens	•••	II
Álcool etílico + DMSO 5%		1:4	40 passagens	•••	III
Álcool etílico + DMSO 10%		1:4	—	—	—

Tabela Ap-II 2 – Teste de solubilidade com soluções aquosas de solventes orgânicos em zona cabelo. **I** – Decapante; **II** – Moderado; **III**

– Móvel; **IV** – Volátil | • – Nada Sujo; •• – Pouco Sujo; ••• – Sujo; | **I** – Fraco (Fraca remoção/ Superfície pouco alterada ou inalterada); **II** – Médio (Média remoção/ Superfície alterada/ Limpeza heterogénea/ Produção de pasmados); **III** – Bom (Boa remoção/ Superfície limpa/ Limpeza homogénea).


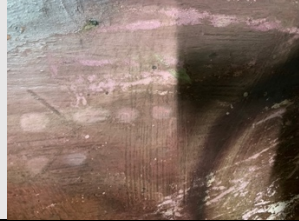
	Nº	Cor/Zona	Antes	Depois	
	3	Rosa – Túnica figura canto inferior esquerdo			
Produtos	Categoria do Solvente	Proporção	Tempo/ Passagens com cotonete	Cor/sujidade do Cotonete	Capacidade de remoção
Álcool isopropílico	II	Puro	40 passagens	•••	III
Álcool etílico	II	Puro	40 passagens	•••	III
Álcool isopropílico + White Spirit (2% aromático)	II+IV	1:1	40 passagens	••	I
Álcool etílico + White Spirit (2% aromático)	II+IV	1:1	40 passagens	••	I
Álcool etílico + Acetona	II+II	1:1	40 passagens	•••	II
Álcool etílico + MEK	II+II	1:1	40 passagens	•••	III
Álcool etílico + DMSO 5%		1:4	—	—	—
Álcool etílico + DMSO 10%		1:4	—	—	—

Tabela Ap-II 3 – Teste de solubilidade com soluções aquosas de solventes orgânicos em zona de cor rosa. **I** – Decapante; **II** – Moderado;

III – Móvel; **IV** – Volátil | • – Nada Sujo; •• – Pouco Sujo; ••• – Sujo; | **I** – Fraco (Fraca remoção/ Superfície pouco alterada ou inalterada); **II** – Médio (Média remoção/ Superfície alterada/ Limpeza heterogênea/ Produção de pasmados); **III** – Bom (Boa remoção/ Superfície limpa/ Limpeza homogênea).



	Nº	Cor/Zona	Antes	Depois	
	4 e 6	Castanho – Fundo claro junto à mão da figura do canto inferior direito.			
Produtos	Categoria do Solvente	Proporção	Tempo/ Passagens com cotonete	Cor/sujidade do Cotonete	Capacidade de remoção
Álcool isopropílico	II	Puro	20 passagens	•••	I
Álcool etílico	II	Puro	40 passagens	•••	III
Álcool isopropílico + White Spirit (2% aromático)	II+IV	1:1	40 passagens	•••	I
Álcool etílico + White Spirit (2% aromático)	II+IV	1:1	40 passagens	•••	I
Álcool etílico + Acetona	II+II	1:1	40 passagens	•••	I
Álcool etílico + MEK	II+II	1:1	40 passagens	•••	II
Álcool etílico + DMSO 5%		1:4	—	—	—
Álcool etílico + DMSO 10%		1:4	—	—	—

Tabela Ap-II 4 – Teste de solubilidade com soluções aquosas de solventes orgânicos em zona de fundo castanho. **I** – Decapante; **II** –

Moderado; **III** – Móvel; **IV** – Volátil | • – Nada Sujo; •• – Pouco Sujo; ••• – Sujo; | **I** – Fraco (Fraca remoção/ Superfície pouco alterada ou inalterada); **II** – Médio (Média remoção/ Superfície alterada/ Limpeza heterogênea/ Produção de psmadados); **III** – Bom (Boa remoção/ Superfície limpa/ Limpeza homogênea).

