



CATÓLICA  
ESCOLA DAS ARTES

---

PORTO

# REVISÃO DAS ENTRETELAGENS A FRIO POR NAP-BOND

O CASO DAS *VIRTUDES* DA SANTA CASA DA MISERICÓRDIA DO  
PORTO

Dissertação apresentada à Universidade Católica Portuguesa  
para obtenção do grau de Mestre em Conservação e Restauro de Bens Culturais

**Lia Costa Bompastor**

Porto

Julho, 2022





CATÓLICA  
ESCOLA DAS ARTES

---

PORTO

# REVISÃO DAS ENTRETELAGENS A FRIO POR NAP-BOND

O CASO DAS VIRTUDES DA SANTA CASA DA MISERICÓRDIA DO  
PORTO

Dissertação apresentada à Universidade Católica Portuguesa  
para obtenção do grau de Mestre em Conservação e Restauro de Bens Culturais

**Lia Costa Bompastor**

Trabalho efetuado sob orientação de

Prof. Doutora Maria Aguiar

Prof. Doutor Nuno Camarneiro

Porto

Julho, 2022

*“E vós também, pondo nisto mesmo toda a diligência, acrescentai à vossa fé a virtude, e à virtude, a ciência, e à ciência a temperança, e à temperança, a paciência, e a paciência, a piedade, e à piedade, a fraternidade, e à fraternidade, o amor.”*

2 Pedro 1:5 – 7

## RESUMO

O objeto de estudo desta dissertação é uma pintura a óleo sobre tela – *Virtudes*, de datação e autor desconhecidos. Pertence à coleção do Museu da Santa Casa da Misericórdia do Porto (MMIPO). Através da observação da obra identificam-se as virtudes cardeais e teologais.

A pintura foi estudada técnica e materialmente, através da recolha de amostras para preparação de cortes estratigráficos observados por meio de microscopia ótica e digital identificando o respetivo número de camadas, a sequência de sobreposição e as características morfológicas das partículas de pigmentos e cargas. Foi realizada a técnica analítica de SEM-EDS, visando caracterizar elementarmente os pigmentos, as cargas e a respetiva distribuição pelas camadas.

Foi através da observação do estado de conservação da obra que foi determinado o tema de investigação deste caso de estudo face ao seu estado bastante frágil visível através do seu suporte.

Neste caso de estudo foi imperativo considerar como metodologia de intervenção, o restabelecimento da estabilidade físico-química da obra, sendo possível recuperar a questão estética da mesma face aos problemas como rasgões e lacunas desprovendo a obra de uma leitura coesa. Tendo em conta a fragilidade do suporte, foi realizada uma planificação corrigindo todas as deformações apresentadas pelo mesmo. Como fator imprescindível foi realizada uma entretelagem reforçando dessa forma, a tela original.

Foi igualmente realizado um levantamento bibliográfico dos sistemas de entretelagem a frio por *nap-bond*, sendo imperativa a identificação dos adesivos e métodos utilizados, sintetizando uma metodologia ideal a aplicar neste caso de estudo.

Dessa forma foram preparados provetes à base de suporte semelhante ao da obra, onde foi aplicada, em diferentes espessuras, a uma emulsão acrílica com éter de celulose através de diferentes malhas de rede, verificando o tempo ideal para a união das telas e avaliando a eficácia de adesividade e reversibilidade.

**Palavras-chave:** *Conservação pintura; Virtudes cardeais e teologais; Entretelagem a frio; Nap-Bond; Iconografia.*

## ABSTRACT

The object of study of this dissertation is an oil painting on canvas – Virtues, of unknown date and author. It belongs to the collection of the Museu da Santa Casa da Misericórdia do Porto (MMIPO). Through the observation of the work, the cardinal and theological virtues are identified.

The painting was studied technically and materially, through the collection of samples for the preparation of stratigraphic sections observed through optical and digital microscopy, identifying the respective number of layers, the sequence of overlap and the morphological characteristics of the pigment particles and fillers. The SEM-EDS analytical technique was performed, aiming to characterize the pigments, the fillers and their respective distribution in the layers.

It was through the observation of the state of conservation of the work that the research theme of this case study was determined in view of its very fragile state visible through its support.

In this case study, it was imperative to consider as an intervention methodology, the restoration of the physical-chemical stability of the work, being possible to recover the aesthetic question of the same in the face of problems such as tears and gaps, depriving the work of a cohesive reading. Considering the fragility of the support, a plan was carried out correcting all the deformations presented by it. As an essential factor, an interfacing was carried out, thus reinforcing the original canvas.

A bibliographic survey of cold interlining systems by nap-bond was also carried out, being imperative to identify the adhesives and methods used, synthesizing an ideal methodology to be applied in this case study.

In this way, specimens were prepared based on a support similar to that of the work, where an acrylic emulsion with cellulose ether was applied, in different thicknesses, through different meshes, verifying the ideal time for the union of the meshes and evaluating the effectiveness. of adhesion and reversibility.

**Keywords:** *Painting; Virtues, Interfacing; Nap-Bond; Iconography.*

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradecer à Santa Casa da Misericórdia pela Bolsa de Mérito atribuída, proporcionando a oportunidade de intervencionar e estudar uma obra como *Virtudes*, que agarrei sem pensar duas vezes.

À Prof.<sup>a</sup> Doutora Maria Aguiar, minha orientadora, pela paciência, persistência e ajuda em todo o trabalho. Obrigada por todo o apoio, disponibilidade e motivação.

Ao Prof. Doutor Nuno Camarneiro, meu coorientador, pela ajuda no panorama analítico, assim como toda a sua disponibilidade.

A respeito da proposta incompleta de transcrição que aqui se apresenta, deixo o meu sincero agradecimento à ajuda prestada por João Luís Fontes (Instituto de Estudos Medievais, NOVA FCSH); agradeço igualmente ao Prof. Doutor Vítor Teixeira e à Prof. Doutora Maria Coutinho pela orientação iconográfica ainda à Prof.<sup>a</sup> Doutora Patrícia Moreira pela cedência e ajuda com o equipamento de pH; às colaboradoras do Centro de Conservação e Restauro – Cristina Basto e Joana Guerreiro, por toda a disponibilidade para ajudar.

Não menos importante, um obrigado à Mafalda Noverça por toda a ajuda na fase fotográfica; à Luísa Santos e à Mariana Costa pela amizade, disponibilidade e por todo o apoio e companhia em contexto de trabalho como através de uma chamada.

À Doutora Ivone Teixeira da Câmara Municipal de Vila do Conde e às técnicas colaboradoras do Núcleo Central dos Museus de Vila do Conde – Susana Cruz e Susana Maciel, um enorme agradecimento, não posso esquecer a forma como me acolheram assim como toda a amizade, palavras motivadoras e inspiradoras neste período de trabalho.

Um especial obrigado ao Ricardo pelo carinho, inconfundível apoio e paciência.

Uma última palavra aos meus amigos e família – Avó, Mãe e Pai, sem vocês seria completamente impossível a concretização deste Mestrado.

## Índice

<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>1</b>
<b>1.ENQUADRAMENTO HISTÓRICO, ARTÍSTICO E ICONOGRÁFICO .....</b>	<b>3</b>
1.1 DESCRIÇÃO COMPOSITIVA E ESTILÍSTICA E ICONOGRÁFICA.....	4
1.1.1 <i>Os Planos: ambiente Terrestre e Celeste</i> .....	8
<b>2.CARACTERIZAÇÃO MATERIAL E TÉCNICA E ESTADO DE CONSERVAÇÃO.....</b>	<b>17</b>
2.1. METODOLOGIA .....	17
2.1.1. <i>Exames fotográficos</i> .....	17
2.1.2. <i>Microscopia ótica (MO) e digital</i> .....	19
2.1.3. <i>Microscopia eletrônica de varrimento com espectrometria de raios-X por dispersão de energia (SEM-EDS)</i> .....	21
2.1.4 <i>Micro-espectroscopia de absorção de infravermelho com transformada de Fourier (<math>\mu</math>- FTIR)</i> .....	24
2.2 DISCUSSÃO E APRESENTAÇÃO DE RESULTADOS .....	25
2.2.1 <i>Caraterização do suporte têxtil</i> .....	25
2.2.2. <i>Camadas de preparação</i> .....	31
2.2.3. <i>Camadas Cromáticas</i> .....	35
2.2.4. <i>Camada de revestimento final</i> .....	41
<b>3.TRATAMENTO .....</b>	<b>42</b>
3.1 TRABALHOS PREPARATÓRIOS E LIMPEZA MECÂNICA .....	43
3.2 PLANIFICAÇÃO E CONSOLIDAÇÃO DA PINTURA.....	44
3.3 LIMPEZA QUÍMICA .....	46
3.4 TRATAMENTO DE RASGÕES.....	47
3.5 TESTES DE PROVETES .....	48
3.6 ENTRETELAGEM.....	51
3.7 ENGRADAMENTO EM GRADE NOVA .....	54
3.8 PREENCHIMENTO DE LACUNAS DA PREPARAÇÃO .....	55
3.9 REINTEGRAÇÃO CROMÁTICA .....	57
3.10 ENVERNIZAMENTO FINAL .....	58

<b>4. AS ENTRETELAGENS A FRIO POR <i>NAP-BOND</i> COMO PANORAMA DE MUDANÇA.....</b>	<b>59</b>
4.1. REDUÇÃO DE HUMIDADE.....	60
4.2. REDUÇÃO DE PRESSÃO.....	60
4.3. ELIMINAÇÃO DE TEMPERATURA.....	61
4.4. ESCOLHA DO ADESIVO.....	62
4.5. ESCOLHA DO TECIDO.....	63
4.6.O CASO DE ESTUDO.....	64
<b>CONCLUSÕES.....</b>	<b>66</b>
<b>FONTES BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>67</b>
<b>APÊNDICES.....</b>	<b>75</b>
APÊNDICE 1. EXAME FOTOGRÁFICO.....	76
APÊNDICE 2. ANÁLISE DOS CORTES ESTRATIGRÁFICOS.....	81
<i>Mapas A4 SEM-EDS.....</i>	<i>88</i>
<i>Mapas A9 SEM-EDS.....</i>	<i>90</i>
<i>Mapas A11 SEM-EDS.....</i>	<i>91</i>
<i>Mapas A12 SEM-EDS.....</i>	<i>93</i>
APÊNDICE 3. TRATAMENTO REALIZADO.....	95
<i>A4.1 Trabalhos preparatórios.....</i>	<i>95</i>
<i>A4.2 Planificação e Consolidação da pintura.....</i>	<i>95</i>
<i>A4.3 Limpeza da superfície pictórica.....</i>	<i>96</i>
<i>A4.7 Entretelagem.....</i>	<i>97</i>
<i>A4.10 Preenchimento de lacunas da preparação.....</i>	<i>98</i>
<i>A4.9 Engradamento em grade nova.....</i>	<i>99</i>
<i>A4.11 Reintegração cromática.....</i>	<i>100</i>
APÊNDICE 4. DOCUMENTAÇÃO FOTOGRÁFICA APÓS A INTERVENÇÃO.....	102
<b>LISTA DE FIGURAS.....</b>	<b>IX</b>
LISTA DE FIGURAS.....	IX
LISTA DE FIGURAS DOS APÊNDICES.....	XI
<b>LISTA DE TABELAS.....</b>	<b>XV</b>
LISTA DE TABELAS.....	XV

LISTA DE TABELAS DOS APÊNDICES .....XV

## LISTA DE FIGURAS

### Lista de Figuras

Figura 1 - Virtudes, pintura a óleo sobre tela, datação e autor desconhecidos (segundo o estudo desenvolvido poderá rondar os finais do século XVI). Fotografia geral da obra antes da intervenção - 104 cm x 88 cm. ....	3
Figura 2 - As obras da Misericórdia - Pieter Breughl 1601 d.C. a 1625 d.C., pintura a óleo sobre madeira.....	6
Figura -3 - As 7 obras da Misericórdia - Frans Francken, 1605, pintura a óleo sobre tela. ....	6
Figura 4 - As 7 obras da Misericórdia – autor desconhecido, 1504, sete pinturas a óleo sobre madeira.....	7
Figura 5 - As virtudes teologais: Fé (B), Esperança (B) e Caridade (B) e as das quatro virtudes cardeais: Força (A), Justiça (A), Prudência (B) e Temperança (C); ilustração de autor desconhecido. ....	8
Figura 6 - Figuras observadas nos planos terrestres: Caridade; Amor Divino; Fé; Oração; Temperança; Obediência; Penitencia; Fortaleza; Paciência e Humildade. ....	9
Figura 7 - Figuras observadas no plano celeste: Alferes de cristo (a); Misericórdia (b); Justiça; Santíssima Trindade (c); Temor a Deus (d) e Defensores das Almas (e).....	10
Figura 8 - Disposição do foco temático relativamente aos planos terrestre e celeste.....	11
Figura 9 - Pormenor de inscrição: “Regra Terseira do Serafico Padre São Fransisco”. 14	
Figura 10 - Pormenores da legenda concernente ao rodapé de Virtudes.....	15
Figura 11 - Fotografia de fluorescência visível sob radiação ultravioleta.....	18
Figura 12 - Mapeamento dos pontos de recolha das amostras estratigráficas.....	20
Figura 13 - Microfotografia longitudinal da fibra vertical – 100x (a); microfotografia longitudinal da fibra horizontal – 200x (b).....	26
Figura 14 - Mapeamento de Patologias .....	27
Figura 15 - Verso da pintura onde se verifica a grande rigidez da tela e os rasgões afiados (a); Lacuna localizada no mando do irmão franciscano (b). ....	28
Figura 16 - Deformações côncavas do suporte observadas com luz rasante do lado esquerdo.....	28

Figura 17 - Modelo representativo 3D da trave presente na parte superior da obra (a); trave disposta na aresta superior da obra (b). .....	30
Figura 18 - Modelo explicativo da formação de deformações côncavas em pintura sobre tela (Mecklenburg, 1991, p. 19). .....	30
Figura 19 - Visualização por MO das camadas de preparação do corte estratigráfico da amostra A9.....	31
Figura 20 - Imagem BSE do corte da amostra A9.....	32
Figura 21 - Espectro EDS do corte A9 (a); mapeamento por EDS da corte A9 com os elementos cálcio, ferro, chumbo e alumínio (b). .....	32
Figura 22 - Mapeamento do Alumínio, Silício, Ferro, Chumbo e Cálcio por SEM-EDS na amostra A4 (a); mapeamento de Cálcio por SEM-EDS na amostra A4 (b).....	33
Figura 23 - Mapeamentos SEM-EDS dos cortes A9 (a) e A4 (b) onde é visível a presença de chumbo no estrato superior da preparação. ....	34
Figura 24 - Visualização por MO das camadas de preparação do corte estratigráfico da amostra A19.....	35
Figura 25 - Imagem MO da camada verde do corte da amostra A4 – 100x (a); corte SEM da amostra A4 (b). .....	37
Figura 26 - Corte MO da amostra A9 – 100x (a); corte SEM da amostra A9 (b). .....	37
Figura 27 - Corte MO da amostra A11 – 100 x (a); corte SEM da amostra A11 (b).....	38
Figura 28 - Corte MO da amostra A12 – 100x (a); corte SEM da amostra A12 (b). ....	39
Figura 29 - Fotografia de luz transmitida. ....	40
Figura 30 - Lacunas na camada cromática e camada de preparação localizadas na zona superior esquerda da pintura.....	41
Figura 31 - Remoção da trave disposta na aresta superior da pintura unida à moldura. ....	43
Figura 32 - Planificação das margens da pintura com aplicação de água desionizada e etanol com um pincel.....	44
Figura 33 - Intervenção de limpeza com uma solução espessada de etanol.....	47
Figura 34 - Modelo explicativo das tipologias de malhas dentro da metodologia Nap-Bond (Villarquide, 2005, p. 243).....	48
Figura 35 - Tela de poliéster impermeabilizada (a); provetes para realização dos testes (b). .....	49
Figura 36 - Contorno da pintura na tela de Poliéster.....	53
Figura 37 - Modelo explicativo da metodologia nap-Bond (Villarquide, 2005, p. 244).54	

Figura 38 - Metodologia de entretelagem: aplicação do Plextol® com o éter de celulose (20:80) sobre a rede para fim de nap-bond (a); adesivo aplicado através de técnica de nap-bond sobre o suporte de Poliéster (b). .....	54
Figura 39 - Aplicação de massas de preenchimento nas lacunas da zona inferior esquerda da pintura (a); aplicação de massas de preenchimento nas lacunas da zona inferior direita da pintura (b). .....	56
Figura 40 - Pormenor de reintegração por tratteggio. ....	57

### **Lista de Figuras dos Apêndices**

Figura Ap. 1 - Frente da Pintura. ....	76
Figura Ap. 2 - Fotografia de fluorescência visível sob radiação ultravioleta. ....	76
Figura Ap. 3 - Fotografia de luz visível rasante do lado esquerdo. ....	77
Figura Ap. 4 - Fotografia de luz visível rasante do lado direito. ....	77
Figura Ap. 5 - Fotografia de luz visível transmitida. ....	78
Figura Ap. 6 - Pormenor da trave disposta na aresta superior da pintura (a); Pormenor do elemento metálico disposto no vértice inferior direito da moldura (b). ....	78
Figura Ap. 7 - Zona de destacamento cromático na zona inferior esquerda da pintura (a); Rasgão no lado esquerdo da moldura visto pela frente (b). ....	79
Figura Ap. 8 - Rasgão no lado direito da moldura visto pela frente. ....	79
Figura Ap. 9 - Pormenor de lacuna cromática localizada abaixo da legenda da figura “Oração”. ....	79
Figura Ap. 10 - Pormenor de lacuna cromática localizada abaixo da legenda “Amor Divino”. ....	80
Figura Ap. 11 - Rasgão no lado esquerdo da moldura visto pela frente (a); rasgão no lado direito da aresta superior da moldura visto pelo verso (b); rasgão no lado direito da aresta superior da moldura visto pelo verso (c). ....	80
Figura Ap. 12 - Microfotografia da amostra A1 - 100x. ....	81
Figura Ap. 13 - Local de amostragem - A1 - Fotografia de luz visível refletida (a); local de amostragem – A1 - Dino-lite AM4000/AD4000 (b). ....	81
Figura Ap. 14 - Microfotografia da amostra A8 - 100x. ....	82

Figura Ap. 15 - Local de amostragem – A8 - Fotografia de luz visível refletida (a); local de amostragem – A8 - Dino-lite AM4000/AD4000 (b). .....	82
Figura Ap. 16 - Microfotografia da amostra A13 - 100x. ....	83
Figura Ap. 17 - Local de amostragem – A13 - Fotografia de luz visível refletida (a); local de amostragem – A13 - Dino-lite AM4000/AD4000 (b). ....	83
Figura Ap. 18 - Microfotografia da amostra A15 - 100x. ....	84
Figura Ap. 19 - Local de amostragem – A15 - Fotografia de luz visível refletida (a); local de amostragem – A15 - Dino-lite AM4000/AD4000 (b). ....	84
Figura Ap. 20 - Microfotografia da amostra A16 - 100x. ....	85
Figura Ap. 21 - Local de amostragem – A16 - Fotografia de luz visível refletida (a); local de amostragem – A16 - Dino-lite AM4000/AD4000 (b). ....	85
Figura Ap. 22 - Microfotografia da amostra A18 - 100x. ....	86
Figura Ap. 23 - Local de amostragem – A18 - Fotografia de luz visível refletida (a); local de amostragem – A18 - Dino-lite AM4000/AD4000 (b). ....	86
Figura Ap. 24 - Microfotografia da amostra A19 - 100x. ....	87
Figura Ap. 25 - Local de amostragem – A19 - Fotografia de luz visível refletida (a); local de amostragem – A19 - Dino-lite AM4000/AD4000 (b). ....	87
Figura Ap. 26 - Imagem por SEM-EDS da amostra A4 (a); imagem por SEM-EDS de pormenor da amostra A4 (b). ....	88
Figura Ap. 27 - Mapeamento de Alumínio, Silício, Ferro, Chumbo e Cálcio por Sem-EDS na amostra A4 (a); mapeamento de Alumínio por SEM-EDS na amostra A4 (b). ....	88
Figura Ap. 28 - Mapeamento de Cálcio por SEM-EDS na amostra A4 (a); mapeamento de Chumbo por SEM-EDS na amostra A4 (b). ....	88
Figura Ap. 29 - Mapeamento de Ferro por SEM-EDS na amostra A4 (a); mapeamento de Silício por SEM-EDS na amostra A4 (b). ....	89
Figura Ap. 30 - Imagem por SEM-EDS da amostra A9 (a); imagem por SEM-EDS de pormenor da amostra A9 (b). ....	90
Figura Ap. 31 - Mapeamento de Cálcio, Ferro Chumbo, Silício e Alumínio por Sem-EDS na amostra A9 (a); mapeamento de Cálcio por SEM-EDS na amostra A9 (b). ....	90
Figura Ap. 32 - Mapeamento de Ferro por SEM-EDS na amostra A9 (a); mapeamento de Chumbo por SEM-EDS na amostra A9 (b). ....	90
Figura Ap. 33 - Mapeamento de Silício por SEM-EDS na amostra A9 (a); mapeamento de Alumínio por SEM-EDS na amostra A9 (b). ....	90
Figura Ap. 34 - Imagem por SEM-EDS de pormenor da amostra A11. ....	91

Figura Ap. 35 - Mapeamento de Silício, Cálcio, Alumínio, Ferro e Chumbo por Sem-EDS na amostra A11; mapeamento de Silício por Sem-EDS na amostra A11. ....	91
Figura Ap. 36 - Mapeamento de Cálcio por SEM-EDS na amostra A11; mapeamento de Alumínio por SEM-EDS na amostra A11. ....	91
Figura Ap. 37 - Mapeamento de Ferro por SEM-EDS na amostra A11; mapeamento de Chumbo por SEM-EDS na amostra A11. ....	92
Figura Ap. 39 - Mapeamento de Alumínio, Silício, Ferro, Chumbo, Cálcio e Zinco por Sem-EDS na amostra A12 (a); mapeamento de Alumínio por SEM-EDS na amostra 12 (b). ....	93
Figura Ap. 40 - Mapeamento de Silício por Sem-EDS na amostra A12 (a); mapeamento de Ferro por Sem-EDS na amostra A12 (b). ....	93
Figura Ap. 41 - Mapeamento de Chumbo por SEM-EDS na amostra A12 (a); mapeamento de Cálcio por SEM-EDS na amostra A12 (b). ....	93
Figura Ap. 42 - Mapeamento de Zinco por SEM-EDS na amostra A12. ....	94
Figura Ap. 43 - Remoção da trave disposta na aresta superior da pintura unida à moldura (a); remoção dos elementos metálicos que mantinham a função de conferir essa união (b); separação da pintura da moldura (c). ....	95
Figura Ap. 44 – Planificação das margens da pintura com aplicação de água desionizada e etanol com um pincel (a); aplicação de um ferro quente visando a correção das margens (b); obra colocada em mesa de trabalho para consolidação de toda a sua extensão (c); consolidação da pintura com cola animal (d); aplicação de pressão na mesa de baixa pressão(e); aplicação de calor com um ferro quente visando a correção de imperfeições do suporte observadas à vista desarmada (f). ....	96
Figura Ap. 45 - Pormenor de Santíssima Trindade antes da limpeza realizada (a); intervenção de limpeza com uma solução espessada de etanol (b); pormenor de local onde a limpeza foi realizada (c). ....	97
Figura Ap. 46 - Metodologia de entretelagem: montagem de bastidor (a); colocação da rede escolhida no mesmo colocando-a sobre a tela de reforço já disposta na mesa de baixa pressão (b); aplicação do Plextol® com o éter de celulose (20:80) sobre a rede para fim de nap-bond (c); conclusão da aplicação do Plextol® com o éter de celulose (20:80) sobre a rede para fim de nap-bond (d); adesivo aplicado através de técnica de nap-bond (e); colocação de película siliconada de Mellinex® sobre a pintura já disposta na tela de reforço, recorrendo a vácuo (f); pormenor de película siliconada de Mellinex® sobre a pintura já disposta na tela de reforço, recorrendo a vácuo (g);.....	98

Figura Ap. 47 - Aplicação de massas de preenchimento nas lacunas da zona inferior esquerda da pintura (a); aplicação de massas de preenchimento nas lacunas da zona inferior direita da pintura (b). .....	98
Figura Ap. 48 - Metodologia de engradamento: Obra colocada na mesa de trabalho com as respectivas bandas (a); aplicação de calor sobre as margens com uma espátula quente, sendo possível manuseá-las mais facilmente para os efeitos pretendidos (b); aplicação de calor sobre as margens com um ferro quente (c); disposição dos vincos agrafando-os com agrafos metálicos (d); desenvolvimento de sistema de fixação das cunhas à grade.....	99
Figura Ap. 49 - Reverso da pintura após engradamento na grade nova.....	100
Figura Ap. 50 - Pormenores de reintegração por tratteggio (a, b, c, d, e). .....	101
Figura Ap. 51 - Frente da pintura. ....	102
Figura Ap. 52 - Pormenores da pintura nas áreas de repinte - fotografia de fluorescência visível sob radiação ultravioleta (a e b). .....	102

## LISTA DE TABELAS

### Lista de Tabelas

Tabela 1 - Mapeamento dos conjuntos de figuras face ao plano terrestre.....	9
Tabela 2 - Mapeamento dos conjuntos de figuras face ao plano celeste.....	10
Tabela 3 - Identificação da cor concernente a cada amostra. ....	19
Tabela 4 - Descrição da amostra A4 e respetivo corte estratigráfico. ....	22
Tabela 5 - Descrição morfológica da estratigrafia da amostra A9. ....	22
Tabela 6 - Descrição morfológica da estratigrafia da amostra A11. ....	23
Tabela 7 - Descrição morfológica da estratigrafia da amostra A12. ....	23
Tabela 8 - Identificação de medições de pH em seis zonas distintas. ....	26
Tabela 9 - identificação de pigmentos e cargas do corte da amostra A4 por SEM-EDS. ....	37
Tabela 10 - Identificação de pigmentos e cargas da amostra A9 – SEM-EDS. ....	38
Tabela 11 - Tabela. 11 – Identificação de pigmentos e cargas da amostra A11 – SEM-EDS.....	38
Tabela 12 - Identificação de pigmentos e cargas da amostra A12 – SEM-EDS. ....	39
Tabela 13 - Redes utilizadas nos testes dos provetes. ....	48
Tabela 14 - Resultados obtidos através do desenvolvimento dos testes adesivos dos provetes.....	50

### Lista de Tabelas dos Apêndices

Tabela Ap. 1 - Descrição morfológica da estratigrafia da amostra A1. ....	81
Tabela Ap. 2 - Descrição morfológica da estratigrafia da amostra A8. ....	82
Tabela Ap. 3 - Descrição morfológica da estratigrafia da amostra A13. ....	83
Tabela Ap. 4 - Descrição morfológica da estratigrafia da amostra A15. ....	84
Tabela Ap. 5 - Descrição morfológica da estratigrafia da amostra A16. ....	85
Tabela Ap. 6 - Descrição morfológica da estratigrafia da amostra A18. ....	86
Tabela Ap. 7 - Descrição morfológica da estratigrafia da amostra A19. ....	87

## INTRODUÇÃO

No âmbito da atribuição da bolsa de estudo pela Santa Casa da Misericórdia do Porto, relativa ao Mestrado em Conservação e Restauro de Bens Culturais da Escola das Artes – Universidade Católica Portuguesa do Centro Regional do Porto, nasce o interesse do estudo e intervenção de uma pintura a óleo sobre tela.