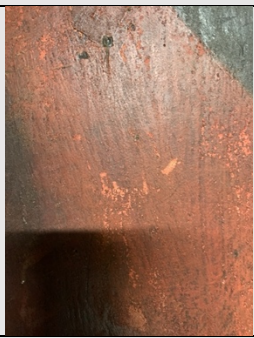
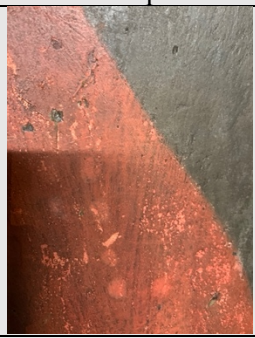
	Nº	Cor/Zona	Antes	Depois	
	5	Vermelho – Manto da figura do canto inferior esquerdo			
Produtos	Categoria do Solvente	Proporção	Tempo/ Passagens com cotonete	Cor/sujidade do Cotonete	Capacidade de remoção
Álcool isopropílico	II	Puro	20 passagens	•••	I
Álcool etílico	II	Puro	40 passagens	•••	III
Álcool isopropílico + White Spirit (2% aromático)	II+IV	1:1	40 passagens	•••	I
Álcool etílico + White Spirit (2% aromático)	II+IV	1:1	40 passagens	•••	I
Álcool etílico + Acetona	II+II	1:1	40 passagens	•••	I
Álcool etílico + MEK	II+II	1:1	40 passagens	•••	II
Álcool etílico + DMSO 5%		1:4	—	—	—
Álcool etílico + DMSO 10%		1:4	—	—	—

Tabela Ap-II 5 – Teste de solubilidade com soluções aquosas de solventes orgânicos em zona de cor vermelha. **I** – Decapante; **II** – Moderado; **III** – Móvel; **IV** – Volátil | • – Nada Sujo; •• – Pouco Sujo; ••• – Sujo; | **I** – Fraco (Fraca remoção/ Superfície pouco alterada ou inalterada); **II** – Médio (Média remoção/ Superfície alterada/ Limpeza heterogênea/ Produção de pasmados); **III** – Bom (Boa remoção/ Superfície limpa/ Limpeza homogênea).



	Nº	Cor/Zona	Antes	Depois	
	7	Castanho – Veste da figura canto inferior esquerdo			
Produtos	Categoria do Solvente	Proporção	Tempo/ Passagens com cotonete	Cor/sujidade do Cotonete	Capacidade de remoção
Álcool isopropílico	II	Puro	40 passagens	••	I
Álcool etílico	II	Puro	40 passagens	•••	II
Álcool isopropílico + White Spirit (2% aromático)	II+IV	1:1	40 passagens	••	I
Álcool etílico + White Spirit (2% aromático)	II+IV	1:1	40 passagens	•••	II
Álcool etílico + Acetona	II+II	1:1	40 passagens	•••	II
Álcool etílico + MEK	II+II	1:1	40 passagens	•••	II
Álcool etílico + DMSO 5%		1:4	—	—	—
Álcool etílico + DMSO 10%		1:4	—	—	—

Tabela Ap-II 6 – Teste de solubilidade com soluções aquosas de solventes orgânicos em zona castanha. **I** – Decapante; **II** – Moderado; **III** – Móvel; **IV** – Volátil | • – Nada Sujo; •• – Pouco Sujo; ••• – Sujo; | **I** – Fraco (Fraca remoção/ Superfície pouco alterada ou inalterada); **II** – Médio (Média remoção/ Superfície alterada/ Limpeza heterogénea/ Produção de pasmados); **III** – Bom (Boa remoção/ Superfície limpa/ Limpeza homogénea).