A obra em apreço neste estudo é de datação e autor desconhecidos, pertencente ao espólio da Santa Casa da Misericórdia, intitulada “*Virtudes*” devido à observação das virtudes cardeais e teologais representadas. Esta obra poderá ser considerada como uma alegoria.

Compreende as medições de 104 cm x 88cm e foi executada sobre um suporte têxtil bastante fino. O suporte apresenta rasgões lineares e limpos, sintomáticos da rigidez e desgaste das fibras causados por oxidação e hidrólise ácida.

O desafio da aplicação de uma entretelagem a frio por *nap-bond* nasce da questão anterior, justificando o grande interesse pela mesma; dessa forma será uma oportunidade para rever a eficácia destes sistemas, avaliando a quantidade de adesivo necessária e o período de mordência do mesmo.

A iconografia e a iconologia são conceitos que nos remetem para estudos de análise e interpretação de imagens plasmadas em obras de arte, remetendo para formas e composição, códigos visuais e simbologias, a partir do conhecimento científico da história da arte como mote inicial, no plano formalista e descritivo. A partir dessa base formal, reconhecendo que a nível artístico e iconográfico este caso de estudo apresenta uma majestosa composição aparentemente maneirista, pretende trabalhar-se os elementos relacionados com a identificação, a classificação, a análise e a tentativa de interpretação dos elementos figurativos e simbólicos da composição, de forma singular, mas também no todo da obra.

O desenvolvimento deste tema será uma oportunidade para introduzir uma abordagem científica, sendo por isso plausível o levantamento de problemas e questões a partir da recolha de dados e da sua análise.

A caracterização material e técnica da obra pretendeu aglomerar toda a informação acerca da estrutura, composição e estado de conservação dos elementos que constituíam *Virtudes*: suporte têxtil e camadas de preparação, cromáticas e de revestimento. Dentro deste panorama o propósito da investigação foi elucidar a origem e a natureza dos estratos da obra. Nesse sentido, recorreremos a um conjunto de métodos de exame e análise, incluindo fotografia de luz visível, de fluorescência visível sob radiação ultravioleta, microscopia ótica e digital e microscopia eletrônica de varrimento com espectrometria de raios-X dispersão de energia (SEM-EDS).

A intervenção propriamente dita baseou-se no tratamento estrutural de planificação, para correção das deformações que afetavam o suporte e a superfície cromática, e de entretelagem, com o intuito de reforçar a pintura que se encontrava envelhecida e acidificada. A limpeza da mesma definiu-se como o tratamento mais longo da intervenção devido à espessa camada de verniz deteriorado que possuía.

Terminada a intervenção foi possível desenvolver as práticas de reflexão e de aprendizagem, mantendo a estabilidade físico-química da obra, garantindo a sua preservação e futura transmissão, recuperando da mesma forma o seu cariz estético, contemplando o seu potencial.

## 1. ENQUADRAMENTO HISTÓRICO, ARTÍSTICO E ICONOGRÁFICO



Figura 1 - *Virtudes*, pintura a óleo sobre tela, datação e autor desconhecidos (segundo o estudo desenvolvido poderá rondar os finais do século XVI). Fotografia geral da obra antes da intervenção - 104 cm x 88 cm.

A obra em apreço neste estudo é de autor desconhecido, pertencente ao espólio da Santa Casa da Misericórdia, intitulada *Virtudes* devido à observação das virtudes cardeais e teologais representadas. Mede 104 cm x 88cm e foi executada sobre um suporte têxtil bastante fino.

Considera-se que a obra seja uma alegoria ao tema das *Virtudes teologais* já que no lado esquerdo da pintura se acha a *Caridade*, enquanto no direito se encontra a *Esperança*. Esta última é reveladora da esperança na vida eterna, de acordo com a perspetiva de S. Tomás de Aquino, e é representada nesta composição pelo irmão franciscano moribundo.

Esta obra não apresenta qualquer assinatura ou inscrição; o arquivo da Santa Casa da Misericórdia do Porto não continha qualquer tipo de informação acerca da pintura, não sendo possível obter informações adicionais sobre a mesma. Em termos de datação

podemos enquadrá-la estilisticamente na estética maneirista/protobarroca que caracterizou a pintura portuguesa do século XVII (Serrão, 2005).

A Santa Casa da Misericórdia foi instaurada no dia 14 de março de 1499, através de uma carta assinada por D. Manuel I, documento este que manifestava expressamente o testemunho do espírito cristão, de caridade e solidariedade social, que outrora reinava na corte portuguesa, bastante influenciada pela espiritualidade da então denominada *Rainha Velha*, D. Leonor, viúva de D. João II e irmã de D. Manuel I.

A Misericórdia do Porto fixou-se em meados do século XVI nas instalações que hoje denominamos por MMIPO – Museu da Misericórdia do Porto, localizado na Rua das Flores, no centro histórico da cidade do Porto.

Uma das missões mais relevantes da Santa Casa da Misericórdia do Porto é, sem dúvida, o seu papel cultural; tendo em conta este desígnio, a instituição detém dois espaços de valor patrimonial determinantes na promoção da cultura: MMIPO-Museu, Igreja da Misericórdia e a Casa da Prelada. (MMIPO, s.d).

O Museu da Santa Casa da Misericórdia (MMIPO) localiza-se no centro histórico do Porto, como anteriormente referido: “é um espaço cultural que dá a conhecer a história, com mais de 500 anos, de uma das mais importantes instituições da cidade” (MIPO, s.d).

No cerne do seu espólio podemos encontrar obras de pintura, de ourivesaria, de escultura e de paramentaria, ambos mantendo uma importância artística e cultural impressionante constituindo importantes marcos da arte portuguesa, e por vezes europeia, como é o caso da obra *Fons Vitae / Fonte da Vida* (1515-1517), pintura flamenga a partir de um tema devocional de grande difusão medieval (Norte e Centro da Europa), da autoria atribuída, mas discutida, de Colijn de Coter (MMIPO, s.d).

### **1.1 Descrição compositiva, estilística e iconográfica**

Segundo Salvador Andrés Ordax, a iconografia das *Virtudes* desenvolveu-se, sobremaneira, no final da Idade Média, segundo o modelo italiano, “que a partir de Giotto deriva hacia unos codigos de gran eco ulterior” (Ordax, 2007), embora o tipo simbólico

tenha sido desenvolvido também na França com alegorias vestidas de forma nobilitada e esplendorosa e com soluções iconográficas enigmáticas.

Virtude, termo que provém do grego *arete* e do romano *virtus*, trata-se então de uma referência sistematizada do mundo antigo em relação ao comportamento humano, que se pretendia perfeito. Por várias vezes, os filósofos gregos, Sócrates, Platão e Aristóteles, demonstraram o valor expresso das virtudes humanas. Estas podem considerar-se em grande número, mas no Cristianismo as principais são sete, divididas em duas categorias, as cardeais ou morais e as teologais. As quatro *Virtudes Cardeais* ou morais são a *Prudência*, a *Justiça*, a *Força* e a *Temperança*, e são virtudes que se aplicam a toda a ação humana. Já as *Virtudes Teologais* são a *Fé*, a *Esperança* e a *Caridade* e têm como finalidade aproximar o crente a Deus. Todas, alimentam um vasto repertório iconográfico cristão, constituindo a obra em estudo um bom exemplar do mesmo, sobretudo no que respeita às virtudes *teologais* (Ordax, 2007).

As virtudes foram representadas de diferentes maneiras na Idade Média, sendo habitual acrescentar um maior número de exemplos de outras virtudes. Apesar disso, o mais frequente é a representação das sete virtudes que aludem ao número divino, unindo a dimensão, “cardeal ou humana e a teológica.” (Ordax, 2007). As Virtudes estão quase sempre associadas às chamadas: Obras da Misericórdia – Corporais e Espirituais.

Embora tenha sido difícil encontrar representações semelhantes a este caso de estudo – *Virtudes*, através de algumas obras de alguns artistas holandeses iniciamos a “descodificação” iconográfica deste caso de estudo.

Pieter Breughl, o Moço (1564 - 1638), relata “*As obras da Misericórdia*” através de uma pintura a óleo sobre um suporte rígido de madeira de carvalho. O Museu Nacional de Arte Antiga (Museu onde se insere), assume que a datação desta obra será entre 1601 d.C. a 1625 d.C. É uma obra definida pela sua temática rústica, onde se observam homens e mulheres praticando diversas formas de caridade: dar sepultura condigna aos mortos, esmola aos podres, alimento aos famintos, beber aos sedentos, visitar os doentes, vestir os “esfarrapados” (Santos, 1965).



Figura 2 - *As obras da Misericórdia* - Pieter Breughel 1601 d.C. a 1625 d.C., pintura a óleo sobre madeira.

Inspirado pela vertente do artista abordado anteriormente surge Frans Francken, o Jovem, um artista versátil que trabalhou com vários géneros de pintura, com a obra *As sete obras de misericórdia* de 1605, pintura inserida no Museu Histórico Alemão.



Figura -3 - *As 7 obras da Misericórdia* - Frans Francken, 1605, pintura a óleo sobre tela.

A obra *As Sete Obras de Misericórdia*, pintura a óleo sobre madeira, da autoria de um pintor holandês desconhecido, originário de Alkmaar (sendo identificado por alguns historiadores, como *Cornelis Buys*, irmão do pintor Jacob Cornelisz van Oostsanem) é composta por sete pinturas referentes ao início da pintura holandesa, representadas de forma natural e direta, datada de 1504. Cada obra representa um ato de caridade humana, nomeadamente: dar de comer aos famintos; dar de beber aos sedentos; vestir o nu; enterrar os mortos; dar pousada aos peregrinos; visitar os doentes e remir os cativos.

As obras de caridade humana representadas nesta obra possuem referências bíblica, seis em São Mateus, 25: 3-46 e uma em Tobias, 1:2, respectivamente.



Figura 4 - *As 7 obras da Misericórdia* – autor desconhecido, 1504, sete pinturas a óleo sobre madeira.

Com respeito à arte francesa, este tema era representado de forma relativamente diferente na *Psychomachia* (*guerra da alma*), e apenas no final da Idade Média surgem as alegorias femininas com inúmeros atributos iconográficos.

A iconografia das virtudes possuiu enorme fortuna artística a partir de meados do século XV, quando surge com mais impacto nos monumentos funerários, passando a haver uma associação comum entre esta alegoria e os privilégios dos falecidos.

Desde os séculos XIII e XIV que o tipo iconográfico desenvolvido se diferencia dos esquemas antigos, onde as virtudes não possuíam em si mesmas características ou atributos que tornassem possível distingui-las entre si, surgindo, muitas vezes, representadas de forma oposta aos vícios a que se opunham (Olivares, 2015).

Sendo assim, a partir do Renascimento, a mudança começou pela desagregação entre as virtudes e os vícios. Deste modo, surgiu uma nova ordem para os artistas quanto à classificação das virtudes, distinguindo-se as três virtudes teologais, *Fé*, *Esperança* e *Caridade*, das quatro cardeais, *Força*, *Justiça*, *Prudência* e *Temperança*.



Figura 5 - As virtudes teológicas: *Fé* (B), *Esperança* (B) e *Caridade* (B) e as das quatro virtudes cardeais: *Força* (A), *Justiça* (A), *Prudência* (B) e *Temperança* (C); ilustração de autor desconhecido.

No século XV, surgem novas tipologias de virtudes com inúmeros atributos iconológicos de complexa descodificação. Os vários estudos desenvolvidos apontam para a génese desta temática numa atmosfera francesa e flamenga, de onde circulavam iluminuras para outros locais, como para Castela, por exemplo (Olivares, 2015).

### 1.1.1 Os Planos: ambiente Terrestre e Celeste

A pintura é constituída por sessenta-e-duas figuras e por dois planos principais, nomeadamente o plano terrestre (inferior) e o plano celeste (superior). O plano terrestre surge como um plano de maior dimensão, abrangendo dezassete figuras, onde estão inseridas as virtudes como a *Caridade*, a *Temperança*, a *Obediência*, o *Amor Divino*, a *Fé*, a *Fortaleza*, a *Paciência*, a *Penitência*, a *Oração* e a *Humildade*. Neste, destaca-se uma figura masculina, representando um irmão franciscano doente, deitado num catre. Este plano pode ser dividido em dois, de modo a obter uma leitura visual mais simplificada. Assim sendo, o primeiro plano terrestre abarca dez figuras e o segundo plano terrestre (um pouco mais acima), sete figuras.

Tabela 1 - Mapeamento dos conjuntos de figuras face ao plano terrestre.

Plano Terrestre	Nº de figuras	Legendas
1º Plano	Dez figuras	Caridade; Amor Divino; Fé; Oração
2º Plano	Sete figuras	Temperança; Obediência; Fortaleza; Paciência; Penitência; Humildade.



Figura 6 - Figuras observadas nos planos terrestres: *Caridade; Amor Divino; Fé; Oração; Temperança; Obediência; Penitência; Fortaleza; Paciência e Humildade.*

O plano celeste é caracterizado por um ambiente de carácter mais diminuto, definido por grupos de figuras, identificando alegorias específicas: *Alferes de cristo; Misericórdia (coroação); Justiça; Santíssima Trindade; Temor a Deus (esperança) e Defensores das Almas (Lafonte, 2016).*



Figura 7 - Figuras observadas no plano celeste: *Alferes de Cristo* (a); *Misericórdia* (b); *Justiça; Santíssima Trindade* (c); *Temor a Deus* (d) e *Defensores das Almas* (e).

As *virtudes* presentes nos planos terrestres surgem mais evidenciadas através do próprio alongamento anatómico das mesmas mantendo-se interligadas a partir dum jogo teatral concernente às obras da Misericórdia: Corporais e Espirituais. Nesta obra surgem apenas três: duas Corporais: *dar de comer a quem tem fome e dar de beber ao sedento* e uma Espiritual: *Rezar pelos vivos e pelos mortos*.

Quando observamos o plano celeste podemos entender que as figuras surgem agrupadas entre si de forma mais concisa e organizada, antonimamente ao plano terrestre.

Tabela 2 - Mapeamento dos conjuntos de figuras face ao plano celeste.

Conjunto	Nº de figuras	Legendas
1º Conjunto	Dezanove figuras	Alferes de Cristo
2º Conjunto	Sete figuras	Misericórdia; Justiça
3º Conjunto	Quatro figuras	Santíssima Trindade
4º Conjunto	Sete figuras	Temor a Deus; Esperança
5º Conjunto	Oito figuras	Defensores das Almas

Será importante referir que o foco desta pintura surge da direita para a esquerda.



Figura 8 - Disposição do foco temático relativamente aos planos terrestre e celeste.

Presente no plano terrestre, a primeira figura, apresentada na extremidade esquerda do ponto de vista do observador, emerge como um elemento do sexo masculino, definido pelas suas barbas e cabelos brancos. Observando a sua mão direita, aparenta ser um mendigo definido pelo seu ato de receção de esmola e demonstra alguma invalidez e velhice, visíveis através das suas costas ligeiramente fletidas e do elemento assemelhado a uma bengala que transporta consigo na sua mão esquerda.

A segunda figura surge como a representação de uma figura feminina jovem, visível através da sua nudez, numa alusão à “Charidade” que aparece sempre de peito despido, enaltecendo a maternidade. Surge com o coração flamejante erguido na sua mão direita, expressando o ato de amor com o próximo. A sua mão esquerda surge com o ato de esmolar o pobre, preconizando a ideia referida anteriormente.

A terceira figura, do sexo masculino (situada junto ao vértice esquerdo) aparenta ser portadora de alguma invalidez, como se aparentasse ser um pobre aleijado. Ergue os braços no sentido de aceitar alimento na forma de um pão, oferecido por uma figura de sexo indefinido, lembrando uma criança, *putti*. Esta figura encontra-se numa posição

sentada, não é definida por ser uma posição de descanso, mas sim uma posição que nos remete para a sua condição, os seus braços erguidos indicam a receção do alimento. Junto a esta figura surge igualmente um quarto elemento, caracterizado pelas suas vestes pobres; pode afirmar-se que assim como a terceira figura, também a quarta poderá ser um pobre aleijado, visível através do seu bolso de esmolas, da sua escassa veste, assim como da observação sua perna direita aleijada do ponto de vista de quem observa. Não é possível caracterizar o sexo da figura.

Como quinta e sexta figuras, surgem duas figuras que se assemelham a duas crianças pelo seu especto juvenil, nomeadamente dois *puttis*, oferecendo alimento (pão e água). Estas duas figuras correspondem a duas das catorze obras da Misericórdia, encarnando as obras da Misericórdia corporais, nomeadamente *dar de comer a quem tem fome* - “Dai-lhes vós mesmos de comer” (Mc 6, 34-44) e *dar de beber ao sedento* - “Todo aquele que der ainda que seja somente um copo de água fresca a um destes pequeninos, porque é meu discípulo, em verdade eu vos digo: não perderá a sua recompensa” (Mt 10:42). Esta última é oferecida a um mendigo aleijado.

O anjo voltado de costas, de asas negras, relata a sétima figura e surge numa posição de genuflexão própria do ato de oração.

A *Fé* surge como a oitava figura representada através de uma figura feminina de vestes amarelas e de véu branco apontando com o seu braço esquerdo para o plano celeste. Com esta figura surge igualmente um coração com asas.

No primeiro plano terrestre é possível observar ainda um nono elemento, nomeadamente uma figura masculina deitada numa estrutura semelhante a uma cama.

Esta figura carrega um turbante na zona da sua cabeça e pode confirmar-se a sua velhice observando as suas barbas e cabelos brancos. As suas mãos encontram-se em posição de oração e os seus olhos voltados para as figuras do plano superior, correspondente ao céu. Sob a cama existe um hábito de cor castanha, um crucifixo, um livro aberto com a inscrição da Regra da Ordem Terceira São Francisco e uma caveira, numa alusão à origem do moribundo idoso.

Do seu lado direito, correspondente à décima figura, surge uma mulher ajoelhada com as mãos em oração, correspondente à inscrição localizada abaixo da mesma: “Oração”.

Relativamente ao plano superior vislumbramos no lado esquerdo um conjunto de figuras pertencentes ao clero, à nobreza e à realeza. S. Francisco de Assis surge no lado direito desse conjunto de figuras como a figura principal, ostentando um estandarte com uma cruz na sua mão esquerda, visualizando em cima a legenda “Alferes de Cristo”.

A segunda alegoria surge com a legenda: “Misericórdia” e segura uma coroa no seu lado direito, sustentando na sua mão esquerda uma folha de palmeira. Ao lado da “Misericórdia” suspendendo igualmente a coroa, encontra-se a “Justiça”. Um conjunto de religiosas surge no mesmo plano destas figuras – reconhece-se uma figura feminina assemelhada a Santa Clara de Assis, devido ao hábito franciscano que apresenta, assim como a custódia que segura nas mãos, recordando o acontecimento da defesa do mosteiro da invasão dos sarracenos (Berto, 2018).

De seguida observa-se a “Santíssima Trindade”, definida por Cristo vitorioso com dedo direito em riste e vestido com uma veste vermelha. Do lado direito, a figura segura uma cruz, enquanto o seu pé está sobre a morte personificada por um esqueleto (que sustenta uma gadanha); o seu pé esquerdo encontra-se sobre o demónio acorrentado com uma cobra.

Do lado direito da Santíssima Trindade vislumbra-se um conjunto de figuras que tem a legenda “Temor a Deus” e que é caracterizado pela imagem dum homem idoso – vive muito pois tem temor a Deus, “O temor do Senhor prolonga a vida” (Provérbios 10:27), e pela “Esperança” onde o seu atributo é a âncora. Neste conjunto de figuras ainda observamos três figuras bastante relevantes – Santo André, através da observação da cruz em forma de "X" que transporta, remetendo ao seu martírio; São João Batista, através da cruz que transporta consigo anunciando Jesus Cristo salvador e São Paulo, através da observação da sua veste vermelha e da espada que sustenta entre as mãos anunciando o seu martírio.

Na extremidade direita da pintura observamos os “Defensores das Almas”, onde a figura principal é um guerreiro com uma espada, representando São Miguel. Visualizam-se ainda três santos atrás do mesmo.

Apenas cinquenta-e-seis das sessenta-e-duas figuras contêm nos seus corpos vestes, longas/curtas com poucas ornamentações, desprovidas de acabamentos voluptuosos. Algumas definidas por vestes de cor sóbria e quente, à base de vermelhos, amarelos e terras, à exceção de três figuras representadas no primeiro, no terceiro e no quinto plano da obra que não apresentam qualquer tipo de veste, expondo a sua nudez; observamos igualmente algumas vestes caracterizadas por tons frios esverdeados. Apenas a figura masculina representada no primeiro plano terrestre da obra ocorre com um lenço, espécie de turbante na zona da cabeça de cor branca. Observamos ainda cinco figuras onde as suas vestes apenas cobrem metade da sua anatomia, isto quer dizer que apenas amparam a zona dos membros inferiores. Da mesma forma, assumimos que a representação das figuras alegóricas do sexo feminino e masculino, representação constante nesta pintura de autor anónimo, transparece a ideia do culto cristão.

Como observado anteriormente, esta pintura caracteriza-se pela enorme profusão de figuras, mas é possível igualmente observar legendas, nomeadamente dezoito: doze no plano terrestre e seis no plano celeste.

Para além das legendas atribuídas às figuras, é possível observar ainda uma inscrição inserida num livro apresentado por baixo da cama do irmão franciscano onde se pode ler: "REGRA / TERSEI/RA DO S/ERAFIC/O / PADRE / SÃO FR/ANSIS/CO". Esta inscrição interliga-se diretamente com o livro de Regras da Ordem de S. Francisco.



Figura 9 - Pormenor de inscrição: “Regra Terseira do Serafico Padre São Fransisco”.

Surge igualmente uma legenda:

“...A...DA MORTE... VEM POR REFORMAÇÃO DA VIDA...D...OM...ALCANÇA POR MEO DA TRª ORDEM DA PENIT.ª DO SERAPHICO PATRAÕ Q[U]ÃO GRANDE HE O PREMIO CHRISTAO Q[UE] TE ESPERA NO CEO DE SUA OBSERVAÇA”.

Esta legenda poderá corresponder a: “...A Morte... por reformação da vida...alcança por meio da terceira ordem da penitência do seráfico patrono...o prémio cristão que te espera no céu da sua observância”.



Figura 10 - Pormenores da legenda concernente ao rodapé de *Virtudes*.

Pela temática representada e pela clara alusão à Ordem Franciscana, o mais provável é que esta obra tenha sido encomendada à mesma pela Misericórdia. É uma pintura definida por uma vasta temática onde é possível observar as virtudes teologais e cardeais e as obras de Misericórdia.

Embora não seja possível datar com precisão esta pintura, se observarmos atentamente a sua paleta cromática ácida, assim como o desenho alongado dos corpos (ligeiramente exagerados) sem rigor anatómico, as suas carnações brancas e faces rosadas

igualando-se ao brilho madrepérola, facilmente enquadramos *Virtudes*, na pintura maneirista, final do protobarroco, entre finais do século XVI e inícios do século XVII, uma pintura extremamente religiosa devido ao concílio de Trento (Serrão, 2005).

## 2. CARACTERIZAÇÃO MATERIAL E TÉCNICA E ESTADO DE CONSERVAÇÃO

### 2.1. Metodologia

A caracterização material e técnica baseou-se na aplicação de um conjunto de métodos de exame e análise destinados a fornecer informação sobre a estrutura, composição e estado de conservação dos vários elementos constituintes da pintura, nomeadamente o suporte têxtil, as camadas de preparação e cromáticas, assim como as de revestimento.

Os métodos utilizados foram os seguintes:

- Observação à vista desarmada
- Fotografia de luz visível refletida;
- Fotografia de luz visível rasante;
- Fotografia de luz visível transmitida;
- Fotografia de fluorescência visível sob radiação ultravioleta;
- Microscopia ótica (MO) e digital;
- Microscopia eletrónica de varrimento com espectrometria de raios-X por dispersão de energia (SEM-EDS).
- Micro-espectroscopia de absorção de infravermelho com transformada de Fourier ( $\mu$ - FTIR).

#### 2.1.1. Exames fotográficos

O estudo material e técnico da pintura *Virtudes* desenvolveu-se com a metodologia de exame fotográfico, no estúdio fotográfico localizado nas oficinas de conservação e restauro da Universidade Católica. Iniciou-se a fotografia de luz visível através da utilização de duas fontes de luz (tungsténio) com a captação da imagem através de uma câmara reflex digital Nikon® D3100 equipada com uma objetiva Nikkor 40mm f/2.8.

As fontes de luz foram dispostas num ângulo de, cerca de 40° face à obra, obtendo dessa forma, a iluminação ideal - homogênea e sem brilhos - para a documentação da obra, de forma geral e pormenorizada, assim como o registo do estado de conservação.