	Nº	Zona	Antes	Depois	
	8	Amarelo – Manto da figura canto inferior direito			
Produtos	Categoria do Solvente	Proporção	Tempo/ Passagens com cotonete	Cor/sujidade do Cotonete	Capacidade de remoção
Álcool isopropílico	II	Puro	40 passagens	••	I
Álcool etílico	II	Puro	40 passagens	•••	III
Álcool isopropílico + White Spirit (2% aromático)	II+IV	1:1	40 passagens	••	I
Álcool etílico + White Spirit (2% aromático)	II+IV	1:1	40 passagens	•••	I
Álcool etílico + Acetona	II+II	1:1	40 passagens	•••	III
Álcool etílico + MEK	II+II	1:1	40 passagens	•••	III
Álcool etílico + DMSO 5%		1:4	—	—	—
Álcool etílico + DMSO 10%		1:4	—	—	—

Tabela Ap-II 7 – Teste de solubilidade com soluções aquosas de solventes orgânicos em zona amarela. **I** – Decapante; **II** – Moderado; **III** – Móvel; **IV** – Volátil | • – Nada Sujo; •• – Pouco Sujo; ••• – Sujo; | **I** – Fraco (Fraca remoção/ Superfície pouco alterada ou inalterada); **II** – Médio (Média remoção/ Superfície alterada/ Limpeza heterogénea/ Produção de pasmosos); **III** – Bom (Boa remoção/ Superfície limpa/ Limpeza homogénea).



	Nº	Zona	Antes	Depois	
	9	Verde – Manga da veste			
Produtos	Categoria do Solvente	Proporção	Tempo/ Passagens com cotonete	Cor/sujidade do Cotonete	Capacidade de remoção
Álcool isopropílico	II	Puro	40 passagens	••	I
Álcool etílico	II	Puro	40 passagens	••	II
Álcool isopropílico + White Spirit (2% aromático)	II+IV	1:1	—	—	—
Álcool etílico + White Spirit (2% aromático)	II+IV	1:1	—	—	—
Álcool etílico + Acetona	II+II	1:1	40 passagens	•••	III
Álcool etílico + MEK	II+II	1:1	40 passagens	•••	III
Álcool etílico + DMSO 5%		1:4	—	—	—
Álcool etílico + DMSO 10%		1:4	—	—	—

Tabela Ap-II 8 – Teste de solubilidade com soluções aquosas de solventes orgânicos em zona verde. **I** – Decapante; **II** – Moderado; **III** – Móvel; **IV** – Volátil | • – Nada Sujo; •• – Pouco Sujo; ••• – Sujo; | **I** – Fraco (Fraca remoção/ Superfície pouco alterada ou inalterada); **II** – Médio (Média remoção/ Superfície alterada/ Limpeza heterogênea/ Produção de pasmos); **III** – Bom (Boa remoção/ Superfície limpa/ Limpeza homogênea).

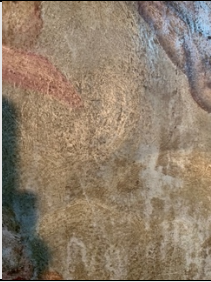

	Nº	Zona	Antes	Depois	
	10	Cinza claro – Zona de nuvem			
Produtos	Categoria do Solvente	Proporção	Tempo/ Passagens com cotonete	Cor/sujidade do Cotonete	Capacidade de remoção
Álcool etílico	II	Puro	40 passagens	••	I
Álcool etílico + MEK	II+II	1:1	40 passagens	••	II
Álcool etílico + DMSO 5%		1:4	40 passagens	•••	III

Tabela Ap-II 9 – Teste de solubilidade com soluções aquosas de solventes orgânicos em zona cinza claro. **I** – Decapante; **II** – Moderado; **III** – Móvel; **IV** – Volátil | • – Nada Sujo; •• – Pouco Sujo; ••• – Sujo; | **I** – Fraco (Fraca remoção/ Superfície pouco alterada ou inalterada); **II** – Médio (Média remoção/ Superfície alterada/ Limpeza heterogénea/ Produção de pasmados); **III** – Bom (Boa remoção/ Superfície limpa/ Limpeza homogénea).