Relativamente à fotografia de luz rasante, as fontes de luz foram modificadas para um ângulo de 10°, de modo a evidenciar as irregularidades da superfície da pintura através das sombras resultantes da incidência tangencial das lâmpadas. Esta técnica de exame permitiu observar as irregularidades e deformações da pintura, assim como as áreas de rasgões, lacunas e destacamento cromático, realçando a fragilidade têxtil da mesma.

A fotografia de luz visível transmitida consistiu na colocação das fontes de luz no verso da pintura, proporcionando o registo de todas as áreas de rasgões, pequenos pontos sem suporte, impercetíveis a olho nu e as áreas de perda cromática. Apresentou-nos as áreas de dano, a sua localização e extensão.

A fotografia de fluorescência visível sob radiação ultravioleta foi realizada com duas lâmpadas Wood com comprimento de onda entre 300- 400 nm dispostas num ângulo de 40° face à pintura, utilizando a mesmo equipamento referido anteriormente, mas equipado com um filtro Hoya® Pro1 Digital UV (0). Este exame serviu para detetar camadas de repintes, que corresponderam a áreas sem fluorescência, mais escuras e assinalou a fluorescência da camada de verniz e das áreas em que este foi aplicado em excesso, na frente da pintura.



Figura 11 - Fotografia de fluorescência visível sob radiação ultravioleta.

## 2.1.2. Microscopia ótica (MO) e digital

### 2.1.2.1 Identificação de fibras têxteis

Este método serviu para observação e identificação da morfologia longitudinal das fibras têxteis que foram recolhidas das margens do suporte da pintura, nomeadamente amostras dos fios verticais (F1) e horizontais (F2).

Separaram-se as fibras com o auxílio de um bisturi, sobre uma lâmina de vidro. Sobre as fibras foi colocada uma lamela e introduzida uma solução composta por glicerina e água destilada (1:1). As amostras foram posteriormente analisadas por microscopia ótica, através do microscópio Olympus® BX51 e as imagens foram capturadas com a câmara Dino-Eyepiece-camera®, em ampliações de 100X e 200X.

### 2.1.2.2 Observação de cortes estratigráficos

Antes da recolha dos cortes estratigráficos propriamente ditos, os locais selecionados para este efeito foram observados e registados através do Dino-lite AM4000/AD4000 – microscopia digital. Depois de observarmos atentamente a obra, procedemos à recolha de 21 amostras estratigráficas, com o objetivo de contemplar a variada paleta de cores usada pelo artista, conforme se pode verificar na tabela 3 e na Figura 12.

Tabela 3 - Identificação da cor concernente a cada amostra.

Carnações	A1, A3, A6, A7, A8, A14, A15, A16
Branco	A10, A19
Vermelho	A9
Verde	A4, A13
Laranja	A2
Amarelo	A12
Cinzento	A17, A18, A21
Rosa	A5, A11

A recolha das amostras foi realizada através de bisturi, à lupa, destacando pequenos fragmentos correspondentes aos vários estratos da pintura. Foram recolhidas várias amostras do mesmo local para permitir a montagem do corte estratigráfico e a análise por  $\mu$ -FTIR.

A seleção das amostras teve em consideração áreas originais: A1, A2, A3, A4, A5, A6, A7, A8, A9, A10, A12, A14, A15, A16, A17, A18, A19, A20, A21, assim como possíveis áreas não originais: A11 A13.

A preparação dos cortes incluiu a prévia observação à lupa binocular e a deposição posterior em resina epóxida Metkon® Epocold. Após a cura da mesma, foi necessário poli-la, sendo possível observar nitidamente ao microscópio ótico o respetivo corte estratigráfico. Este método foi realizado através do microscópio ótico Olympus® BX51, com luz refletida a duas ampliações (100x e 200x) e o seu registo fotográfico foi feito com a câmara digital Dino-eyepiece-camera®.



Figura 12 - Mapeamento dos pontos de recolha das amostras estratigráficas.

Sendo um método de análise invasivo, recolheram-se apenas as amostras de zonas onde já existiam lacunas, tendo sido montadas 18 cortes estratigráficos para observação por MO (A1, A2, A3, A4, A5, A6, A8, A9, A10, A11, A12, A13, A15, A16, A18, A19, A20, A21). Destas, 4 foram analisadas por SEM-EDS (A4, A9, A11 e A12), enquanto 3 foram preparadas para  $\mu$ -FTIR (A7, A9 e A20).

### **2.1.3. Microscopia eletrónica de varrimento com espectrometria de raios-X por dispersão de energia (SEM-EDS)**

Este método analítico permitiu-nos obter informação relativamente à caracterização de cada estrato e aos pigmentos e cargas constituintes das distintas camadas de preparação e cromáticas de *Virtudes*. Por outro lado, também permitiu identificar possíveis áreas de repinte.

As amostras selecionadas para a realização do método analítico de SEM-EDS tiveram como método de escolha locais que pudessem caracterizar da melhor forma a pintura fornecendo-nos informações proveitosas face a este caso de estudo. Dessa forma foram escolhidas as seguintes amostras:

- A4 – Veste esverdeada da figura do *Aleijado*; foi selecionado pelo seu tom escuro sob radiação UV, podendo coincidir com um repinte;
- A9 – Manto vermelho que cobre o irmão franciscano deitado;
- A11 – Manga rosada da veste da figura “Temperança”; amostra selecionada com o intuito de averiguar se se tratava de um pigmento ou de uma laca;
- A12 – Saia amarela da figura “Charidade”.

Tabela 4 - Descrição da amostra A4 e respetivo corte estratigráfico.



<b>Amostra e corte estratigráfico A4</b>	
	
<p>Ampliação 60 x da área antes da recolha – na camada verde-escura eram visíveis partículas brancas</p>	<p>Corte estratigráfico composto por três camadas distintas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1ª camada – de cor castanha-avermelhada constituída por uma matriz castanha onde se destacam partículas maiores e grosseiras, de cor castanha e vermelha;</li> <li>• 2ª camada – de cor branca opaca;</li> <li>• 3ª camada – de cor verde constituída por uma mistura de partículas verdes, brancas e castanhas.</li> </ul>

Tabela 5 - Descrição morfológica da estratigrafia da amostra A9.


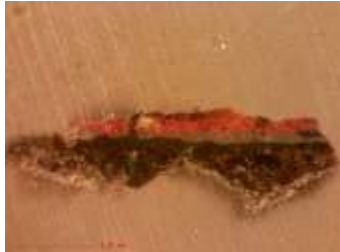
<b>Amostra e corte estratigráfico A9</b>	
	
<p>Ampliação 60 x da área antes da recolha – a cor vermelha era bastante homogénea não aparentando a adição de alguma carga ou pigmento acrescido.</p>	<p>Corte estratigráfico composto por três camadas distintas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1ª camada - de cor castanha-avermelhada constituída por uma matriz castanha onde se destacam partículas maiores e grosseiras, de cor castanha e vermelha;</li> <li>• 2ª camada - de cor branca opaca;</li> <li>• 3ª camada – de cor vermelha constituída por uma mistura de partículas brancas e castanhas.</li> </ul>

Tabela 6 - Descrição morfológica da estratigrafia da amostra A11.

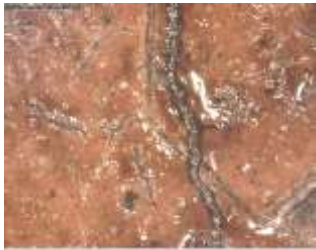


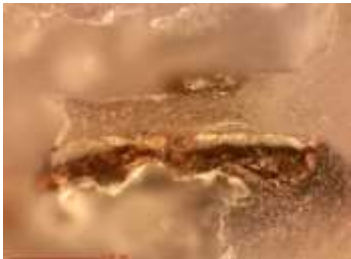
<b>Amostra e corte estratigráfico A11</b>	
	
<p>Ampliação 60 x da área antes da recolha – a camada rosada observada era bastante homogénea e um pouco pastosa.</p>	<p>Corte estratigráfico composto por três camadas distintas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1ª camada - de cor castanha-avermelhada constituída por uma matriz castanha onde se destacam partículas maiores e grosseiras, de cor castanha e vermelha;</li> <li>• 2ª camada - de cor branca opaca;</li> <li>• 3ª camada – de cor vermelha (homogénea).</li> </ul>

Tabela 7 - Descrição morfológica da estratigrafia da amostra A12.

<b>Amostra e corte estratigráfico A12</b>	
	
<p>Ampliação 60 x da área antes da recolha – a camada amarela era bastante homogénea, embora fosse possível observar algumas partículas mais escuras.</p>	<p>Corte estratigráfico composto por três camadas distintas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1ª camada - de cor castanha-avermelhada constituída por uma matriz castanha onde se destacam partículas maiores e grosseiras, de cor castanha e vermelha;</li> <li>• 2ª camada - de cor branca opaca;</li> <li>• 3ª camada – de cor amarela (homogénea).</li> </ul>

As análises por SEM-EDS foram realizadas com o microscópio eletrônico de varrimento Hitachi® 4000N Plus equipado com o espectrómetro de raios-X por dispersão de energia Bruker® Quantax 75, em alto vácuo e usando uma tensão de 15 Kv.

Os resultados obtidos serão apresentados nos pontos 2.2.2, 2.2.3 e 2.2.4, interligando dessa forma a caracterização material e técnica, assim como o respectivo estado de conservação do suporte têxtil, camadas de preparação, cromáticas e de revestimento final, pertencentes à obra – *Virtudes*.

A documentação complementar poderá ser consultada em Apêndice.

#### **2.1.4 Micro-espectroscopia de absorção de infravermelho com transformada de Fourier ( $\mu$ - FTIR).**

Na tentativa de identificar elementos orgânicos na pintura, quer sejam os aglutinantes das camadas de preparação/cromática, verniz de revestimento, ou o aprofundamento do estudo acerca dos pigmentos e cargas através das metodologias de MO e SEM-EDS, como descrito anteriormente, foi igualmente realizado o método de Micro-espectroscopia de absorção de infravermelho com transformada de Fourier ( $\mu$ -FTIR) nomeadamente nas amostras A9, A7 e A20. Dessa forma, as amostras reservadas foram preparadas com o intuito de separar os estratos de preparação dos estratos cromáticos através da utilização de um bisturi e de uma lupa binocular.

Tendo isto em conta, as análises por  $\mu$ -FTIR realizaram-se em modo ATR com um espectrómetro de infravermelho Perkin Elmer® Spectrum 100, no intervalo de frequências entre 4000-450  $\text{cm}^{-1}$ , com 32 varrimentos.

## **2.2 Discussão e apresentação de resultados**

### **2.2.1 Caracterização do suporte têxtil**

A obra é uma pintura executada sobre tela de tecido de tafetá (1:1), com fios bastante finos que apresentam uma estrutura um pouco aberta. Foi realizada sobre um pano único e não apresenta ourela. Os fios horizontais são mais regulares que os fios verticais. O suporte têxtil possui uma densidade média de fios verticais e horizontais de 8 x 12 fios por cm<sup>2</sup>.

A observação longitudinal das fibras por MO identificou longos tubos transparentes, marcados por estrias transversais, que constituem características morfológicas próprias das fibras liberianas, como o linho, o cânhamo e a juta (Campo, 2009).

Apesar do linho apresentar características de observação longitudinal, semelhantes à do cânhamo, existem ténues diferenças: o desenho em X dos nós não é claramente perceptível e a largura das fibrilhas é menos regular (Villarquide, 2004). Por estas razões, aponta-se para a possibilidade da tela ser de linho

O linho é caracterizado pelas suas fibras muito compridas, de dimensões variadas, podendo atingir os 70 mm, com um diâmetro entre 15 µm a 26 µm. No entanto as fibras extraídas da base da planta possuem um diâmetro maior (Perego, 2005, p.458). A sua composição é de 76 a 88 % de celulose, detém elevada cristalinidade, devido à orientação molecular ser paralela ao eixo da fibra.

A composição do linho tem também 19 % de hemicelulose, 6 % de pectina e 3 % de cera. Esta orientação implica uma maior tenacidade, 4-6 g/den, menor capacidade de extensão, 2-3 %, e menor absorção de água, comparativamente ao algodão. Podemos observar à vista desarmada a sua coloração acastanhada e a sua textura fina, típicas dos suportes de linho (Villarquide, 2004).

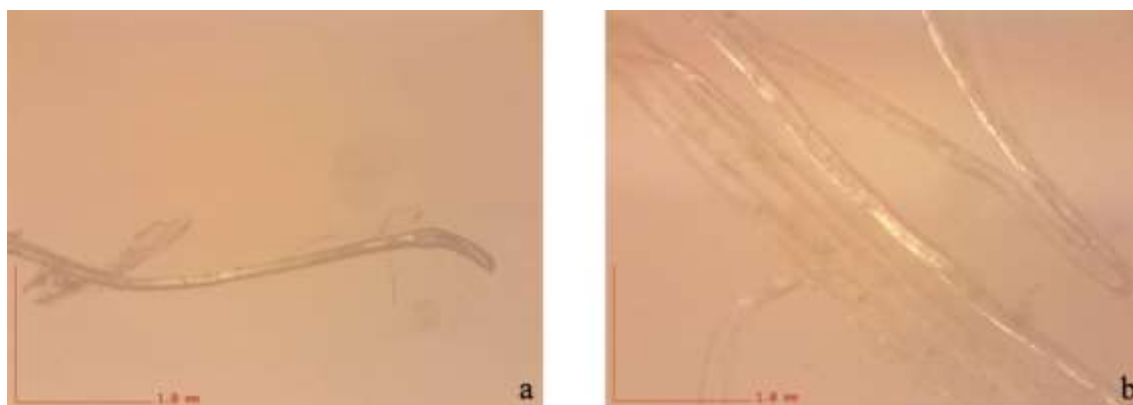


Figura 13 - Microfotografia longitudinal da fibra vertical – 100x (a); microfotografia longitudinal da fibra horizontal – 200x (b).

A observação longitudinal das fibras forneceu-nos a informação morfológica necessária para verificar que as mesmas possuíam nós e divisões transversais definindo assim o suporte de *Virtudes* como linho (Agati, Coldagelli & Consoni, 1990).

Desta forma, observando o estudo acerca das características têxteis conclui-se que o elemento em abundância será a celulose, sendo este um material orgânico frágil suscetível a reações de oxidação, acidificação e hidrólise.

O suporte de celulose está oxidado e acidificado com um pH com a maioria das áreas medidas abaixo de 5 (o valor mais baixo foi de 4.3) e poucas áreas acima (5.68).

Tabela 8 - Identificação de medições de pH em seis zonas distintas.<sup>1</sup>

	Ph Com Verniz	Ph Sem Verniz
Folha figura negra	5.30	4.56
Veste braço direito (Temperança)	5.68	4.58
Rodapé	4.55	4.30
Céu, acima de chapéu vermelho	4.64	4.33
Verso 1	–	6.33
Verso 2	–	5.60

<sup>1</sup> Devido ao alastramento da água foi imperativo recorrer à medição de pH através de uma emulsão de agar com água destilada, em pontos decididos previamente, atribuindo uma medição mais precisa e controlada. Realizou-se novamente a medição do pH apenas em quatro pontos (dois com verniz, os outros dois sem ele) através da aplicação de Agarose (3%).

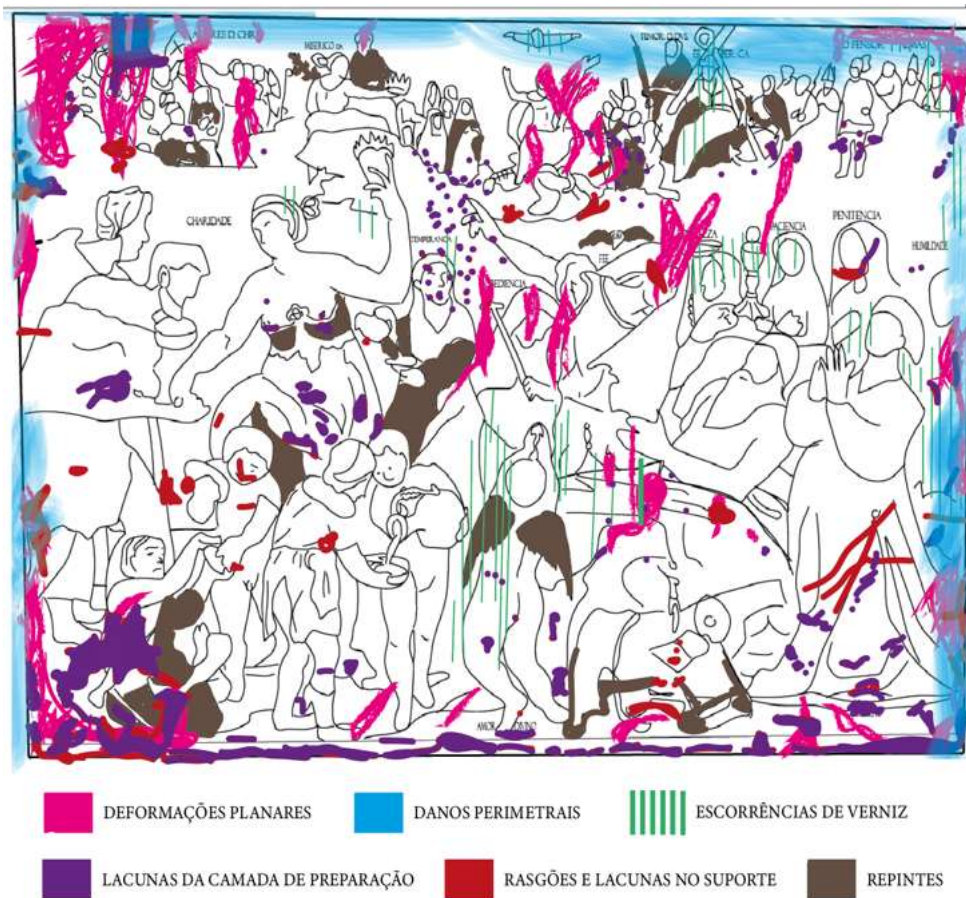


Figura 14 - Mapeamento de Patologias

A tela apresenta-se muito rígida, quebradiça, sem flexibilidade e em grave risco de sofrer ainda mais ruturas, mesmo com pequenas tensões, pela formação de grupos carboxilo. Devido ao processo de hidrólise, onde ocorre a quebra das cadeias moleculares, pela rotura das ligações glicosídicas, dá-se a diminuição da resistência do tecido, que perde flexibilidade e torna-se mais apto a deformações e ruturas observando-se lacunas de diferentes dimensões presentes na pintura variáveis entre 0.1 e 6 cm (Calvo, 2002). Neste caso de estudo, é observada uma completa ausência de tensão e de flexibilidade do suporte têxtil, a que acresce a impregnação da totalidade do reverso por um possível verniz, que contribuiu para uma grande rigidez e acidez do suporte. A rigidez era igualmente notória nos cortes afiados que apresentava e em todos os danos apontados na Figura 14. A pintura não apresentava grade embora compreendesse bastantes danos perimetrais nas suas margens característicos da tensão exercida pela mesma, juntamente com o desgaste referido anteriormente. As áreas de escorrências de verniz eram observadas claramente nos locais delimitados pela figura acima, embora através da

técnica de fotografia de fluorescência visível sob radiação ultravioleta fossem mais perceptíveis (Figura 11).



Figura 15 - Verso da pintura onde se verifica a grande rigidez da tela e os rasgões afiados (a); Lacuna localizada no mando do irmão franciscano (b).

Para além disso, ainda é possível observar pequenas deformações côncavas e ondulações por toda a extensão da obra – danos planares, que contribuíram para o destacamento de camada de preparação e cromática em inúmeros locais (Figura 14), perfeitamente visíveis através da fotografia de luz transmitida. A deterioração do aglutinante das camadas cromáticas e de preparação, devido ao envelhecimento do mesmo, contribuiu em grande parte, para este facto.



Figura 16 - Deformações côncavas do suporte observadas com luz rasante do lado esquerdo.

Neste caso, a degradação pode ter sido acelerada pela presença de agentes oxidantes e acidificantes da camada de revestimento observada, assim como do aglutinante usado nas camadas de preparação e cromáticas, dos óxidos metálicos dos elementos de fixação da tela à grade ou das poeiras e sujidade depositados sobre a superfície.

Toda a oxidação visível é provocada pelo oxigénio assim como pela exposição à luz em presença de humidade. Dessa forma, desenvolvem-se grupos cromóforos de aldeído, conferindo um aspeto mais escuro e amarelado a toda a extensão do suporte (Calvo, 2002; Tímár-Balázs & Eastop, 1998; Bergeaud, 1997). Esta coloração acastanhada é visível no suporte da obra em estudo.

Atualmente, a pintura não possuía grade e o seu método de união à moldura contribuiu para um inadequado tensionamento e planificação da tela. O suporte têxtil estava preso apenas na parte superior da moldura, através de um sistema de travejamento de madeira, do qual só restava uma trave (Figura 17a e b). A parte superior da tela estava comprimida entre a trave e a moldura (que já não é a original) e presa através de pregos. A parte restante da tela, estava fixa por agrafes ao interior da moldura, de forma muito precária. Este sistema contribuiu para uma grave falha no tensionamento da pintura e permitiu movimentações descontroladas, ocasionando perdas relevantes da camada cromática.

Possivelmente poderá ter sido colocada com a intenção de conferir suporte à fragilidade têxtil unida diretamente com a moldura através de parafusos industriais; o mais incomum foi a observação de elementos metálicos de especto bastante recente entre o suporte têxtil e a trave como método de união da própria moldura.

Como referido anteriormente, a moldura apresentava uma espécie de “elos” de ligação entre todas as arestas possivelmente pela falha funcional das ligações pré-existentes; os elos situados na zona superior da moldura encontravam-se sem qualquer indício de corrosão ativa diretamente abaixo da tabua de madeira.



Figura 17 - Modelo representativo 3D da trave presente na parte superior da obra (a); trave disposta na aresta superior da obra (b).

Através da fig.18.2 observamos que face ao envelhecimento das camadas pictóricas surgem estalados que promovem o desalinhamento das tensões internas da pintura. Após o realinhamento das tensões, tendência natural de uma pintura face ao desalinhamento das mesmas, os bordos da camada cromática presentes nas linhas de rutura da rede de estalados tendem a levantar-se, trazendo consigo o suporte e adquirindo as pequenas deformações côncavas que observamos na extensão da pintura – Fig. 17.3 (Ackroyd, 2002).

Reconhecendo o envelhecimento da camada cromática, é possível visualizar estalados de envelhecimento (Ackroyd, 2002).

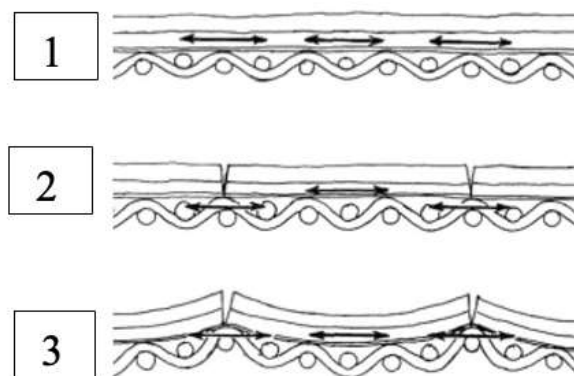


Figura 18 - Modelo explicativo da formação de deformações côncavas em pintura sobre tela (Mecklenburg, 1991, p. 19).

### 2.2.2. Camadas de preparação

A camada de preparação não foi aplicada pela extensão das margens da pintura, justificando o seu engradamento anterior. Assim sendo, definimos a preparação como uma preparação caseira (não industrial) aplicada com a pintura esticada num bastidor, apenas na parte frontal da obra. Esta pintura não foi reduzida, justificando este fenómeno.

Através da observação dos quatro cortes estratigráficos por MO (Figura X), A4, A9, A11 e A12, concluímos que a preparação é composta por dois estratos sobrepostos: a camada inferior tem uma cor acastanhada e possui uma maior espessura, variando de 0,218 mm a 0,501mm; a segunda camada tem uma cor branca e uma espessura mais fina, variando de 0,147 mm a 0,639 mm. A observação por SEM forneceu-nos informação acerca da heterogeneidade entre os estratos (Fig.19), sendo o inferior composto por partículas de maior dimensão e granulometria mais diversa.

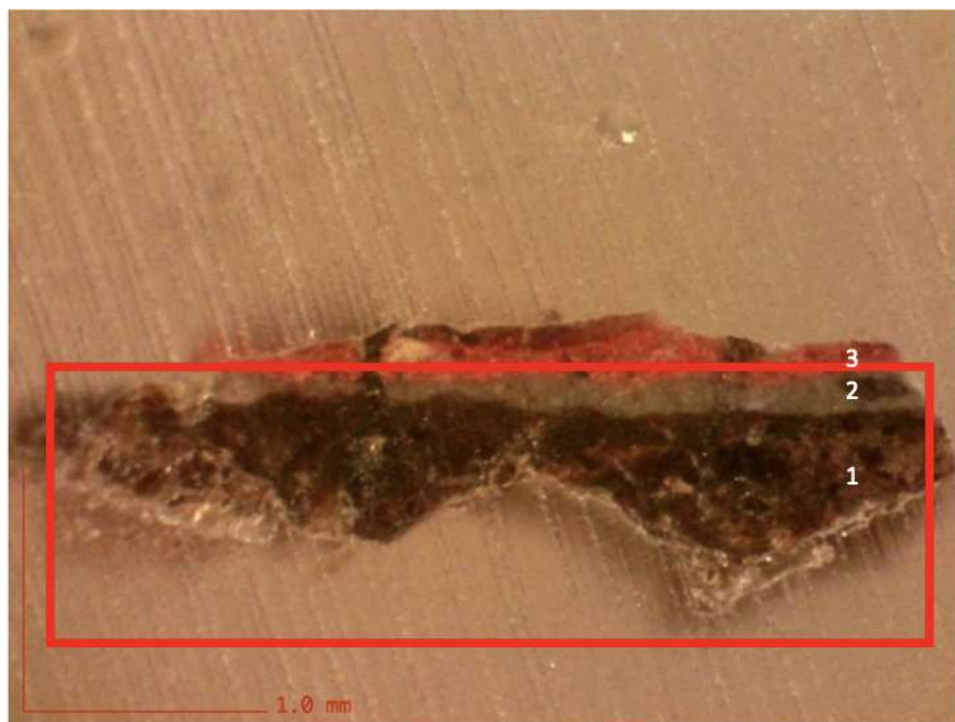


Figura 19 - Visualização por MO das camadas de preparação do corte estratigráfico da amostra A9.