	Nº	Zona	Antes	Depois	
	11	Bege – Zona de fundo junto ao manto da virgem			
Produtos	Categoria do Solvente	Proporção	Tempo/ Passagens com cotonete	Cor/sujidade do Cotonete	Capacidade de remoção
Álcool etílico	II	Puro	40 passagens	••	I
Álcool etílico + MEK	II+II	1:1	40 passagens	••	I
Álcool etílico + DMSO 5%		1:4	40 passagens	••	II

Tabela Ap-II 10 – Teste de solubilidade com soluções aquosas de solventes orgânicos em zona de cor bege. **I** – Decapante; **II** – Moderado; **III** – Móvel; **IV** – Volátil | • – Nada Sujo; •• – Pouco Sujo; ••• – Sujo; | **I** – Fraco (Fraca remoção/ Superfície pouco alterada ou inalterada); **II** – Médio (Média remoção/ Superfície alterada/ Limpeza heterogénea/ Produção de pasmados); **III** – Bom (Boa remoção/ Superfície limpa/ Limpeza homogénea).



	Nº	Zona	Antes	Depois	
	12	Azul – Zona de fundo aos anjos			
Produtos	Categoria do Solvente	Proporção	Tempo/ Passagens com cotonete	Cor/sujidade do Cotonete	Capacidade de remoção
Álcool etílico	II	Puro	40 passagens	••	I
Álcool etílico + MEK	II+II	1:1	40 passagens	••	II
Álcool etílico + DMSO 5%		1:4	40 passagens	••	II

Tabela Ap-II 11 – Teste de solubilidade com soluções aquosas de solventes orgânicos em zona de cor azul. **I** – Decapante; **II** – Moderado; **III** – Móvel; **IV** – Volátil | • – Nada Sujo; •• – Pouco Sujo; ••• – Sujo; | **I** – Fraco (Fraca remoção/ Superfície pouco alterada ou inalterada); **II** – Médio (Média remoção/ Superfície alterada/ Limpeza heterogênea/ Produção de pasmados); **III** – Bom (Boa remoção/ Superfície limpa/ Limpeza homogênea).



	Nº	Zona	Antes	Depois	
	13	Faixa de cores – zona superior esquerda, junto aos anjos			
Produtos	Categoria do Solvente	Proporção	Tempo/ Passagens com cotonete	Cor/sujidade do Cotonete	Capacidade de remoção
Álcool etílico	II	Puro	40 passagens	••	I
Álcool etílico + MEK	II+II	1:1	40 passagens	•••	II
Álcool etílico + DMSO 5%		1:4	40 passagens	•••	III

Tabela Ap-II 12 – Teste de solubilidade com soluções aquosas de solventes orgânicos em zona de várias cores. **I** – Decapante; **II** – Moderado; **III** – Móvel; **IV** – Volátil | • – Nada Sujo; •• – Pouco Sujo; ••• – Sujo; | **I** – Fraco (Fraca remoção/ Superfície pouco alterada ou inalterada); **II** – Médio (Média remoção/ Superfície alterada/ Limpeza heterogênea/ Produção de pasmados); **III** – Bom (Boa remoção/ Superfície limpa/ Limpeza homogênea).



	Nº	Zona	Antes	Depois	
	14	Faixa de cores – zona superior direita, junto aos anjos			
Produtos	Categoria do Solvente	Proporção	Tempo/ Passagens com cotonete	Cor/sujidade do Cotonete	Capacidade de remoção
Álcool etílico + MEK	II+II	1:1	40 passagens	•••	II
Álcool etílico + DMSO 5%		1:4	40 passagens	•••	II
Álcool etílico + DMSO 10%		1:4	40 passagens	•••	III

Tabela Ap-II 13 – Teste de solubilidade com soluções aquosas de solventes orgânicos em zona de várias cores. **I** – Decapante; **II** – Moderado; **III** – Móvel; **IV** – Volátil | • – Nada Sujo; •• – Pouco Sujo; ••• – Sujo; | **I** – Fraco (Fraca remoção/ Superfície pouco alterada ou inalterada); **II** – Médio (Média remoção/ Superfície alterada/ Limpeza heterogênea/ Produção de pasmados); **III** – Bom (Boa remoção/ Superfície limpa/ Limpeza homogênea).