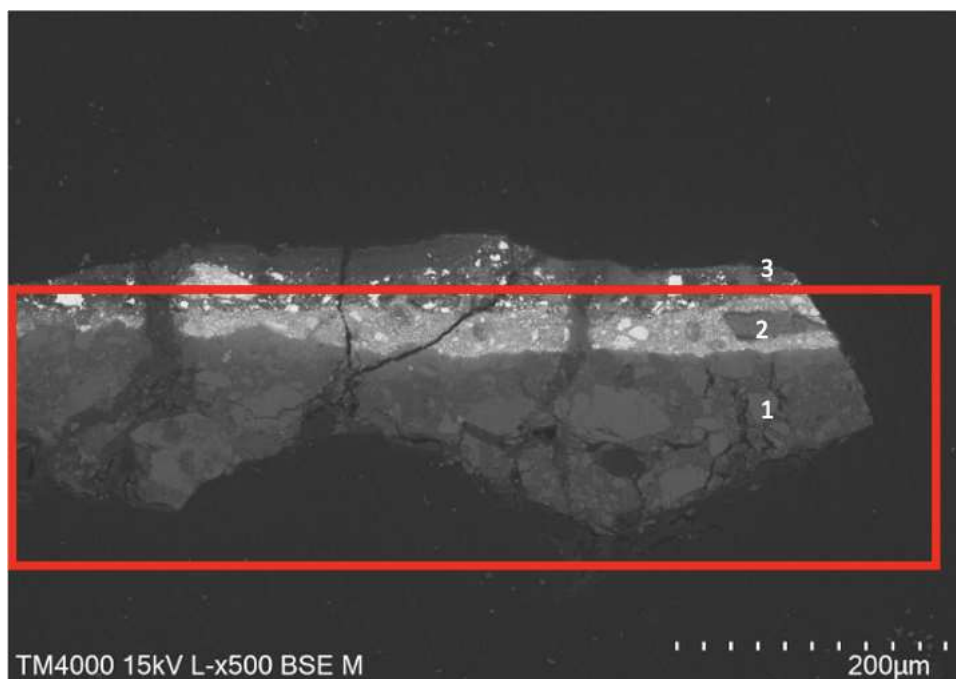


Figura 20 - Imagem BSE do corte da amostra A9.

As análises espectrais de EDS revelaram que a camada acastanhada (camada 1) era rica em ferro (Fe), contendo igualmente picos de elementos de silício (Si) e alumínio (Al), como se pode verificar na Figura 21 (a e b).

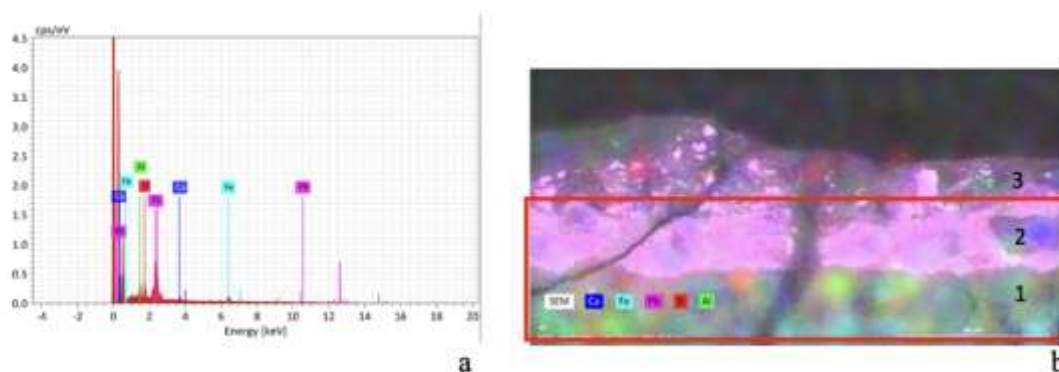


Figura 21 - Espectro EDS do corte A9 (a); mapeamento por EDS da corte A9 com os elementos cálcio, ferro, chumbo e alumínio (b).

A deteção desses três elementos, permitiu-nos concluir que este estrato da preparação era composto por pigmentos à base de terras, sendo uma mistura de partículas de cor vermelha e castanha, possuindo partículas brancas, conforme se observou por MO (Figura 19). Estas partículas brancas definem-se pela presença significativa de cálcio, que pela

ausência de enxofre, estará associada a carbonato de cálcio ( $\text{CaCO}_3$ ), uma carga comum nos estratos preparatórios.

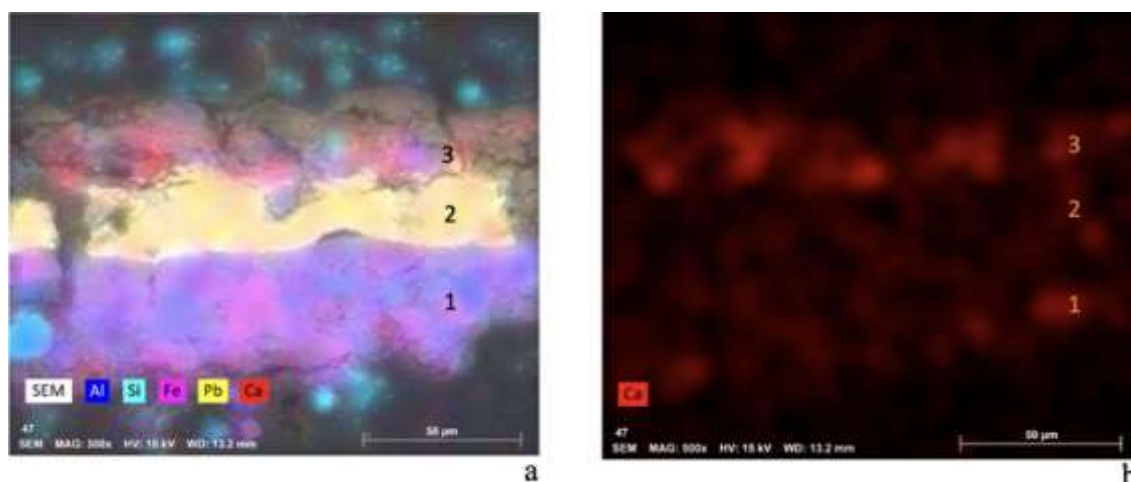


Figura 22 - Mapeamento do Alumínio, Silício, Ferro, Chumbo e Cálcio por SEM-EDS na amostra A4 (a); mapeamento de Cálcio por SEM-EDS na amostra A4 (b).

No caso da camada superior, que é mais fina e homogênea, esta é composta maioritariamente por Pb. Isto deve-se, certamente, à presença de branco de chumbo ( $2\text{PbCO}_3 \cdot \text{Pb}(\text{OH})_2$ ) (Matteini & Moles, 1998).

Concernente à segunda camada (branca), segundo as mesmas análises, o branco de chumbo surge nos cortes analisados, nomeadamente – A4, A9, A11, A12 e terá servido para clarear a camada preparatória e fornecer opacidade a esta camada, juntamente com maior reflexão da luz. Pode afirmar-se que a camada branca foi aplicada quando a camada de preparação inferior já estava seca, devido à nítida separação entre estratos. Esta camada não é observada nas amostras A16 e A18 (ver Apêndice 2). Através da metodologia de MO, foi possível observar uma camada branca com as mesmas características dos cortes onde foi realizada a análise de SEM-EDS, nomeadamente nos cortes A13 e A15, embora não seja possível confirmar a presença de chumbo.

Relativamente a este pigmento – branco de chumbo, segundo Rutherford, (et al., 1998), pode definir-se, historicamente, como o mais importante de todos os pigmentos brancos, sendo o único utilizado na pintura de cavalete europeia até ao século XIX. Devido ao seu alto índice de refração, o poder de cobertura do branco de chumbo, mesmo em óleo, é bastante alto. Uma das suas inigualáveis características é seu baixo índice de absorção de óleo.

O branco de chumbo é composto por partículas arredondadas finamente divididas de tamanho bastante uniforme, variando de 1 a 2  $\mu\text{m}$  (Dunn, 1973).

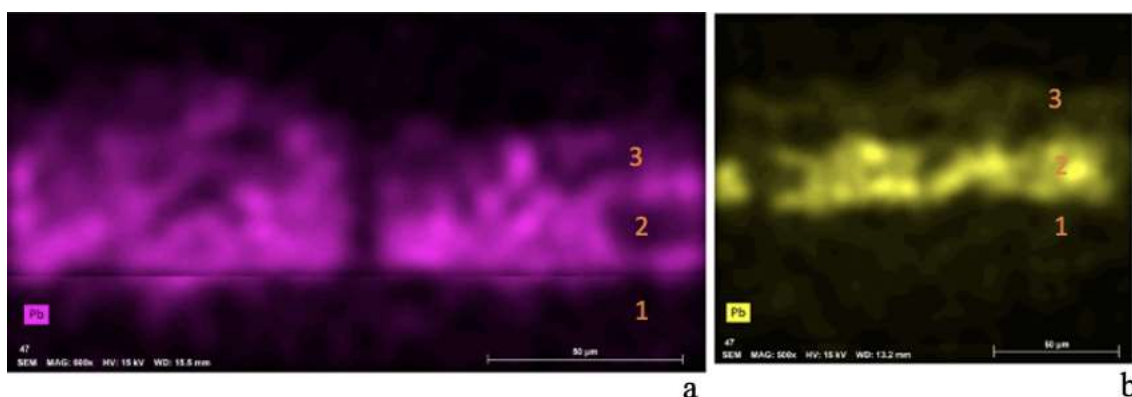


Figura 23 - Mapeamentos SEM-EDS dos cortes A9 (a) e A4 (b) onde é visível a presença de chumbo no estrato superior da preparação.

A maior parte das preparações à base de terras tinham comumente na sua constituição carbonato de cálcio; material esse possível de visualizar nas amostras A4, A9, A11 e A12 (ver Apêndice 2).

Aqui o carbonato de cálcio surge como um componente da mistura em baixa percentagem; geralmente este é associado a preparações à base de terras, estando associado ao baixo custo e fácil acessibilidade do material (Martin, 2008), como já referido anteriormente.

Segundo Villarquide (2004) e Calvo (2002), a preparação tinha como principais funções a regularização e impermeabilização do suporte facilitando dessa forma a aderência das futuras camadas pictóricas, reduzindo igualmente os possíveis efeitos de movimentação do mesmo, juntamente com o propósito estético de conferir um fundo adequado à intenção do artista (como referido anteriormente), que no caso de *Virtudes* consistiu na utilização maioritária de uma preparação colorida, verificando-se áreas pontuais onde o artista sobrepôs um estrato branco.

Com as devidas reservas apontadas acima, a camada de preparação observada insere-se nas chamadas preparações coloridas, castanhas ou vermelhas, típicas da pintura europeia, a partir do século XVII (Villarquide, 2004; Calvo, 2002).

Desta forma deparamo-nos com uma questão referida anteriormente, sobre a datação da obra – sendo uma preparação colorida, típica da pintura barroca em Portugal – século XVII, esta tipologia de preparação acentua o dramatismo deste período artístico (Van Hout, 1998), assim como fortalece a certeza da produção de uma preparação típica do mesmo, caracterizada por pigmentos à base de terras (Martin, 2008).

Não foi possível concluir qual seria o aglutinante associado aos estratos da preparação devido à quantidade diminuta de amostra que impossibilitou a análise  $\mu$ -FTIR.

### 2.2.3. Camadas Cromáticas

A observação dos cortes estratigráficos (ver Apêndice 2) permitiu compreender a construção pictórica desta obra. Os cortes baseavam-se na aplicação de uma única camada cromática sobre uma camada branca de Chumbo (A1, A4, A8, A9, A11, A12, A13, A15), e sobre uma camada de preparação castanha. Apenas o corte da amostra A19, pertencente ao pormenor de inscrição: “Regra Terseira do Serafico Padre São Fransisco”, compreende seis estratos.



Figura 24 - Visualização por MO das camadas de preparação do corte estratigráfico da amostra A19.

*Virtudes* apresenta uma superfície pictórica pouco texturada e homogénea, de cores esbatidas e suaves jogos de luz opalescentes. A camada cromática caracteriza-se como sendo bastante fina e regular, embora possua algumas marcas de pinceladas;

A camada cromática foi examinada à vista desarmada, com ampliação e observado os cortes estratigráficos por MO.

Através da análise dos espectros de SEM-EDS verificou-se que os pigmentos empregues eram coincidentes com o século XVII.

#### **Verde (A4)**

Neste caso foram detetados os elementos de Ferro (Fe) e Cálcio (Ca), na camada cromática verde pertencente à veste da figura aleijada como observado no Apêndice 2 - Figura Ap.28a e Ap, 29a; o Ferro não identifica nenhuma cor verde, pelo que deve estar associado às partículas castanhas observadas neste estrato, sendo pigmentos terras. Surge igualmente no mesmo estrato os elementos de Alumínio (Al) e Silício (Si) (Apêndice 2 – Ap.27b e Ap.29b) e dessa forma, embora não observemos o elemento Potássio (K), será possível colocar em hipótese a utilização de uma terra verde.

A Terra verde apresenta-se com a fórmula  $K[(Al, FeIII),(FeII,Mg)(AlSi_3, Si_4)O_{10}(HO)_2]$ , muitas vezes pode aparecer como uma mistura confusa de partículas em que os cristais são claros e arredondados. A maior parte das vezes poderá aparentar uma cor verde acinzentada, embora as partículas de silício sejam translúcidas e angulares. São igualmente visíveis cristais amarelos e castanhos; geralmente as suas partículas compreendem 1-30µm de tamanho.

O Cálcio surge igualmente como carga com o intuito de fornecer maior estrutura à camada; desta forma, as partículas verdes não foram identificadas tendo em conta as limitações do pigmento, do equipamento, assim como das condições de análise.

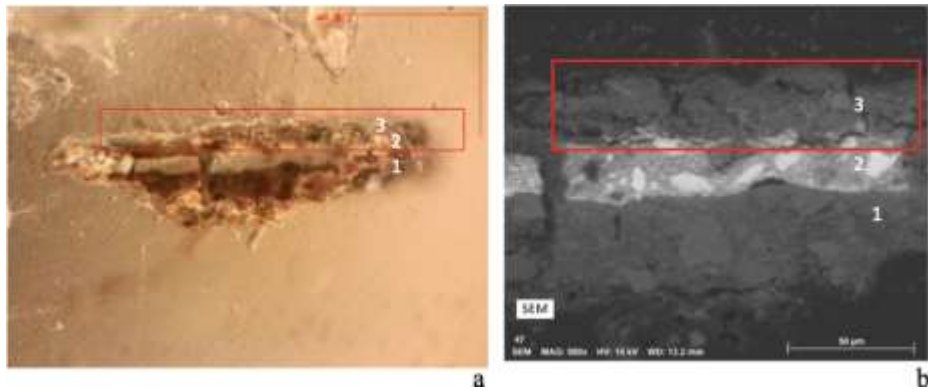


Figura 25 - Imagem MO da camada verde do corte da amostra A4 – 100x (a); corte SEM da amostra A4 (b).

Tabela 9 - identificação de pigmentos e cargas do corte da amostra A4 por SEM-EDS.

Camada Estratigráfica	Elementos Maioritários	Pigmentos
Verde	Ca, Fe	Ocre
Preparação Branca	Pb	Branco de Chumbo
Preparação Castanha	Fe, Si, Al	Terras

### Vermelhos (A9)

Conclui-se que a camada cromática vermelha observada na amostra A9 (fig.26a) era composta por um pigmento de chumbo, muito provavelmente o mímio, juntamente com uma baixa percentagem de óxido de ferro, de acordo com as análises de EDS.

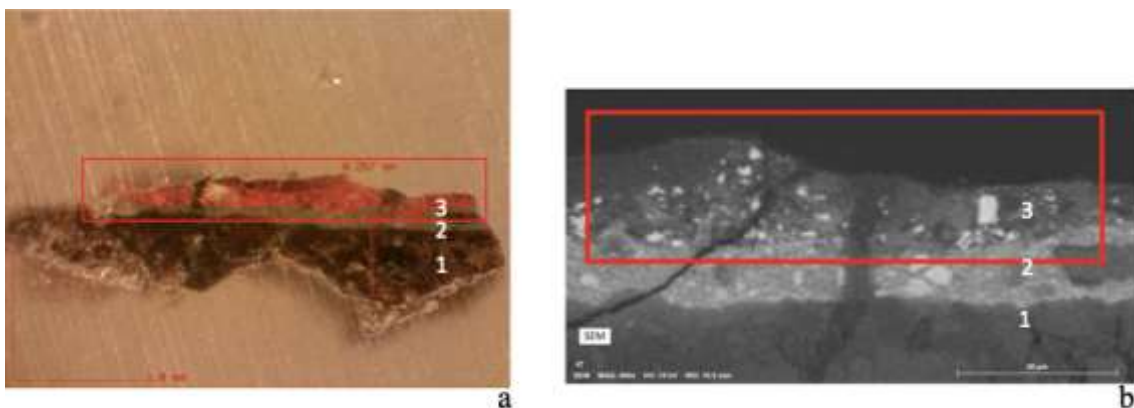


Figura 26 - Corte MO da amostra A9 – 100x (a); corte SEM da amostra A9 (b).

Tabela 10 - Identificação de pigmentos e cargas da amostra A9 – SEM-EDS.

<b>Camada Estratigráfica</b>	<b>Elementos Maioritários</b>	<b>Pigmentos</b>
Vermelho	Pb, Fe	Mínio
Preparação Branca	Pb	Branco de Chumbo
Preparação Castanha	Fe, Si, Al	Terras

O mínio é um pigmento denso definido pela sua textura fina e homogénea. Segundo Dunn (1973) as tintas desta natureza, à base de óleo, possuem boa adesividade, baixa absorção de humidade e baixa permeabilidade ao vapor de água e oxigénio.

### Rosa A11

Tal como o exemplo referido em cima, também a amostra A 11 (fig. Ap.37b) é composta pelo elemento de chumbo (Pb) definindo o pigmento aqui presente como mínio, justificando a utilização da mesma base de tintas pela paleta cromática de *Virtude*, pois o mesmo vermelho surge em dois locais diferentes e com tonalidades esteticamente diferentes.

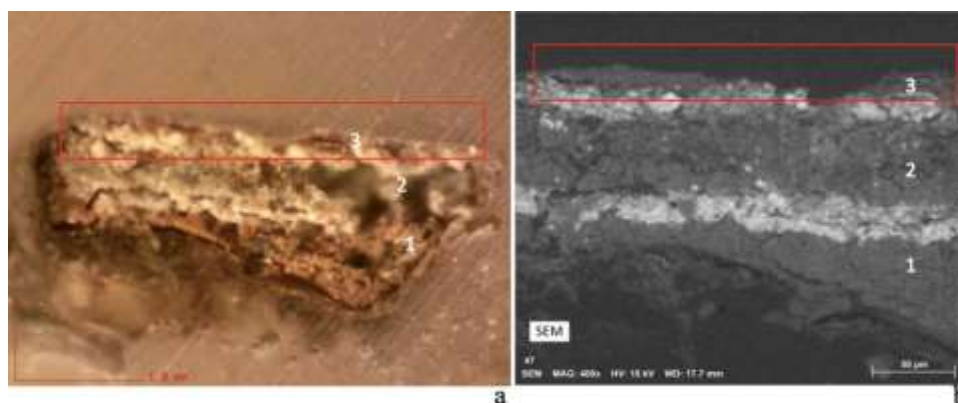


Figura 27 - Corte MO da amostra A11 – 100 x (a); corte SEM da amostra A11 (b).

Tabela 11 - Tabela. 11 – Identificação de pigmentos e cargas da amostra A11 – SEM-EDS.

<b>Camada Estratigráfica</b>	<b>Elementos Maioritários</b>	<b>Pigmentos</b>
Vermelho	Pb	Chumbo
Preparação Branca	Pb, Si	Branco de Chumbo
Preparação Castanha	Fe, Al	Terras

## Amarelo (A12)

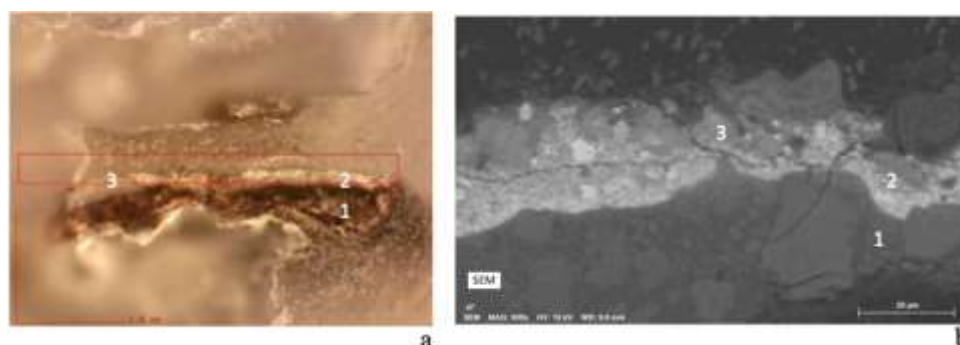


Figura 28 - Corte MO da amostra A12 – 100x (a); corte SEM da amostra A12 (b).

Tabela 12 - Identificação de pigmentos e cargas da amostra A12 – SEM-EDS.

<b>Camada Estratigráfica</b>	<b>Elementos Maioritários</b>	<b>Pigmentos</b>
Amarelo	Pb, Zn	
Branca	Pb	Branco de Chumbo
Preparação Castanha	Fe, Al, Ca	Terras

Neste caso será importante discutir a presença crucial do elemento Zinco (Zn) que surge neste estrato. O branco de zinco surge em 1850, pelo que este pigmento aclama ser um repinte posterior. Esta questão poderia justificar-se pela presença de uma impureza natural, se a sua quantidade fosse residual, mas, dados os limites de deteção da técnica utilizada (SEM-EDS), entendemos que a percentagem deverá ser superior a 1% pelo que a sua presença deverá corresponder a uma utilização do branco de zinco.

Relativamente aos baixos picos do elemento cálcio observados nas análises espectrais de EDS, nomeadamente presentes nas amostras A4 (camada cromática) e A12 (camada de preparação castanha) esta carga branca poderá surgir com o intuito artístico de clarear, definida por ser uma carga mais transparente (comparativamente às cargas de chumbo, mais opacas).

Não foi possível concluir qual seria o aglutinante associado aos estratos da camada cromática devido à quantidade diminuta de amostra, definindo o resultado da análise  $\mu$ -FTIR como inconclusivo.

### 2.2.3.1. Considerações sobre estado de conservação das camadas preparatórias e cromáticas

De uma forma geral, a preparação encontrava-se em bom estado de conservação.

Por envelhecimento natural do seu aglutinante, a camada tornou-se pouco a pouco menos flexível, não conseguindo acompanhar diretamente os movimentos da tela e, em conjunto com as camadas cromáticas sobre a mesma, formou uma rede de estalados de envelhecimento (Calvo, 2002), visível por toda a extensão da superfície de *Virtudes*.



Figura 29 - Fotografia de luz transmitida.

Devido às deformações já referidas anteriormente, como as ondulações e as pequenas concavidades, os estratos da pintura que não evidenciavam boas condições de aderência, da preparação ao suporte assim como às camadas cromáticas, provocaram esporadicamente destacamentos das camadas cromáticas (Roche, 2003).

Segundo Calvo (2002) a deterioração na superfície pictórica influencia essencialmente as camadas cromáticas, atingindo igualmente a preparação, observando o suporte liberiano.



Figura 30 - Lacunas na camada cromática e camada de preparação localizadas na zona superior esquerda da pintura.

O desgaste observado na obra afetava tanto os estratos cromáticos como os estratos concernentes à preparação.

#### 2.2.4. Camada de revestimento final

Os vernizes foram utilizados na pintura tradicional até meados do século XIX, com o intuito de proteção das mesmas, conferindo-lhes brilho e saturação cromática (Calvo, 2002; Pacheco, 2001). Antes da intervenção, o aspeto amarelado da superfície de *Virtudes* demonstrava a existência de oxidação face ao verniz aplicado. Observando a figura 11 relativa à fotografia de fluorescência visível sob radiação ultravioleta, é observada uma fluorescência característica das resinas naturais envelhecidas, segundo Macbeth (2012). À medida que os filmes de resinas naturais envelhecem a sua fluorescência tende a intensificar-se, tornando-se igualmente mais escura e envelhecida, devido ao processo de oxidação, que provoca uma crescente absorção UV (maior comprimento de onda), emitindo uma radiação mais fluorescente (Cabral, 1995).

Embora a análise  $\mu$ -FTIR não tenha sido conclusiva pela quantidade diminuta de amostra, definindo o resultado como inconclusivo, através da datação provável da pintura – século XVII, assim como da observação das características visíveis na camada de revestimento final, isto é, a existência de brilho, marcas de pincel e empastamento (fatores não existentes na técnica a têmpera), o aglutinante poderá ser um óleo.

### 3. TRATAMENTO REALIZADO

Depois do desenvolvimento de todos estes métodos foi importante avançar para a intervenção propriamente dita, sendo que esta se baseou na proposta de tratamento previamente idealizada

Tendo em conta a grande fragilidade estrutural da pintura – *Virtudes* e o ritmo acelerado de deterioração das camadas superficiais, tornou-se necessário restabelecer a estabilidade tanto a nível físico como químico enaltecendo a sua preservação, recuperando igualmente a sua estética. Todos os materiais, processos e intervenções efetuadas sobre a obra são completamente reversíveis, respeitando a mesma. Todas as intervenções foram registadas através de exames fotográficos.

Avaliando o estado de conservação deste caso de estudo surgiu a necessidade de um tratamento estrutural de planificação da pintura com o intuito de corrigir todas as deformações que afetavam o suporte e uma entretelagem, foco principal do trabalho, abrangendo toda a obra, reforçando dessa forma a tela original acidificada, incapaz de suportar esforços de tensão impostos à obra com o passar dos anos, garantindo a estabilidade da planificação realizada.

Neste caso de estudo, uma das maiores adversidades observadas foi na estabilidade do suporte, bastante frágil e rígido.

Abordando o tópico relativo às lacunas concernentes à camada de preparação, que permitiam observar o suporte, assim como as lacunas e rasgões ao nível do suporte têxtil, apresentavam na sua totalidade uma dimensão considerável representando uma área esteticamente vultosa (Figura 14). Dessa forma, pretendendo responder a esta questão, relativamente às lacunas da camada de preparação, as mesmas, foram reconstruídas volumétrica e cromaticamente optando pela técnica definida – *tratteggio*, pequenos traços verticais criando uma mancha homogénea sobre uma base cromática aplicada anteriormente. Este método é identificado observando *Virtudes* a curta distância. Face aos rasgões do suporte, estes foram corrigidos e seguiram a metodologia descrita anteriormente.

O revestimento final atribuiu à superfície da obra maior proteção, enaltecendo a magnificência figurativa.

Todo o tratamento de conservação e restauro foi desenvolvido visando as premissas da identidade e função próprias da pintura e foi realizado sob orientação da Prof. Doutora Maria Aguiar na oficina de conservação e restauro de pintura da Escola das Artes.

Nos seguintes pontos serão descritas todas as etapas do tratamento realizado, assim como os produtos e metodologias utilizadas.

Para além da documentação fotográfica observada ao longo do capítulo 3, a restante, relativa à intervenção da pintura, poderá ser consultada nos Apêndices 4 e 5.

### **3.1 Trabalhos preparatórios e Limpeza mecânica**

Realizou-se uma limpeza mecânica abrangente antes de desemoldurar a obra.

Seguidamente, procedeu-se à remoção da tábua de madeira situada na parte superior da moldura, sendo igualmente necessária a remoção de todos os seus elementos metálicos. Desemoldurou-se a moldura, através da ajuda de alicates, pé-de-cabra e espátulas metálicas e de seguida retiraram-se os elementos metálicos presentes na mesma. De seguida foi realizada uma limpeza mecânica utilizando trinchas e aspirador.



Figura 31 - Remoção da trave disposta na aresta superior da pintura unida à moldura.

Depois de extraída a moldura do suporte têxtil, o mesmo foi limpo de sujidades e poeiras superficiais através de trincha suave e aspirador de baixa potência.

### 3.2 Planificação e Consolidação da pintura

Com o propósito de corrigir deformações que afetavam o suporte bastante fino, assim como as respetivas camadas e reconhecendo que em condições de humidade relativa elevada (70-75%) o suporte de linho tem uma capacidade de expansão e relaxamento muito maior, aumentando a sua flexibilidade (Hackney et al., 2012; Tomkiewicz, 2012), foi realizada, inicialmente, a planificação das margens da pintura por aplicação controlada de humidade, calor e pressão, através de água destilada, ferro quente e pesos, não sendo necessário recorrer à mesa de baixa pressão.

A aplicação baseou-se numa solução de etanol e água a 1:1, disposta através de um pincel diretamente nos vincos e deformações. Foi usado um ferro quente sobre papel de seda para que não houvesse contacto direto com as margens da pintura e a humidade fosse removida. Por fim, foram colocados pesos planos de madeira, para que a tela se mantivesse estável e plana.



Figura 32 - Planificação das margens da pintura com aplicação de água desionizada e etanol com um pincel.

Sendo que o propósito da planificação pretendia abranger toda a obra e não apenas as margens, para além desta planificação perimetral era necessário planificar toda a extensão da pintura, aproveitando-se a fase da consolidação para a fazer.

Segundo Hackney (et al., 2012), no caso dos pigmentes mais porosos, como são os pigmentos terra, juntamente com as camadas de tinta a óleo, estes respondem de forma semelhante às condições de humidade, já que aumentando o teor de água na sua estrutura, a temperatura de transição vítrea (Tg) diminui, tornando-se estas, em consequência, mais plásticas e mais suscetíveis aos efeitos do calor e da pressão. A temperatura também tem influência no comportamento mecânico destas camadas, pelo que a partir de temperaturas de 40° a 45°C as camadas pictóricas são capazes de tornar-se mais moldáveis face a pressões exercidas (Hedley & Odlyha, 1993). Há pigmentos mais porosos que outros, os pigmentos de chumbo são menos porosos.

Com base nestes pressupostos, foi escolhido um consolidante aquoso (cola de coelho) com o intuito de corrigir as diversas deformações, mantendo, igualmente, a função de consolidação do suporte e das várias camadas sobrejacentes (Villers, 1993).

O consolidante aquoso foi escolhido perante as propriedades físicas e químicas que apresentava, nomeadamente a sua boa capacidade adesiva e compatibilidade química com a obra em questão. A água quente contida na cola de coelho torna as fibras liberianas mais flexíveis e as camadas pictóricas mais plásticas, permitindo a total planificação de *Virtudes* (Tomkiewicz, 2012).

A pintura foi colocada com a face pintada para baixo, de modo a expor o reverso para ser impregnado pela cola de coelho dispersa em água destilada com sorbato de potássio a uma concentração de 7%, dissolvida em banho-maria a 60°C.

Depois de impregnada à trincha com o consolidante ainda quente, a pintura foi disposta na mesa de baixa-pressão e colocada com a superfície pictórica voltada para cima sobre uma folha de Reemay® de gramagem média (34 g/m<sup>2</sup>) descomprometendo a pintura de possíveis marcas da própria textura do equipamento. A mesa de baixa-pressão foi programada para uma pressão de 20 mbar. A pintura foi sujeita a pressão através da sobreposição de papel mata-borrão.

### 3.3 Limpeza química

A limpeza química define-se por uma metodologia que permite a eliminação de poeiras e sujidade da superfície, assim como de vernizes envelhecidos ou qualquer tipo de intervenção posterior que possa comprometer a integridade física da obra (Calvo, 2002).

Depois de realizada a planificação passou-se então para a realização dos testes de solubilidade, seguindo o critério de polaridade dos solventes (do mais apolar – Shellsol D40 e White Spirit, para mais polares – Álcool isopropílico, Etanol e Acetona) onde foram testados em diferentes pontos caracterizados por cores diferentes. Destes cinco solventes destacaram-se dois, pela sua maior eficiência, o Etanol e Ecetona, sendo o Álcool Etilico o escolhido tendo em conta a tendência da Acetona na criação de pequenos pasmados. Dada a tendência do aumento de polaridade das resinas naturais à medida que envelhecem, deve ser aplicada uma sequência de polaridade crescente visando determinar qual a polaridade mínima necessária com o intuito de remover o verniz aplicado sobre a obra e realizar, dessa forma, uma limpeza segura (Phenix & Wolbers, 2012).

Sendo assim realizou-se a limpeza química com Etanol.

Foi necessária uma segunda intervenção de limpeza, tendo-se optado por géis de solventes. Esta decisão quis diminuir a velocidade de evaporação dos solventes, e aumentar o tempo de contacto do solvente com o verniz envelhecido, facilitando a remoção do mesmo e evitando o desgaste da pintura. Este método permitiu, igualmente a realização de uma limpeza mais controlada, evitando migrações do solvente para as camadas estruturais da pintura, assim como lixiviações do aglutinante (Cremonesi, 2009; Phenix & Worlbers, 2012; Barros García, 2005).

O gel de solventes foi preparado com Etanol em 2 g de Carbopol, 12 ml de Ethomeen e 10 ml de água.

Este gel foi aplicado com cotonetes de algodão formando uma espessa camada de dimensão pequena e deixada atuar durante 5 a 7 minutos sobre a camada de verniz.

Terminado o período de tempo definido para este método, o gel foi retirado a seco e o local foi desprovido de qualquer resíduo que possa ter permanecido, através da passagem de Etanol num cotonete de algodão.



Figura 33 - Intervenção de limpeza com uma solução espessada de etanol.

Finalizada esta etapa, foi possível observar todo o desgaste da superfície cromática, evidenciado pela ausência do verniz.

Como ainda continuavam a ser observadas certas sujidades aglomeradas, foi utilizado uma mistura de Dimetilsulfoxido com Etanol (1:4).

### **3.4 Tratamento de rasgões**

Depois de terminada a limpeza química, realizou-se o tratamento de rasgões e lacunas com a aplicação de BEVA® D8S nos rasgões e colocando polpa de linho nas lacunas mais pequenas e suporte têxtil da mesma característica do original, nas lacunas maiores. BEVA® D8S é um adesivo termoplástico que consiste numa dispersão aquosa não-iônica, composta principalmente por etil-vinilacetato emulsionado com um material volátil que evapora durante a secagem sem deixar resíduos; solidifica rapidamente quando aplicado sobre materiais porosos por conter 55% de resinas sólidas formando dessa forma, uma película clara, incolor e insolúvel em água. Este adesivo é reversível a quente ou com misturas de álcoois e hidrocarbonetos aromáticos.

### 3.5 Testes de Provetes

Antes da realização da entretelagem foram realizados testes com provetes de vários tipos malhas e gramagens sendo que neste caso de estudo será uma oportunidade para rever a eficácia destes sistemas de entretelagem a frio com recurso a dispersões acrílicas aplicadas por *nap-bond*, avaliando a quantidade de adesivo necessária e o período de mordência do mesmo.

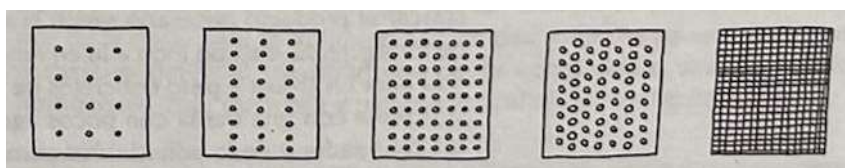


Figura 34 - Modelo explicativo das tipologias de malhas dentro da metodologia Nap-Bond (Villarquide, 2005, p. 243).

Foram selecionadas cinco malhas de redes e gramagens diferentes com o intuito de entender qual delas respondia mais prontamente às necessidades da pintura – *Virtudes*, fornecendo uma disposição adesiva mais eficaz e homogênea.

Tabela 13 - Redes utilizadas nos testes dos provetes.

R1	R2	R3	R4	R5
Densidade Têxtil: 9x7 cm <sup>2</sup> ; - 8 orifícios por cm <sup>2</sup> .	Densidade Têxtil: 4x2 cm <sup>2</sup> ; - 3 orifícios por cm <sup>2</sup> .	Densidade Têxtil: 4x3 cm <sup>2</sup> ; - 3 orifícios por cm <sup>2</sup> .	Densidade Têxtil: 5x5 cm <sup>2</sup> ; - 4 orifícios por cm <sup>2</sup> .	Densidade Têxtil: 7x7 cm <sup>2</sup> ; - 6 orifícios por cm <sup>2</sup> .

Foi disposta num suporte de madeira (com uma folha de papel Mellinex® siliconado através de agrafes aplicados com um agrafador manual) uma base de tela de

poliéster com as mesmas propriedades da tela de reforço que iria ser utilizada na entretelagem; esta foi anteriormente impermeabilizada à trincha pelos dois lados com Paraloid® B72 (resina acrílica) dissolvido em acetona a uma concentração de 10% (20g-200ml).











Figura 35 - Tela de poliéster impermeabilizada (a); provetes para realização dos testes (b).

De seguida colocou-se sobre cada provete a respetiva rede iniciando-se a aplicação do adesivo.

O adesivo selecionado foi o Plectol® B500 devido às suas capacidades quimicamente estáveis oferecendo a este caso de estudo o melhor resultado possível face à técnica da entretelagem. Após a sua aplicação, foi retirada a rede, deixando-o secar um pouco antes da união à tela de reforço, numa duração de 7 a 10 minutos.

Dessa forma, promovendo o contacto entre os provetes e a tela de reforço colocando sobre os testes realizados uma folha de Mellinex® siliconado, foram dispostos alguns pesos, atribuindo pressão controlada a este método.

Tabela 14 - Resultados obtidos através do desenvolvimento dos testes adesivos dos provetes.

	<b>Rede selecionada</b>	<b>Apeto final</b>	<b>Resultados/Observações</b>
<b>R1</b>			Resultado não satisfatório devido à falha concernente à aplicação do adesivo; malha muito fechada promovendo um nível de contacto menor relativamente aos restantes provetes. Observou-se descolamento.
<b>R2</b>			Resultado satisfatório demonstrando homogeneidade na observação final adesiva. Manteve um bom contacto com a tela de reforço não apresentando descolamentos.
<b>R3</b>			Resultado satisfatório demonstrando homogeneidade na observação final do adesivo assim como no provete anterior (R2). Trama mais quadrangular proporcionando uma leitura mais linear, não observado descolamentos no momento de contacto com a tela de poliéster.
<b>R4</b>			Resultado não satisfatório devido à dimensão e espessura mais diminuta da trama. Observou-se o alastramento do adesivo, não sendo possível o controlo do mesmo. Neste caso observou-se maior aderência entre o provete e a tela que no caso R1, embora o pretendido não fosse a aplicação do adesivo em toda a extensão do provete, mantendo uma área muito maior do que a proposta.

R5			Resultado não satisfatório, acompanhando o motivo anteriormente descrito em R4.
----	---	---	---

Observando os testes realizados conclui-se que as redes que poderiam ir ao encontro do pretendido neste caso de estudo seriam a R2 e R3; devido às suas tramas mais abertas e uniformes, estas redes demonstraram deter capacidade para abarcar uma maior quantidade de adesivo face à grande dimensão da pintura em questão, dispondo-o homogeneamente, mantendo uma boa união adesiva entre o provete e a tela de reforço.

O adesivo demonstrou-se eficaz em todos os casos, embora em aplicações de redes com malhas mais fechadas, o resultado não fosse o esperado; observando o caso R1, R4 e R5 a falha adesiva deve-se às características da rede, nomeadamente as suas dimensões e gramagens, que se tornavam incapazes para acompanhar esta metodologia face à dimensões e requisitos deste caso de estudo.

### 3.6 Entretelagem

A entretelagem é uma técnica de conservação e restauro que se destina ao reforço estrutural de uma pintura sobre tela através da colagem de uma tela de reforço no verso da pintura original. Os seus principais objetivos são a eliminação de deformações do suporte, a planificação de algumas deformações ao nível da camada cromática e a correção de rasgos e lacunas (Villarquide, 2008). A prática da entretelagem sempre foi um exercício universal apesar de todos os riscos que poderia transpor para uma obra (Hackney, et al., 2012).

Tendo em conta o estado de conservação de *Virtudes*, nomeadamente do seu suporte assim como as suas camadas assumindo que a mesma era identificada pelo seu

envelhecimento, acidificação e rigidez, sendo capaz de sustentar as tensões, foi reconhecida a importância da realização de uma entretelagem face a este caso de estudo a partir do primeiro momento da observação da obra.

Esta técnica desempenha uma função de suporte e confere uma estrutura suficientemente coesa capaz de suportar tensões que anteriormente comprometeriam a integridade de *Virtudes* (Tomkiewicz, 2012). Pode ainda ser determinante em casos de pinturas que apresentem algumas deformações côncavas como é o exemplo deste caso de estudo.

O tecido selecionado para a entretelagem foi um tecido de Poliéster em ponto de tafetá – Polyester Fabric 110, com densidade média de 15 x 15 fios por cm<sup>2</sup> e gramagem de 115 g/m<sup>2</sup> (Lascaux® 2017-22 – Lascaux Colours & Restauro).

As telas sintéticas são os suportes mais utilizados atualmente face às metodologias de entretelagem devido às propriedades que as caracterizam, nomeadamente: resistentes à tração, pouco higroscópicas e dimensionalmente estáveis quando em contacto com variações de humidade relativa (Hackney, et al., 2012; Ackroyd, 2002; Calvo, 2002).

Possui ainda boa resistência à fadiga mecânica, oferecendo singularmente boas condições de suporte face a possíveis tensões geradas na obra.

Sendo que a tela de poliéster escolhida para entretelar *Virtudes* apresenta pouca textura, vai reduzir exponencialmente o risco de surgimento de marcas da tela de reforço sobre a superfície pictórica, conforme indicado por Hackney (et al., 2012).

Para ser utilizado na entretelagem foi demarcado o contorno da pintura diretamente na tela de entretelagem, sendo de seguida impermeabilizada, a área correspondente com Paraloid® B72 (resina acrílica) dissolvida em acetona a uma concentração de 10%. Aplicação à trincha pelos dois lados.



Figura 36 - Contorno da pintura na tela de Poliéster.

Esta impermeabilização foi realizada com o intuito de conferir maior reforço, rigidez e, minimizar a absorção do adesivo de entretelagem a aplicar posteriormente.

Como adesivo de união entre telas, foi escolhido Plextol® B500 por ser uma dispersão aquosa acrílica quimicamente estável, mantendo as suas propriedades físico-químicas ao longo do tempo. É altamente resistente permitindo dessa forma contrariar os esforços de tensão gerados na pintura, evitando novos aparecimentos de deformações na obra; evita o risco de degradação química e biológica – destacando-se face a variações de humidade relativa, não estando sujeito a movimentos de expansão e contração desgastantes para a pintura.

Face à revisão bibliográfica das diferentes metodologias de entretelagem foi escolhida a técnica de entretelagem a frio - *nap-bond*, que utiliza redes capazes de dispor o adesivo uniformemente no suporte de reforço. Por outro lado, devido ao adesivo que não utiliza fontes de calor nem pressões excessivas, foi escolhida uma rede capaz de dar resposta a toda a extensão da obra, nomeadamente uma rede mais fina e de trama medianamente aberta.

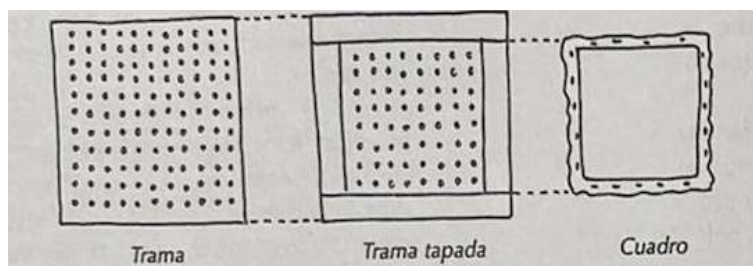


Figura 37 - Modelo explicativo da metodologia nap-Bond (Villarquide, 2005, p. 244).

Foi preparado um bastidor com arestas móveis delimitando as margens da pintura; dessa forma com a ajuda de um agrafador dispôs-se a refe escolhida.

Iniciando a intervenção propriamente dita da entretelagem colocou-se a tela de reforço sobre a mesa de baixa-pressão e de seguida a rede escolhida (4x4n – 2 bur.) disposta no bastidor foi disposta sobre a tela de Poliéster; aplicou-se a solução de Plextol® B500 e Tylose – éter de celulose (20:80) a 8% sobre a rede através de uma trincha e espátula metálica criando uma mancha homogénea. A pintura foi disposta voltada para cima sobre a solução aplicada previamente e sobre ela foi colocada uma película de Melinex® siliconizado, com as dimensões da pintura, destinada a exercer pressão homogénea durante o processo da entretelagem. A pintura encontrou-se na mesa de baixa pressão durante 10 horas.



Figura 38 - Metodologia de entretelagem: aplicação do Plextol® com o éter de celulose (20:80) sobre a rede para fim de nap-bond (a); adesivo aplicado através de técnica de nap-bond sobre o suporte de Poliéster (b).

### 3.7 Engradamento em grade nova

Face à obra não deter qualquer tipo de grade, foi produzida uma grade com as medidas de 102,5 cm x 86 cm, conferindo estrutura à pintura. A respetiva grade é de madeira de casquinha e é composta por quatro travessas perimetrais chanfradas, unidas

com encaixes macho-fêmea de respiga e furo, e por uma travessa central vertical unida com o mesmo tipo de encaixe. Através da aplicação de dez cunhas de madeira inseridas nas ranhuras de cada extremidade das arestas internas, foi atribuída a devida tensão à pintura.

Foi importante lixar todas as arestas das travessas assim como as respectivas cunhas com o intuito de eliminar qualquer tipo de uniformidades e farpas, impermeabilizando-as de seguida com Paraloid® B72 em acetona a 10%.

Concluindo esta intervenção, a grade foi colocada em cima da mesa de trabalho com a pintura disposta sobre a mesma moldando-se as margens da obra sobre as arestas da grade através da ajuda de um ferro com calor controlado. A obra foi fixada à grade através de agrafes de aço inoxidável.

### **3.8 Preenchimento de lacunas da preparação**

Neste ponto, o pretendido foi reunir as propriedades ideais das massas de preenchimento, isto é, que conseguissem responder aos fatores de estabilidade, compatibilidade e ao estado de conservação da pintura. Dessa forma o material a ser aplicado deveria corresponder a propriedades como a boa coesão e aderência ao suporte, assim como deveria apresentar um índice de flexibilidade alto e uma boa estabilidade dimensional face a variações ambientais, sendo uma intervenção não invasiva e completamente reversível (Fuster-López, et al., 2008).

O preenchimento de todas as lacunas presentes neste caso de estudo tem como principal função proteger o suporte evitando a degradação do mesmo face fatores externos, como a humidade. Esta metodologia funciona igualmente como suporte e proteção de todas as lacunas, e rasgões, assim como as suas respectivas margens, evitando movimentos de contração e retração do suporte liberiano (Villarquide, 2005).

Modostuc® foi o material selecionado, característico por ser uma massa aquosa à base de um copolímero de polivinil acetato. De cor branca, é constituído por carbonato de cálcio e sulfato de bário. As vantagens deste material definem-se pelas suas ótimas propriedades de manipulação e nivelamento, assim como a compatibilidade com os métodos de reintegração aquosa (Fuster-López, 2012).

Comparando com outras tipologias de massas, a selecionada manifesta uma menor retração face à secagem, gerando menos tensões e risco de fissuramento e facilitando a metodologia da reconstrução volumétrica.



Figura 39 - Aplicação de massas de preenchimento nas lacunas da zona inferior esquerda da pintura (a); aplicação de massas de preenchimento nas lacunas da zona inferior direita da pintura (b).

Foi necessária a aplicação de um envernizamento intermedio antes da aplicação das massas de preenchimento, de forma a saturar a camada cromática de *Virtudes*, criando igualmente uma camada de isolamento entre a pintura e a reintegração cromática que viria a seguir (Von Der Goltz, 2012).

O envernizamento intermédio foi realizado à trincha, aplicando Paraloid® B72, dissolvida num hidrocarboneto aromático – Shellsol® A a uma concentração de 10%; esta solução foi escolhida por ser um material estável, desprovendo a obra de amarelecimentos, homogeneizando os níveis de absorção da superfície.

Para a conclusão deste tópico, a superfície foi desimpedida de possíveis sujidades e poeiras localizadas. Em seguida, com um pincel fino, a massa foi diluída numa pequena

porção de água visando obter uma consistência mais fluída, conveniente a esta intervenção. As lacunas foram preenchidas por camadas até à cobertura total das mesmas.

### 3.9 Reintegração cromática

Depois do preenchimento de lacunas foi realizada a aplicação de bases de cor a guache. As tintas à base de goma arábica permitem bons resultados, pois, não há riscos de mudanças causadas por descolorações, conseguindo tons de fundo planos, com boa cobertura que, aplicados numa cor mais clara, permitem o ajustamento de qualquer reintegração.

Nas lacunas de menor dimensão foi aplicada a técnica de reintegração mimética pois não se justificava a aplicação de outro tipo de metodologia por serem locais diminutos de perda de camada cromática. Já relativamente às lacunas de maior dimensão foi aplicada a técnica de *tratteggio* definida pela técnica realizada através de pequenos traços dispostos verticalmente sobre uma base de cor ajustada a cada área de cor.

Esta técnica – *tratteggio*, tem a grande vantagem de permitir a reconstrução da imagem através de uma mancha de cor heterogénea, assegurando acima de tudo que a intervenção se mantenha identificável a curta distância, não ocultando as evidências da história e do estado de conservação do objeto (Muir, 2010; Brandi, 2006).

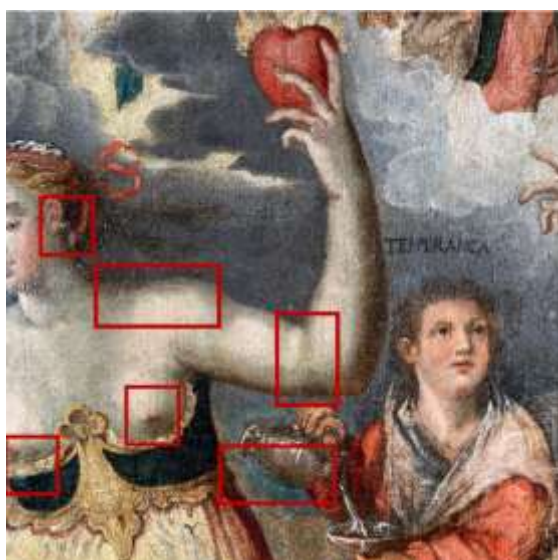


Figura 40 - Pormenor de reintegração por *tratteggio*.

A aplicação das técnicas abordadas anteriormente foi realizada com guaches aplicados diluídos em água com um pincel de espessura bastante fino, escolhida pela vantagem de serem tintas quimicamente estáveis, reversíveis, sendo solúveis em água após a secagem, mantendo uma boa cobertura superficial sobre a camada a serem aplicadas (Calvo, 2002; Knut, 1999).

### **3.10 Envernizamento final**

Concernentemente ao envernizamento final aplicou-se um verniz acrílico de proteção, Paraloid® B72 dissolvido num hidrocarboneto aromático, Shellsol® A, a 2%.

Apesar desta aplicação, foi necessário voltar a aplicar verniz por pulverização, nomeadamente, Paraloid® B72 dissolvido Shellsol ®, numa percentagem mais baixa, pois existiu a necessidade de retocar alguns locais a nível da reintegração cromática.

#### 4. AS ENTRETELAGENS A FRIO POR *NAP-BOND* COMO PANORAMA DE MUDANÇA

Em 1974 ocorreu a conferência internacional que reuniu os maiores especialistas da área, “Greenwich Comparative Lining Conference” e que constituiu o ponto de viragem no tratamento estrutural de pintura. Teve o grande benefício de promover a discussão sobre as consequências dos métodos usados até então e de ser o ponto de partida para os inúmeros estudos que se vieram a desenvolver nas décadas seguintes (Reifsnnyder, 1995; Talley, 1996; Véliz, 1998; Percival-Prescott, 2003) sobre comportamento mecânico (Villers, 2003). Até então, todos os sistemas incluíam a utilização de elevadas temperaturas e pressões e nalguns casos, água em abundância, o que fomentava diversos danos às pinturas. Face a este panorama, Mehra (1974) expôs uma nova abordagem baseada em técnicas a frio (*cold lining*) que visava evitar os danos causados pelos sistemas tradicionais e facilitar a reversibilidade deste tipo de intervenções (Stoner & Rushfield, 2012). Os seus métodos baseavam-se na eliminação do uso da temperatura, da redução de humidade e da utilização de valores de pressão baixos, utilizando dispersões acrílicas de estabilidade comprovada (Mehra, 1974). De forma a reduzir a presença de água nas dispersões aquosas propôs a evaporação parcial do adesivo antes do processo de união das telas, assim como a mistura com outros adesivos que conferissem mais corpo ao sistema e reduzissem o teor de água (*Ibidem*).

A quantidade de adesivo aplicado, assim como a forma de o distribuir na superfície de tela de reforço eram também requisitos relevantes para garantir uma adesividade eficaz, ao mesmo tempo que permitia a reversibilidade (Poulis, Seymour, & Mosleh, 2020). Para atingir este propósito, Mehra utilizou diferentes tipos de tramas/malhas plásticas com pequenos orifícios ou redes mais abertas, de diâmetros e gramagens diferentes, sabendo que essas propriedades influenciavam diretamente a questão da adesividade, penetração e humedificação do adesivo perante esta metodologia, de forma a dispor maior ou menor número de pontos de contacto de adesivo, a regular a sua espessura e o seu diâmetro, dando origem à técnica conhecida por *nap-bond* (Stoner & Rushfield, 2012).

*Nap-bond* é um sistema promissor de adesão por contacto a frio (Morales et al., 2018), introduzido por Mehra no ano de 1972 para que a aplicação de adesivo no processo de entretelagem fosse controlada alicerçando-se na metodologia de aplicação de quantidades reduzidas do mesmo (Villarquide, 2005); uma das características fundamentais do processo de *nap-bond* é a sua fácil remoção.

Desde então, este sistema significou uma mudança no conceito de entretelagem, por ser um tratamento menos invasivo e mais respeitoso.

Segundo Villarquide (2005), as opções de adesividade dentro deste método outrora realizadas baseavam-se na aplicação de fontes de calor, pressão e humidade; nos dias de hoje são ponderadas apenas duas aplicações: calor, por amolecimento e a frio por secagem.

#### **4.1. Redução de Humidade**

Segundo Joan Reifsnyder (2012), a aplicação de água em demasia, tanto nas fibras do suporte, como no aglutinante da camada cromática podem levar a respostas negativas, causando movimentações na obra e criando tensões desnecessárias.

Dentro deste tópico, importante será referir a questão percentual da humidade, pois remata uma das grandes questões neste caso de estudo (apesar de ser uma obra mais antiga e não sofrer grandes variações físicas, como as pinturas mais recentes); a seleção das malhas abordadas anteriormente, a aplicação do adesivo espesso e a impermeabilização prévia da tela de reforço, permitem que se reduza o grau de humidade no sistema, assim como o nível de impregnação (Villarquide, 2005).

#### **4.2. Redução de Pressão**

Face às adversidades que as mesas quentes e de vácuo trouxeram no campo da conservação e restauro, Mehra, propõe aliar a utilização de pressão controlada e homogénea face à técnica de entretelagem a frio por *nap-bond*, com emulsões acrílicas (Mehra, 2003).

O desenvolvimento das mesas de baixa pressão, surgem como evolução dos sistemas iniciais a vácuo, suggestionando a introdução de pressão mais moderada e uniforme por toda a pintura, através de um sistema de aspiração, distribuído de forma

homogénea pela superfície da mesa, utilizando igualmente folhas de Mellinex® siliconado sobre a obra.

A metodologia de pressão deverá optar pela realização desta técnica através de mecanismos menos invasivos como a mesa de baixa pressão. Pressão em demasia poderá deformar o suporte da obra assim como a respetiva camada cromática, criando marcas e deformações. A pressão excessiva poderá ocasionar, igualmente, a compressão da obra, o desgaste do suporte, entre outros exemplos (Villarquide, 2005).

Durante o século XIX, as mudanças na prática da pintura desafiaram as metodologias de entretelagem e assim sendo surgem a mesa quente, os sistemas de vácuo e posteriormente, a mesa de baixa pressão, substituindo dessa forma os ferros quentes e as prensas anteriormente utilizadas, permitindo a evolução dos equipamentos e da técnica (Hackney, et al., 2012).

Com estas inovações surgem também melhorias no revestimento das mesas com materiais que amorteciam a obra no contacto direto com a mesa, assim como formas de equilibrar a pressão na frente e no verso da obra, alcançando dessa forma uma pressão mais uniforme.

A mesa de baixa pressão distribui as cargas homogeneamente por todo o suporte da obra e permite ajustar a carga exercida, de acordo com as características da mesma. (Stoner & Rushfield, 2012).

### **4.3. Eliminação de Temperatura**

A eliminação da temperatura surge do panorama anterior face à utilização de calor e pressão excessivos através da introdução de metodologias antigas, como os ferros e prensas. A aplicação de adesivos, por amolecimento ou secagem com calor afeta igualmente os materiais compostos por proteínas ou, com calor excessivo, o amolecimento da camada cromática.

Embora as mesas quentes e de vácuo tenham sido produzidas a partir dos anos 50, Mikkel Scharff (2012) afirma que nos finais do século XX, a aplicação em demasia de

calor/pressão com a utilização das mesas quentes contribuiu para efeitos negativos na superfície das pinturas (irregularidades estruturais, contração das camadas cromáticas).

Desta forma, para além das novas metodologias frente à utilização das mesas de baixa-pressão (tendo em conta os aspetos negativos das restantes, como as mesas quente e de vácuo) foram utilizados materiais de amortecimento, como filmes de silicone, papel mata-borrão, entre a superfície do metal e o tecido de revestimento (geralmente Reemay®), fornecendo um suporte flexível, desprovido assim o suporte da pintura de qualquer irregularidade durante a aplicação da entretelagem. Utiliza-se igualmente entre a própria pintura e o mata-borrão um filme de poliéster, neste caso, Mellinex® siliconizado, evitando a colagem dos dois suportes.

#### **4.4. Escolha do Adesivo**

Dentro do campo dos adesivos face ao panorama das entretelagens verifica-se entre a década de 1970 e 1980 o desenvolvimento de inúmeros testes de novos adesivos promissores no campo da conservação e restauro, como polímeros sintéticos, substituindo muitos dos adesivos “tradicional” de como eram exemplo, os compostos de cera-resina, as colas animais ou os amidos (Stoner & Rushfield, 2012).

Algumas das propriedades das dispersões acrílicas são mais estáveis que os restantes polímeros sintéticos (Howells et al., 1984; Witte, 1984; Duffy, 1989).

Desta forma, como anteriormente referido, em 1970 Mehra introduz as dispersões acrílicas no campo das entretelagens, abraçando a utilização da mesa de baixa pressão.

Este conservador-restaurador optou pela ausência de utilização de qualquer fonte de calor, e embora utilizasse uma dispersão aquosa preferiu priorizar a aplicação de um espessante controlando dessa forma a viscosidade do adesivo.

Hacke e Ketnath apoiaram igualmente esta tipologia de aplicação adesiva embora utilizassem fontes de calor restringidas de 40 a 50°C (Stoner & Rushfield, 2012).

Estudos recentes de Roche (2003) referem uma concentração ideal de uma dispersão acrílica de Plextol B500® e um éter de celulose – Tylose® (80:20) a 8%, resultando na combinação mais adequada devido à sua viscosidade e à capacidade adesiva (Morales et al., 2018).

#### 4.5. Escolha do Tecido

Nos anos 60 ponderou-se a utilização de fibras sintéticas, idealizando sistemas de entretelagem mais seguros e estáveis, comparativamente com os tecidos de origem natural, utilizados à data (Martín, 2003).

Os tecidos que apresentam melhores resultados são os sintéticos, resistentes à humidade, sendo uma boa aposta de tela de reforço para este caso de estudo.

Desta forma, o tecido de poliéster dispõe de uma profusa resistência, é inócuo e consideravelmente leve (Villarquide, 2005), sendo o selecionado a aplicar neste caso de estudo.

Este tipo de tecido foi produzido na década de 1950 e é comparado ao linho pelo seu aspeto semelhante; dispõe de uma boa resistência à abrasão, contém um aspeto leve, igualmente resistente a microrganismos e a elementos ácidos e oxidantes. Esta fibra sintética é imóvel face a variações higrométricas, embora possua flexibilidade para acompanhar as movimentações do tecido original (Villarquide, 2005). O poliéster é um dos tecidos recomendados no campo da conservação e restauro por deter tenacidade suficiente e uma elasticidade bastante adequada sendo característicos pela sua força e alta resistência.

Face ao acontecimento da grande conferência de Greenwich de 1974 desenvolveu-se uma nova perceção sobre a utilização das entretelagens, tendo em conta as propriedades tanto do tecido da pintura como do novo suporte entendendo-se a que condições poderiam estar expostos (Hedley, 1981; Mecklenburg, 1991; Michalski 1991).

Gerry Hedley e Caroline Villers estudaram as características desta tipologia de tecidos, recomendando-os para técnicas de reforço estrutural, pois possuem boa elasticidade, alta resistência mecânica e isotropicamente mantêm um bom comportamento e absorvem uma baixa percentagem de humidade (Villers, 1982).

Alain Roche comparou os tecidos de poliéster e linho concluindo que os primeiros apresentavam melhor desempenho relativamente a propriedades de fácil adaptação aos movimentos do suporte da pintura, assim como um índice elevado de reversibilidade (Roche, 1989, pp. 149-156)

Desta forma, as vantagens das fibras sintéticas são bastante aclamadas nos dias de hoje devido à sua ampla resistência à tensão, estabilidade face a alterações de temperatura/humidade relativa, assim como a ataques biológicos (Martín, 2003).

#### 4.6. O caso de estudo

Com este ponto de situação, a escolha para este caso de estudo torna-se evidente, pois a utilização de calor e pressão manuais, transfere aspetos negativos para a pintura, sendo selecionada a metodologia fria aplicando o adesivo controladamente face à escolha da rede ideal para este caso (Villarquide, 2005).

Apesar desta questão, as problemáticas relativas à pressão excessiva e desnecessária face a método de *nap-bond* continua por resolver. A escolha de materiais sintéticos para este caso de estudo justifica-se pela garantia de “melhor adesividade, com ligações mais firmes e homogêneas, mais duráveis e com melhor elasticidade que os tradicionais.” (Villarquide, 2005).

Neste caso de estudo – *Virtudes*, o suporte em tela de fibras liberianas apresenta uma grande fragilidade observável pela sua rigidez, sendo necessária a introdução de uma entretelagem com a finalidade de restituir estabilidade à estrutura. Sendo uma pintura definida pelo seu suporte fino, a trama da rede a utilizar deverá conter um número de orifícios médio, tendo igualmente uma gramagem média, existindo dessa forma um controlo de adesividade e da quantidade disposta do adesivo permitindo garantir a reversibilidade da entretelagem (Villarquide, 2005).

Com o uso do *nap bond* reduz-se a quantidade de adesivo empregado e, conseqüentemente, o nível de humidade no sistema, minimizando movimentações dimensionais da pintura e favorecendo a reversibilidade da entretelagem (Morales et al., 2018).

A rede escolhida foi a TENAX QUADRA5 H (4x4n – 2 bur.), sendo uma rede quadrada em polietileno, resistente ao tempo e a determinados produtos químicos.

Depois de realizados os testes de provetes e a escolha da rede ideal para este efeito, relativamente ao adesivo escolhido aceitou-se a sugestão Roche (2003) sendo utilizada a

concentração ideal de uma dispersão acrílica de Plextol B500<sup>®</sup> e um éter de celulose – Tylose<sup>®</sup> (80:20) a 8% para este caso de estudo.

## CONCLUSÕES

O estudo e a intervenção da pintura – *Virtudes*, permitiu aprofundar a beleza escondida atrás da fragilidade têxtil que demonstrou inicialmente. A sua descrição estilística, o estudo iconográfico e as análises realizadas predisuseram o enquadramento estético protobarroco, inserindo este caso de estudo no cerne da pintura portuguesa do século XVII.

Esta pintura trata-se de um objeto artístico que representa as virtudes cardeais e teológicas testemunhando historicamente a sua relevância para a história da Santa Casa da Misericórdia do Porto.

Todos os tratamentos de conservação e restauro realizados promoveram a recuperação da identidade da obra. A preocupação face à introdução de alterações foi igualmente um aspeto tido em conta durante todo o processo de conservação e restauro deste caso de estudo.

Para além da intervenção propriamente dita basear-se no tratamento estrutural de planificação, para correção das deformações que afetavam o suporte e a superfície cromática, este estudo contribuiu para o desenvolvimento de novos pensamentos face à aplicação das entretelagens, sendo um bom mote para a idealização de novas metodologias promissoras garantindo acima de tudo a estabilidade das obras.

## FONTES BIBLIOGRÁFICAS

Ackroyd, P. (2002). The structural conservation of canvas paintings. *Reviews in Conservation*, 3, 3–14.

Agati, A. P., Coldagelli, M. C., & Cinsoni, C. (1990). *I supporti nelle arti pitto-riche: Storia, técnica, restauro* (Vol. 1). Milano: Mursia.

Aguiar, M. C. M. L. P. L. (2012). *Os materiais e a técnica de pintura a óleo na obra de Aurélia de Souza e a sua relação com a conservação*. Porto: Universidade Católica Portuguesa.

Alarcão, C. (2017). Prevenir para preservar o património museológico. *Revista Municipal de Faro*, 8–33.

Almeida, I. (2013). *Intervenção de Conservação e Restauro de um retrato do século XIX: A transparência nas entretelagens versus a utilização de suportes semirrígidos*. Porto: Universidade Católica Portuguesa.

Barros García, J. (2005). *Imágenes y sedimentos: la limpieza em la conservación del patrimonio pictórico*. Valencia: Institució Alfons el Magnànim-Diputació.

Bejczy, I. (2011). *The Cardinal Virtues in the Middle Ages a Study in Moral Thought from the Fourth to the Fourteenth Century*. Leiden; Boston: Brill.

Bergeaud, C. (1997). *La dégradation des peintures sur toile: méthode d'examen des altérations*. Paris: École Nationale du Patrimoine.

Berger, G. (2000). *Conservation of Paintings: Research and Innovations*. London: Archetype Publications.

Berto, J. (2018). O Santuário do Coração de Jesus e do santíssimo Sacramento de Limeira-Sp: Uma Leitura Iconográfica. *Imagem Brasileira*, 106-111.

Brandi, C. (2006) – *Teoria do restauro*. Amadora: Orion.

- Borgioli, L. (2015). *Regal varnish: le nuove vernici a base di resina Regalrez® 1094*. Altavilla Vicentina: C.T.S.
- Bowden, J. (2005). *Encyclopedia of Christianity*. Oxford: Oxford University Press.
- Cabral, J. (1995). Exame Científico de Pinturas de Cavalete. *Revista de Cultura Científica*, 16, 60–83.
- Calvo, A. (1997). *Conservación y restauración: materiales, técnicas y procedimientos de la A a la Z*. Barcelona: Ediciones del Serbal.
- Calvo, A. (2002). *Conservación y restauración de pintura sobre lienzo*. Barcelona: Ediciones del Serbal.
- Campo, G. (2009). *Identificació de fibres suports tèxtils de pintures: metodologia*. Barcelona: Generalitat de Catalunya.
- Carmona, J. (2008). *Iconografía de los santos*. España: AKAL.
- Carr, S. (2003). *A Linguagem Secreta da Arte*. Lisboa: Editorial Estampa.
- Christe, Y. (1982). *Art in the Christian World, 300-1500: A Handbook of Styles and Forms*. London: Faber and Faber.
- Cook, J. G. (1984). *Handbook of textile fibres: man-made fibre*. Elsevier.
- Costantini, D. (2013). Cold Lining and Mist Lining: insights and possibilities of adaptation to the mediterranean climate. *CeROArt, EGG* 3. <https://doi.org/10.4000/ceroart.3090>
- Cremonesi, P. (2009). Reflexiones sobre la limpieza de las superficies policromadas. *Unicum*, 8, 63–72.
- Duffy, M.C. (1989). A study of acrylic dispersions used in the treatment of paintings. *Journal of the American Institute for Conservation*, 28(2), 67–77.
- Dunn, J. (1973). White Hiding Lead Pigments. In *Pigment Handbook* (Vol. 1, pp. 71–72). New York: Patton.

Fuster-López, L. C., Vicente, B., & María Guerola, A. (2004). *El estuco en la restauración de pintura sobre lienzo: criterios, materiales y procesos*. Valencia: Universidad Politécnica.

Fuster-López, L., Mecklenburg, M. F., Castell-Agustí, M., & Guerola-Blay, V. (2008). Filling materials for easel paintings. In J. H. Townsend, T. Doherty, G. Heydenreich, & J. Ridge (Eds.), *Preparation for painting*. (pp. 180–181). London: Archetype Publications.

Fuster-López, L. (2012). Filling. In J. H. Stoner & R. Rushfield (Eds.), *Conservation of easel paintings*. (pp. 586–606). Oxon, New York: Routledge.

Gayo, M. D., & Jover De Celis, M. (2010). Evolución de las preparaciones en la pintura sobre lienzo de los siglos XVI y XVII en España. *Boletín Del Museu Del Prado*, 28(46), 49.

Hacke, B. (1978). *A low-pressure apparatus for treatments of paintings*. ICOM Committee for Conservation, 5th Triennial Meeting.

Hackney, S. (1990). The causes of deterioration of paintings and their supports and preventive Conservation without lining. In *Monografie didattiche* (pp. 33–51). Milano: Restauri-ricerche.

Hackney, S. et al. (2012)– Lining easel paintings. In J. H. Stoner & R. Rushfield (Eds.), *Conservation of easel paintings* (pp. 415–452). Oxon, New York: Routledge.

Hedley, G & Odlyha, M. (1981, September). *The stiffness of lining fabrics: theoretical and practical considerations*. 2–13. Reprinted in *Measured Opinions: Collected Papers on the Conservation of Paintings* (C. Villers, ed.), pp. 76–80, United Kingdom Institute for Conservation.

Hall, J. (1974). *Dictionary of Subjects and Symbols in Art*. New York: Harper & Row.

Howells, R., Burnstock, A., Hedley, G. et al. (1984). Polymer dispersions artifice ally aged. In *Adhesives and Consolidants: Preprints of the Contributions to the Paris*

*Congress, 2–8 September 1984* (N.S. Brommelle, E.M. Pye, P. Smith, and G. Thomson, eds) pp. 36–43, International Institute for Conservation.

Ketnath, A. (1977). Die Verwendung von Acrylharzen und der Heiss-Siegelmethode zur Konservierung von Lein-wandbildern. *Maltechnik Restauero*, 83(2), 99–105.

Knut, N. (1999). *Manual de restauración de cuadros*. Köln: Könemann.

Lafonte, M. A. (2016). *Iconografía e iconología cristiana del renacimiento*. Buenos Aires: Museo de Arte Español Enrique Larreta.

Lencastre, J. (2019). *Santa Teresa de Jesus: Estudo de uma intervenção de uma pintura a óleo sobre tela*. Porto: Universidade Católica Portuguesa.

Macbeth, R. (2012). The technical examination and documentation of easel paintings. In J. H. Stoner & R. Rushfield (Eds.), *Conservation of Easel Paintings* (pp. 291–305). Oxon, New York: Routledge.

Martin, E. (2008). Grounds on Canvas 1600–1640 in Various European Artistic Centers. In J. H. Townsend (Ed.), *Preparation for painting* (pp. 59–67). London: Archetype Publications.

Martín Rey, S., & Casstell Augustí, M. (2005). *Aplicabilidade de entelados transparentes en pintura sobre lienzo: propiedades físicas y morfológicas de este tipo de refuerzos*. 1–10.

Matteini, M., & Moles, A. (2008). *La química en la restauración*. San Sebastián: Nerea.

Mayer, D. (2012). Identification of textile fibres found in common painting supports. In J. H. Stoner & R. Rushfield (Eds.), *Conservation of easel paintings* (p. 323). London, New York: Routledge.

Mecklenburg, M. F. & Tumosa, C. S. (1991). Mechanical behavior of paintings subjected to changes in temperature and relative humidity. In *Art in Transit: Studies in the Transport of Paintings* (pp. 173–216). National Gallery of Art.

Mehra, V. (2001). *Foderatura a freddo: i testi fondamentali per la metodologia e la pratica*. Nardini: Firenze.

Mehra, V. R. (1974, April). *A low-pressure cold lining table*. 23–25. Reprinted in *Lining Paintings: Papers from the Greenwich Conference on Comparative Lining Techniques* (C. Villers, ed.), pp. 121–4, Archetype Publications.

Michalski, S. (1991). Paintings: their response to temperature, relative humidity, shock, and vibration. In *Art in Transit: Studies in the Transport of Paintings* (M. Mecklenburg, ed.), pp. 223–48, National Gallery of Art.

Misericórdia do Porto (s.d). *Instituição: História*. Acedido em: 28 de dezembro de 2020 em: Instituição - Santa Casa da Misericórdia do Porto (scmp.pt).

MIPO (s.d). *SCMP: Breve história*. Acedido em: 28 de dezembro de 2020 em: Breve História - SCMP - MMIPO - Museu da Misericórdia do Porto

Morales, A., Gallegos, D., Siracusano, G., Rodriguez Romero, A., & Marte, F. (2016). Alternative methodology for traditional interventions: A colonial painting and its lining with the nap bond method. *Journal of Cultural Heritage*, 18, 362–365.

Muir, K. (2010). Approaches to the reintegration of paint loss: theory and practice in the conservation of easel paintings. *Studies in Conservation*, 55, 19–28.

Nunes, F. (1982). *Arte da pintura, symmetria e perspectiva*. Porto: Editorial Paisagem.

Pacheco, F. (2001) – *Arte de la pintura*. Madrid: Cátedra.

Panofsky, E. (1991). *Perspective as Symbolic Form*. Zone Books.

Percival-Prescott, W. (2003). *Lining Paintings*. Greenwich Conference on comparative lining Techniques.

Perego, F. (2005). *Dictionnaire des matériaux de peintre*. Paris: Éditions Belin.

Phenix, A., & Wolbers, R. (2012). Removal of varnish: organic solvents as cleaning agents. In J. H. Stoner & R. Rushfield (Eds.), *Conservation of easel paintings* (pp. 524–554). Oxon, New York: Routledge.

Poulis, J., Seymour, K., & Mosleh, Y. (2020). *The influence of loading, temperature and relative humidity on adhesives for canvas lining*. IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering.

Ramsay, L. (2000, September). *An evaluation of Italian retouching techniques*. 10–13.

Reifsnnyder, J. M. (1999, August). *Easel painting on lapidary surfaces in 16th century Italy*. 398–402.

Regan, R. (2005). "Introduction." *The Cardinal Virtues: Prudence, Justice, Fortitude, and Temperance, Thomas Aquinas*. Indianapolis: Hackett Publishing Company, Inc.

Roberts, H. E. (1998). *Encyclopedia of comparative iconography: Themes depicted in works of art*. Chicago: Fitzroy Dearborn.

Roche, A. (1989). Etude comparative des toiles de lin et de polyester utilisées dans le doublage des tableaux. *Actes Du 2e Colloque de l'ARAAFU*, 149–156.

Roche, A. (2003a). Approche du principe de réversibilité des doublages des peintures sur toile. *Studies in Conservation*, 48, 83–94.

Roche, A. (2003b). *Comportement mécanique des peintures sur toile*. Paris: CNRS.

Rostain, E. (1981). *Rentoilage et transposition des tableaux*. Puteaux: Erec.

Rutherford, J., Kuhn, H., Chase, W. T., & Roy, A. (1989). Lead White. In *A Handbook of their History and Characteristics* (Vol. 2, pp. 267–268). London: Archetype Publications.

Saraiva, S., & Cruz, A. (2014). Desenvolvimento de uma metodologia para a interpretação de espectros de microfluorescência de raios x dispersiva de energia (EDXRF): análise de um conjunto de pigmentos de referência e estudo da sua composição elementar. *Estudos de Conservação e Restauro*, 6, 127.

Serrão, V. (2005). Poder de convencimento e narração imagética na pintura portuguesa da contra-reforma. *Cultura*, vol. 21, 65–76. <https://doi.org/10.4000/cultura.2951>

Stuart, B. H. (2007). *Analytical Techniques in Materials Conservation*. Chichester: John Wiley & Sons.

Talley, M. K. (1996). Miscreants and Hotentots: restorers and restoration attitudes and practices in seventeenth and eighteenth-century England. In C. Sitwell & S. Staniforth (Eds.), *Studies in the History of Painting Restoration* (pp. 27–42). Archetype Publications and National Trust.

Timar-Balázs, A., & Eastop, D. (2007). *Chemical Principles of Textile Conservation*. Oxford: Butterworth-Heinemann.

Tomkiewicz, C. (2012). Tear mending and other structural treatments of canvas paintings, before or instead of lining. In J. H. Stoner & R. Rushfield (Eds.), *Conservation of easel paintings* (pp. 384–414). Oxon, New York: Routledge.

Tucker, R. (2015). *The Virtues and Vices in the Arts: A Sourcebook*. Eugene: Cascade Books.

Van den Berg, J. (1999). Chemical changes in curing and ageing oil paints. In J. Bridland & J. Brown (Eds.), *12th triennial meeting of the ICOM committee for conservation (29 ago- 3 set. 1999, Lyon)* (Vol. 1, pp. 248–253). London: James and James.

Van Hout, N. (1998). Meaning and development of the ground layer in seventeenth century painting. In E. Hermens (Ed.), *Looking Through Paintings* (pp. 199–225). London: Archetype Publications.

Véliz, Z. (1998). The restoration of paintings in the Spanish royal collections. In C. Sitwell & S. Staniforth (Eds.), *Studies in the History of Painting Restoration* (pp. 43–62). Archetype Publications and the National Trust.

Villarquide, A. (1999). *A pintura sobre tela: historiografía, técnicas e materiais*. Coruña: Edicios do Castro.

Villarquide, A. (2004–2005). *Pintura sobre tela* (Vols. 1–2). España: Editorial Nerea.

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

Von der Goltz, M. (2012). Varnishing as part of the conservation treatment of easel paintings. In J. H. Stoner & R. Rushfield (Eds.), *Conservation of easel paintings* (pp. 650–651). Oxon, New York: Routledge.

Witte, E., Florquin, S. & Goessens-Landrie, M. (1984). Influence of the modification of dispersions on film properties. In *Adhesives and Consolidants: Preprints of the Contributions to the Paris Congress, 2–8 September 1984* (N.S. Brommelle, E.M. Pye, P. Smith and G. Thomson, eds), pp. 32–5, International Institute for Conservation.

## **APÊNDICES**

## Apêndice 1. Exame fotográfico



Figura Ap. 1 - Frente da Pintura.



Figura Ap. 2 - Fotografia de fluorescência visível sob radiação ultravioleta.



Figura Ap. 3 - Fotografia de luz visível rasante do lado esquerdo.



Figura Ap. 4 - Fotografia de luz visível rasante do lado direito.



Figura Ap. 5 - Fotografia de luz visível transmitida.



Figura Ap. 6 - Pormenor da trave disposta na aresta superior da pintura (a); Pormenor do elemento metálico disposto no vértice inferior direito da moldura (b).



Figura Ap. 7 - Zona de destacamento cromático na zona inferior esquerda da pintura (a); Rasgão no lado esquerdo da moldura visto pela frente (b).



Figura Ap. 8 - Rasgão no lado direito da moldura visto pela frente.



Figura Ap. 9 - Pormenor de lacuna cromática localizada abaixo da legenda da figura “Oração”.



Figura Ap. 10 - Pormenor de lacuna cromática localizada abaixo da legenda “Amor Divino”.



Figura Ap. 11 - Rasgão no lado esquerdo da moldura visto pela frente (a); rasgão no lado direito da aresta superior da moldura visto pelo verso (b); rasgão no lado direito da aresta superior da moldura visto pelo verso (c).

## Apêndice 2. Análise dos cortes estratigráficos



Figura Ap. 12 - Microfotografia da amostra A1 - 100x.



Figura Ap. 13 - Local de amostragem - A1 - Fotografia de luz visível refletida (a); local de amostragem - A1 - Dinolite AM4000/AD4000 (b).

Tabela Ap. 1 - Descrição morfológica da estratigrafia da amostra A1.

Nº	Descrição das camadas
3	Camada branca/amarela
2	Camada branca
1	Camada castanha



Figura Ap. 14 - Microfotografia da amostra A8 - 100x.



a



b

Figura Ap. 15 - Local de amostragem – A8 - Fotografia de luz visível refletida (a); local de amostragem – A8 - Dinolite AM4000/AD4000 (b).

Tabela Ap. 2 - Descrição morfológica da estratigrafia da amostra A8.

Nº	Descrição das camadas
3	Camada branca/amarela
2	Camada branca com pigmentos castanhos e laranja.
1	Camada castanha

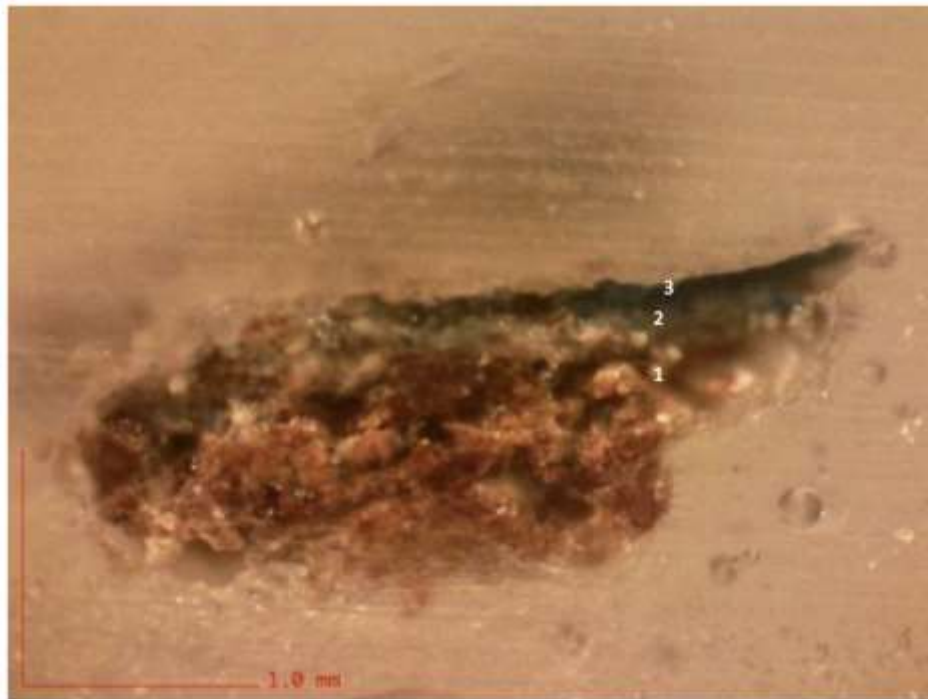


Figura Ap. 16 - Microfotografia da amostra A13 - 100x.

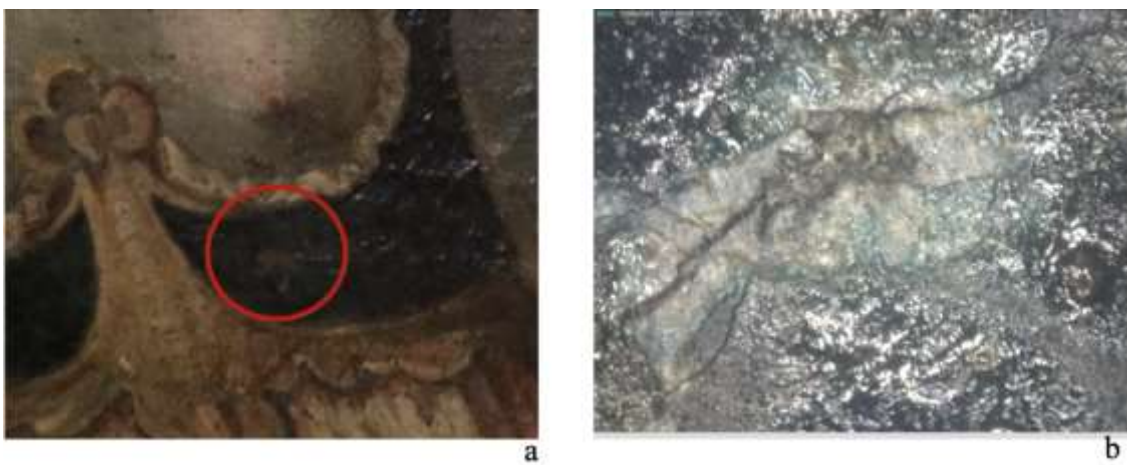


Figura Ap. 17 - Local de amostragem – A13 - Fotografia de luz visível refletida (a); local de amostragem – A13 - Dino-lite AM4000/AD4000 (b).

Tabela Ap. 3 - Descrição morfológica da estratigrafia da amostra A13.

Nº	Descrição das camadas
3	Camada verde-escura bastante homogénea
2	Camada branca
1	Camada castanha



Figura Ap. 18 - Microfotografia da amostra A15 - 100x.



a



b

Figura Ap. 19 - Local de amostragem – A15 - Fotografia de luz visível refletida (a); local de amostragem – A15 - Dino-lite AM4000/AD4000 (b).

Tabela Ap. 4 - Descrição morfológica da estratigrafia da amostra A15.

Nº	Descrição das camadas
3	Camada amarela opalescente e homogénea
2	Camada branca
1	Camada castanha



Figura Ap. 20 - Microfotografia da amostra A16 - 100x.

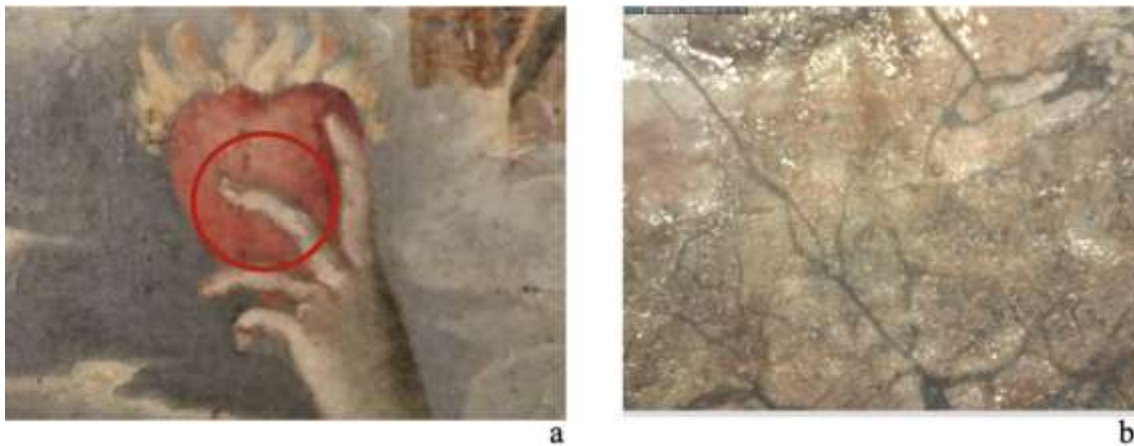


Figura Ap. 21 - Local de amostragem – A16 - Fotografia de luz visível refletida (a); local de amostragem – A16 - Dino-lite AM4000/AD4000 (b).

Tabela Ap. 5 - Descrição morfológica da estratigrafia da amostra A16.

Nº	Descrição das camadas
2	Camada rosada homogênea observando-se pigmentos vermelhos e brancos
1	Camada castanha

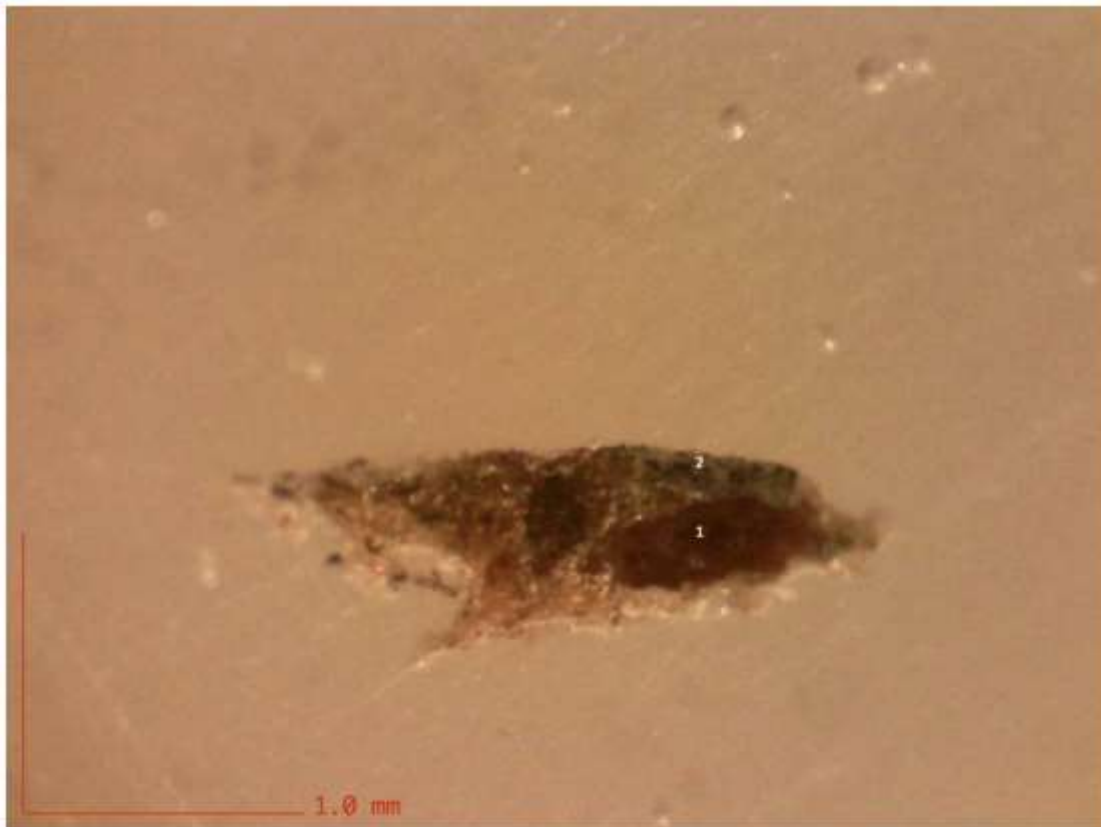


Figura Ap. 22 - Microfotografia da amostra A18 - 100x.

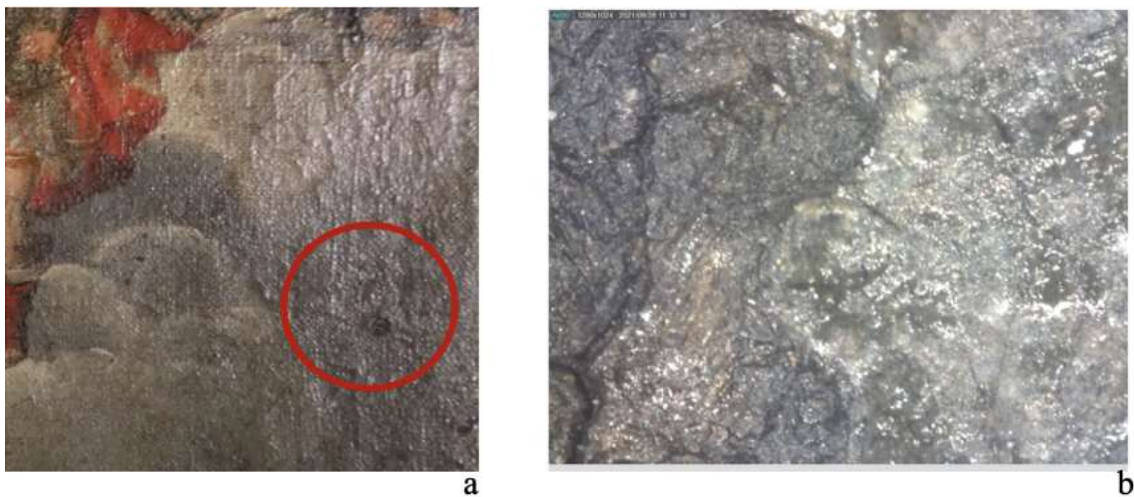


Figura Ap. 23 - Local de amostragem – A18 - Fotografia de luz visível refletida (a); local de amostragem – A18 - Dino-lite AM4000/AD4000 (b).

Tabela Ap. 6 - Descrição morfológica da estratigrafia da amostra A18.

Nº	Descrição das camadas
2	Camada cinzenta com partículas escuras
1	Camada castanha heterogéneas



Figura Ap. 24 - Microfotografia da amostra A19 - 100x.



Figura Ap. 25 -Local de amostragem – A19 - Fotografia de luz visível refletida (a); local de amostragem – A19 - Dino-lite AM4000/AD4000 (b).

Tabela Ap. 7 - Descrição morfológica da estratigrafia da amostra A19.

Nº	Descrição das camadas
6	Camada branca
5	Camada branca/acastanhada
4	Camada verde com pigmentos brancos e castanhos
3	Camada vermelha com pigmentos castanhos e negros
2	Camada branca
1	Camada castanha com pigmentos vermelhos e negros

## Mapas A4 SEM-EDS

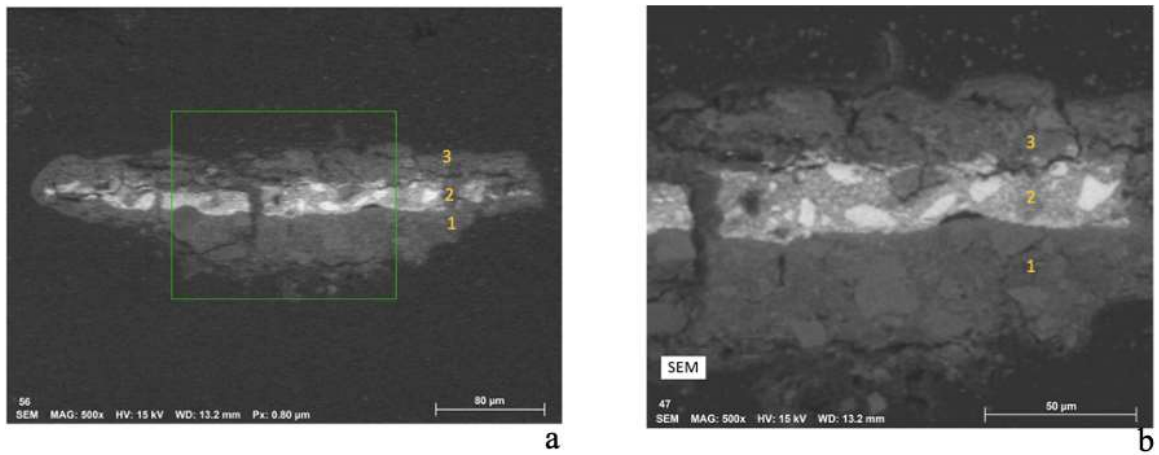


Figura Ap. 26 - Imagem por SEM-EDS da amostra A4 (a); imagem por SEM-EDS de pormenor da amostra A4 (b).

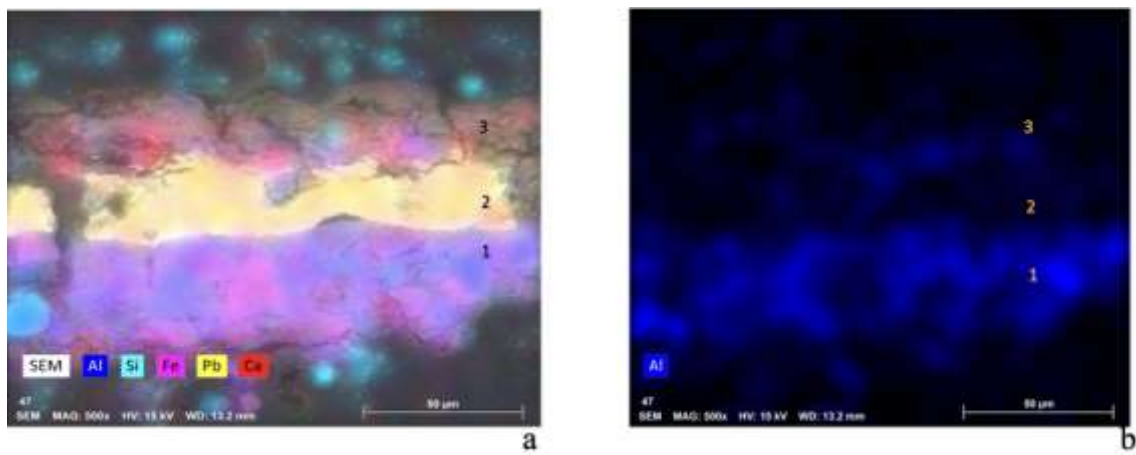


Figura Ap. 27 - Mapeamento de Alumínio, Silício, Ferro, Chumbo e Cálcio por Sem-EDS na amostra A4 (a); mapeamento de Alumínio por SEM-EDS na amostra A4 (b).

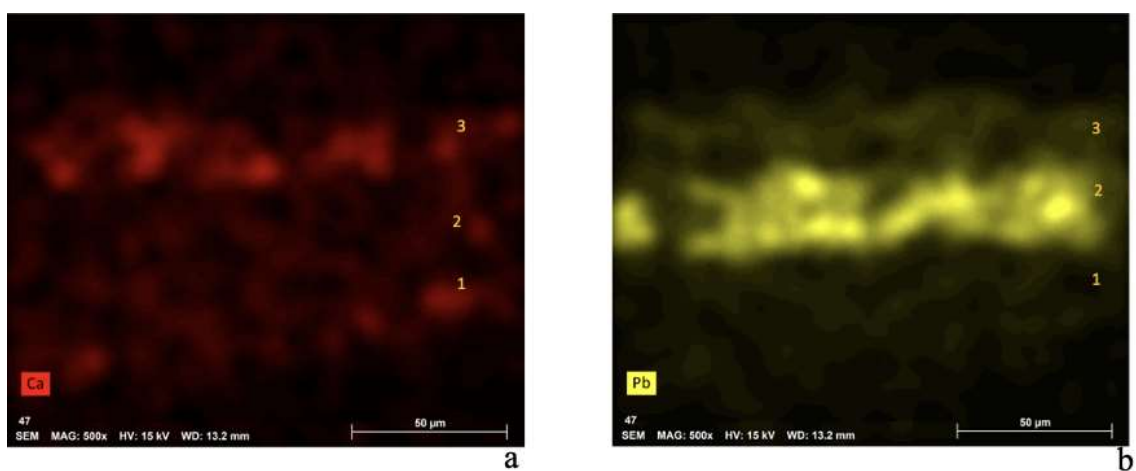


Figura Ap. 28 - Mapeamento de Cálcio por SEM-EDS na amostra A4 (a); mapeamento de Chumbo por SEM-EDS na amostra A4 (b).

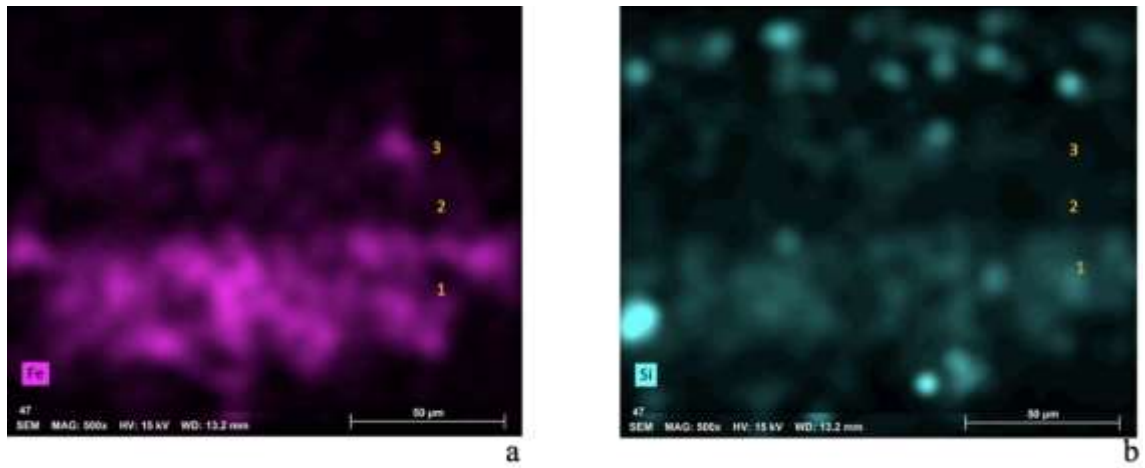


Figura Ap. 29 - Mapeamento de Ferro por SEM-EDS na amostra A4 (a); mapeamento de Silício por SEM-EDS na amostra A4 (b).

## Mapas A9 SEM-EDS

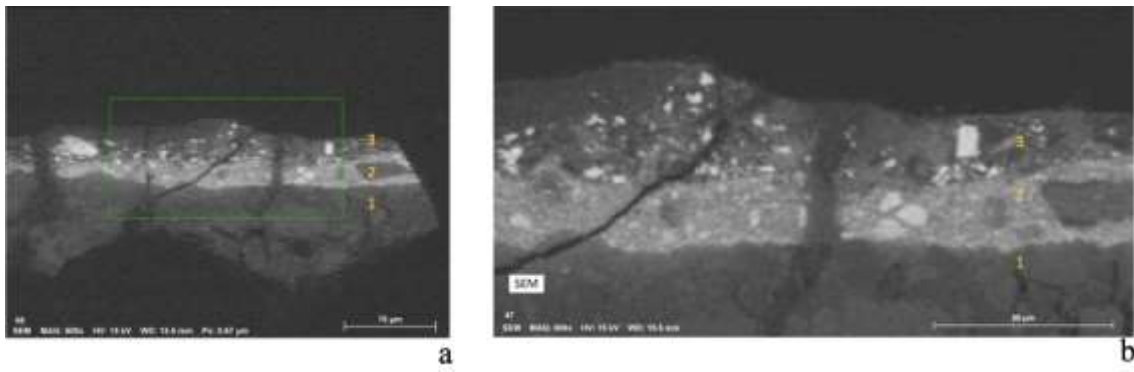


Figura Ap. 30 - Imagem por SEM-EDS da amostra A9 (a); imagem por SEM-EDS de pormenor da amostra A9 (b).

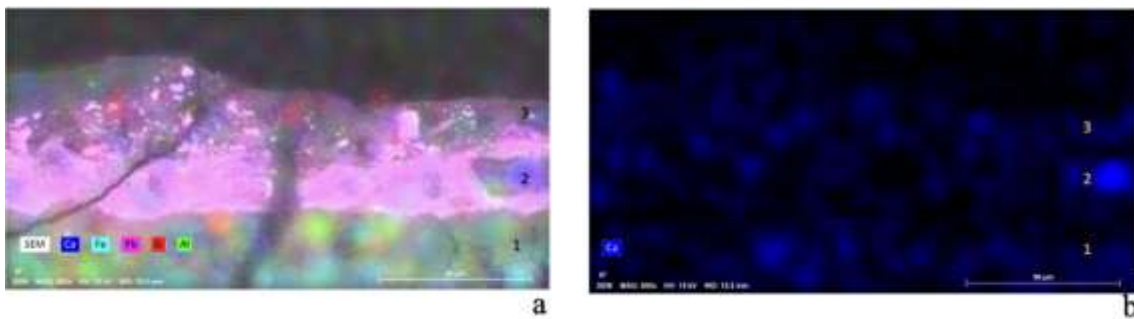


Figura Ap. 31 - Mapeamento de Cálcio, Ferro Chumbo, Silício e Alumínio por Sem-EDS na amostra A9 (a); mapeamento de Cálcio por SEM-EDS na amostra A9 (b).

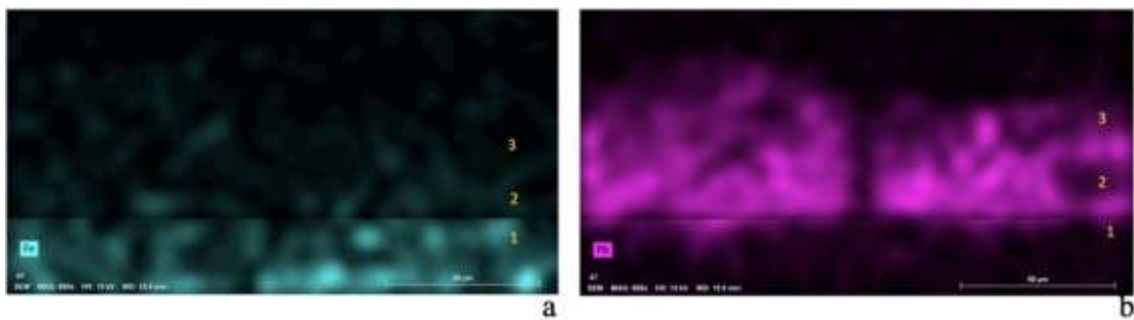


Figura Ap. 32 - Mapeamento de Ferro por SEM-EDS na amostra A9 (a); mapeamento de Chumbo por SEM-EDS na amostra A9 (b).

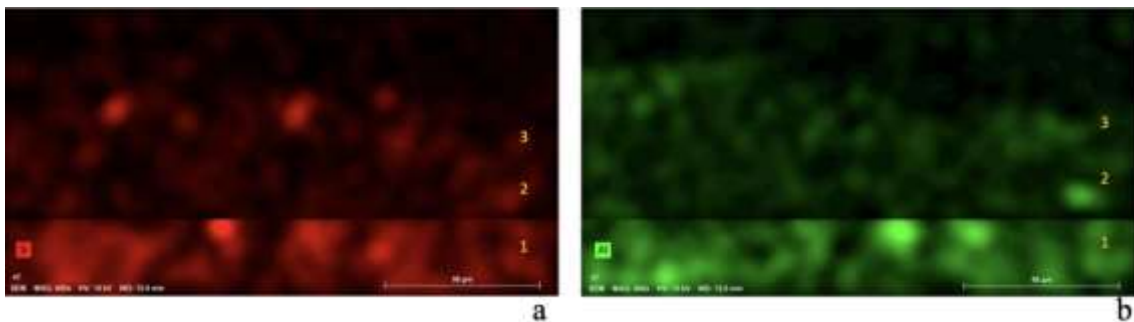


Figura Ap. 33 - Mapeamento de Silício por SEM-EDS na amostra A9 (a); mapeamento de Alumínio por SEM-EDS na amostra A9 (b).

## Mapas A11 SEM-EDS

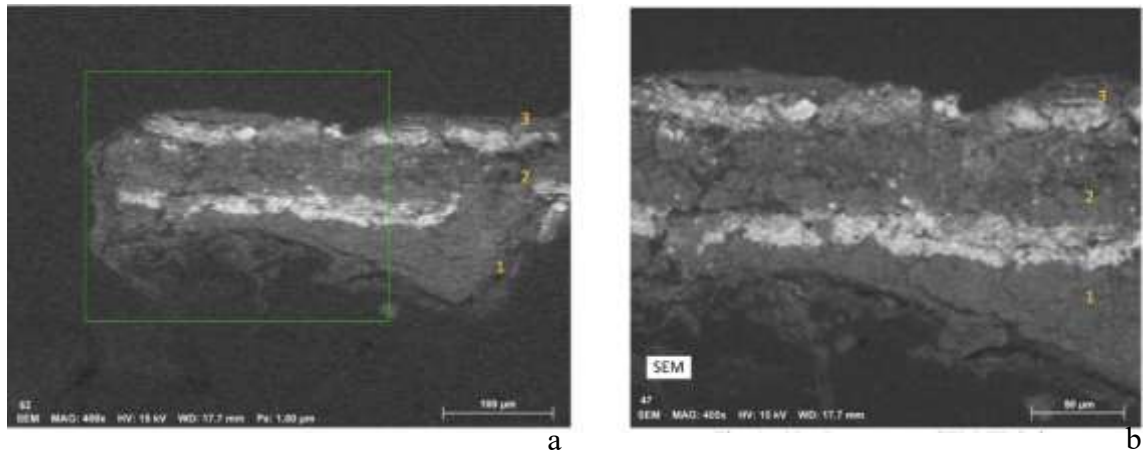


Figura Ap. 34 - Imagem por SEM-EDS de pormenor da amostra A11.

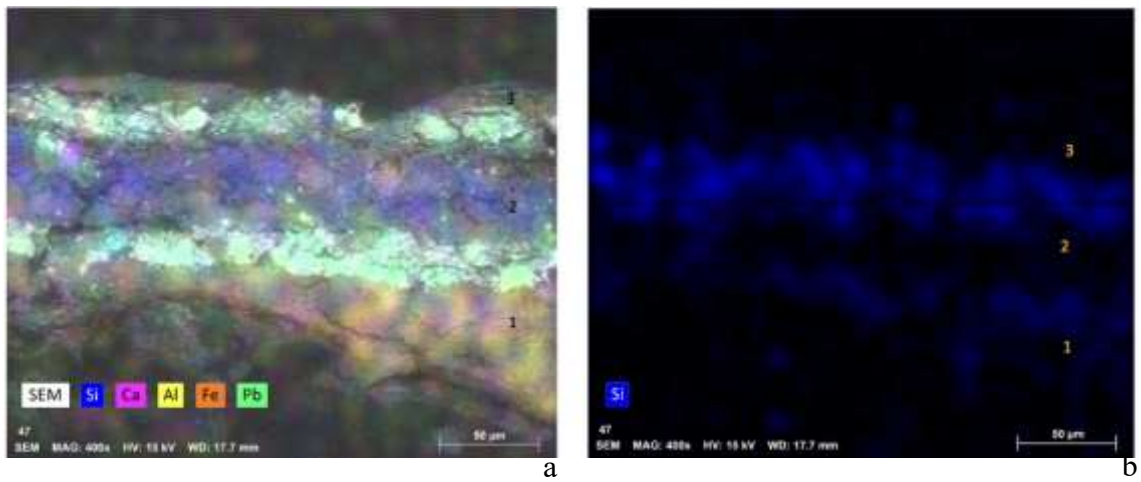


Figura Ap. 35 - Mapeamento de Silício, Cálcio, Alumínio, Ferro e Chumbo por Sem-EDS na amostra A11; mapeamento de Silício por Sem-EDS na amostra A11.

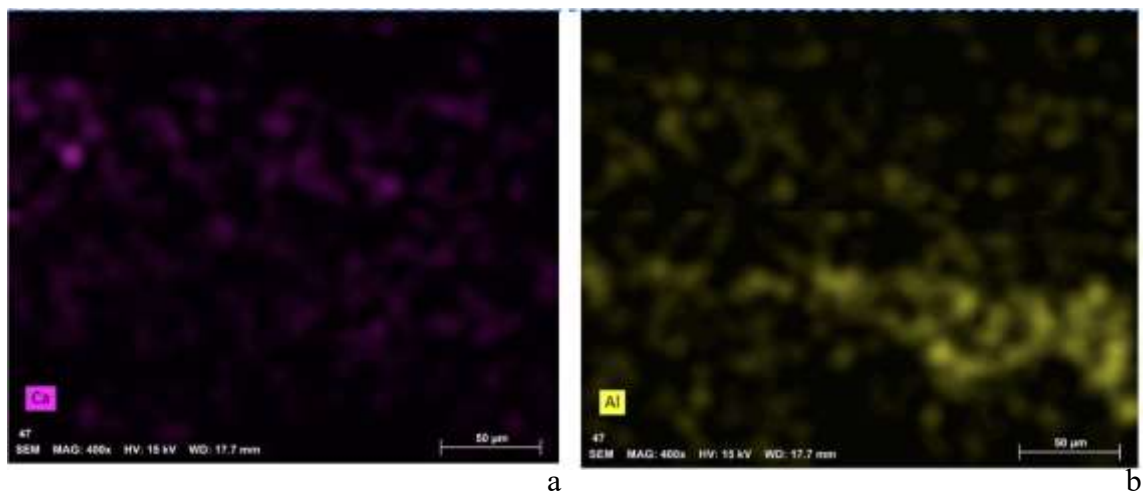


Figura Ap. 36 - Mapeamento de Cálcio por SEM-EDS na amostra A11; mapeamento de Alumínio por SEM-EDS na amostra A11.

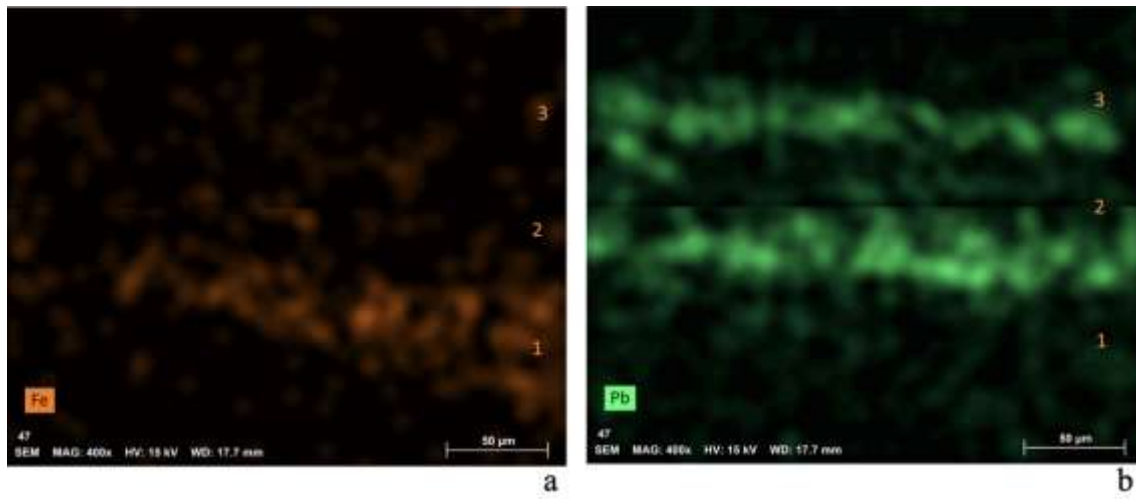


Figura Ap. 37 - Mapeamento de Ferro por SEM-EDS na amostra A11; mapeamento de Chumbo por SEM-EDS na amostra A11.

## Mapas A12 SEM-EDS

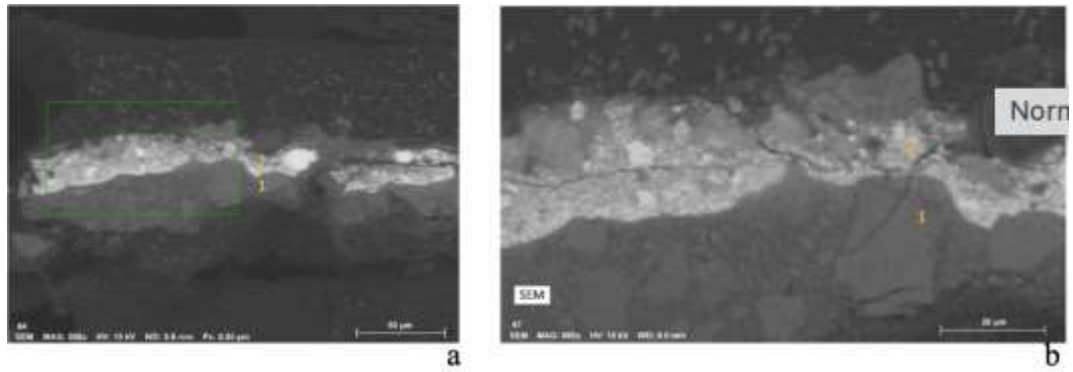


Figura Ap. 38 - Imagem por SEM-EDS da amostra A12 (a); imagem por SEM-EDS de pormenor da amostra A12 (b).

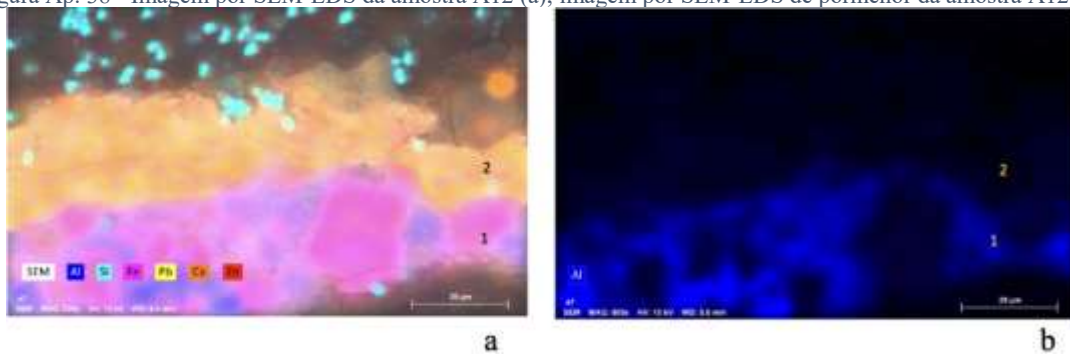


Figura Ap. 39 - Mapeamento de Alumínio, Silício, Ferro, Chumbo, Cálcio e Zinco por Sem-EDS na amostra A12 (a); mapeamento de Alumínio por SEM-EDS na amostra 12 (b).

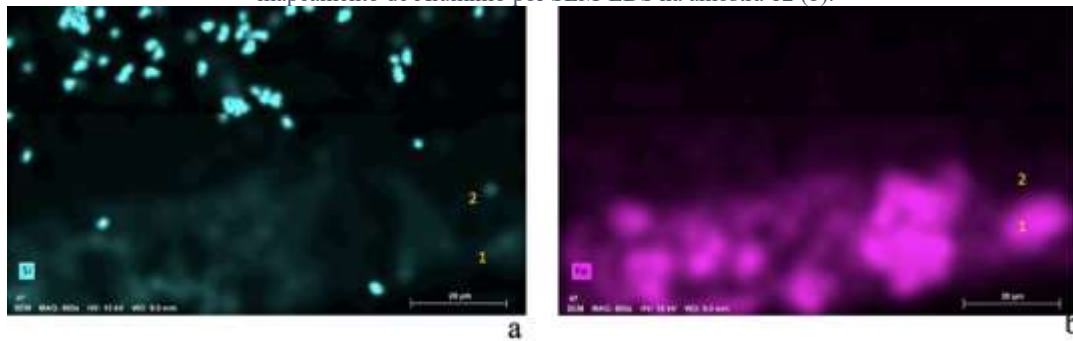


Figura Ap. 40 - Mapeamento de Silício por Sem-EDS na amostra A12 (a); mapeamento de Ferro por Sem-EDS na amostra A12 (b).

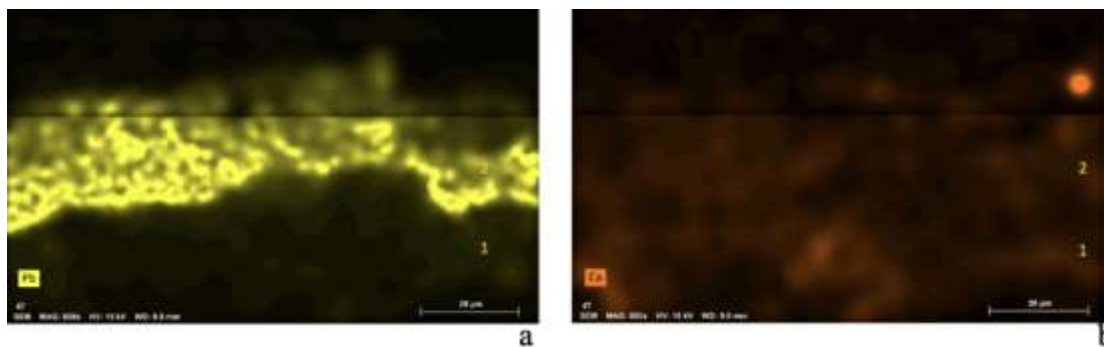


Figura Ap. 41 - Mapeamento de Chumbo por SEM-EDS na amostra A12 (a); mapeamento de Cálcio por SEM-EDS na amostra A12 (b).

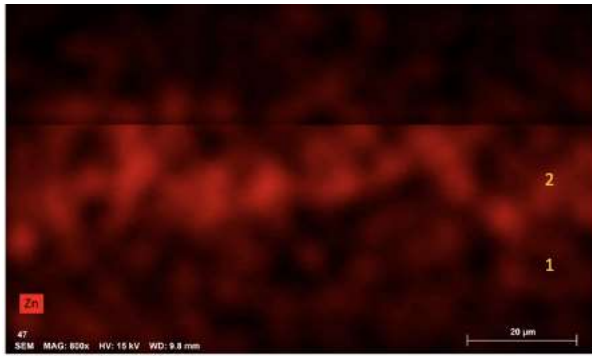


Figura Ap. 42 - Mapeamento de Zinco por SEM-EDS na amostra A12.

### Apêndice 3. Tratamento realizado

#### A4.1 Trabalhos preparatórios

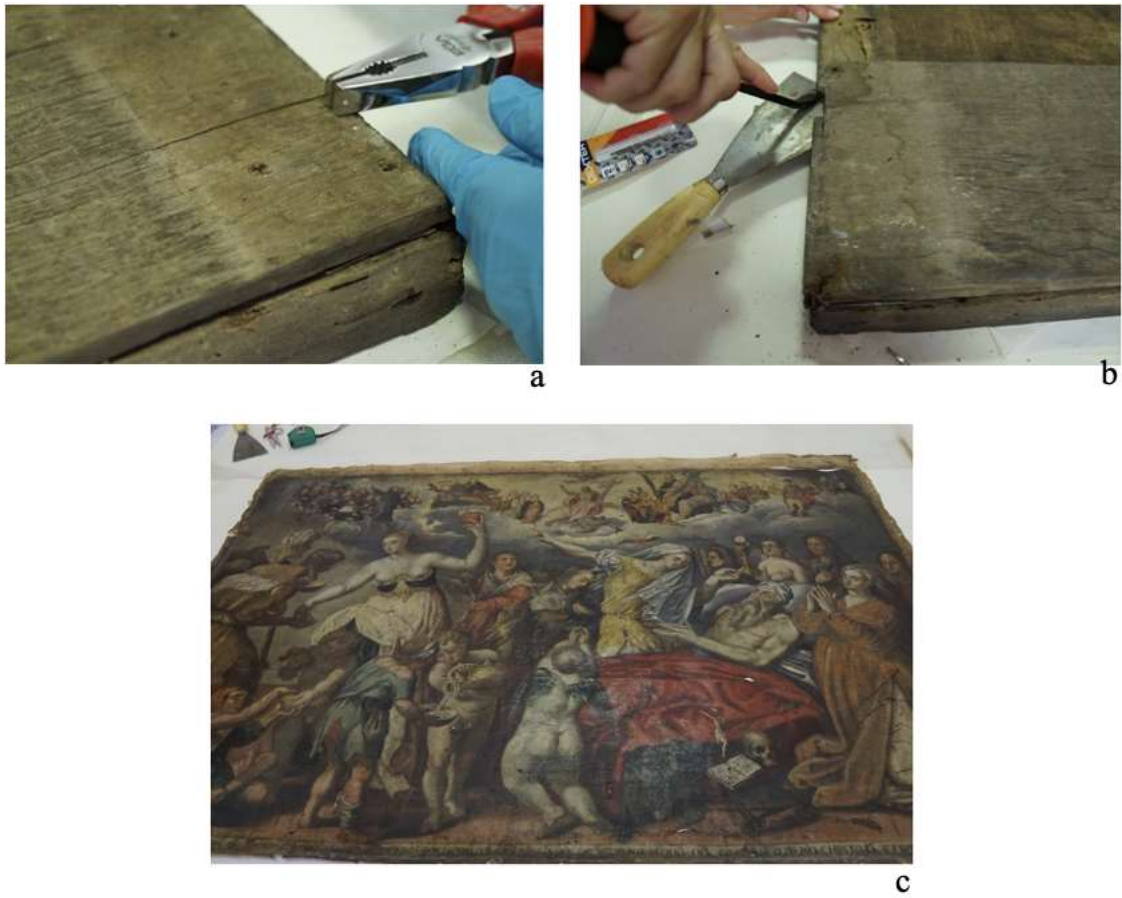


Figura Ap. 43 - Remoção da trave disposta na aresta superior da pintura unida à moldura (a); remoção dos elementos metálicos que mantinham a função de conferir essa união (b); separação da pintura da moldura (c).

#### A4.2 Planificação e Consolidação da pintura



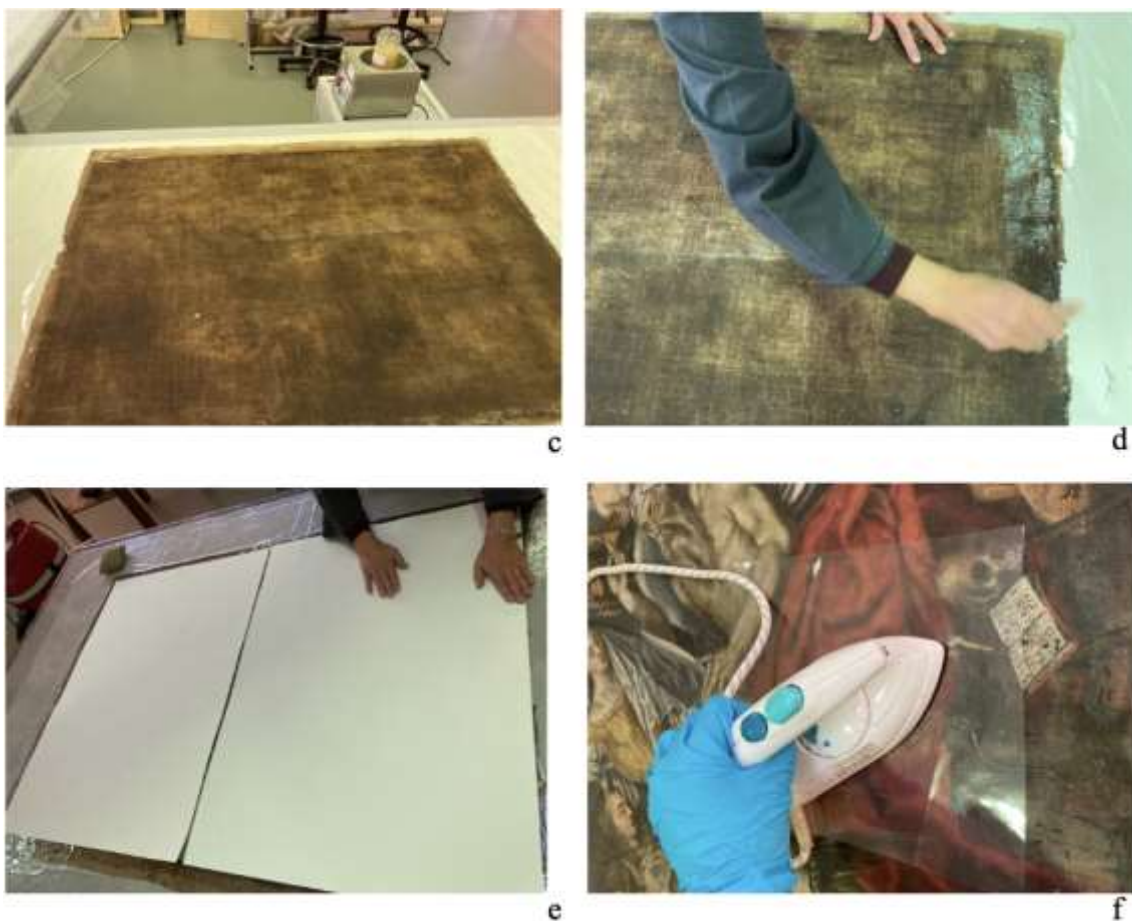


Figura Ap. 44 – Planificação das margens da pintura com aplicação de água desionizada e etanol com um pincel (a); aplicação de um ferro quente visando a correção das margens (b); obra colocada em mesa de trabalho para consolidação de toda a sua extensão (c); consolidação da pintura com cola animal (d); aplicação de pressão na mesa de baixa pressão(e); aplicação de calor com um ferro quente visando a correção de imperfeições do suporte observadas à vista desarmada (f).

### *A4.3 Limpeza da superfície pictórica*





c

Figura Ap. 45 - Pormenor de Santíssima Trindade antes da limpeza realizada (a); intervenção de limpeza com uma solução espessada de etanol (b); pormenor de local onde a limpeza foi realizada (c).

#### A4.7 Entretelagem



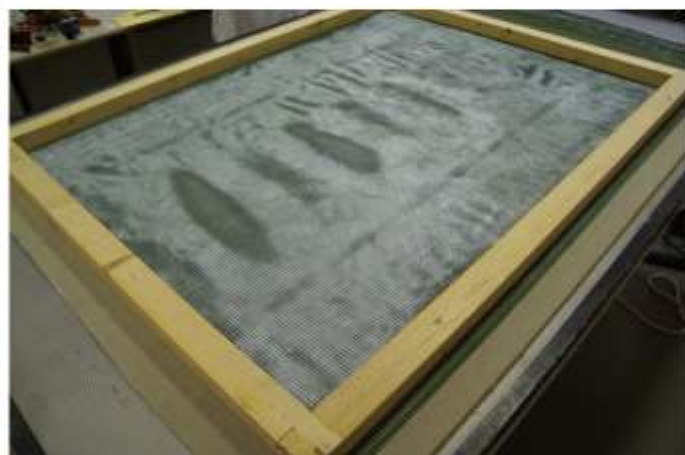
a



b



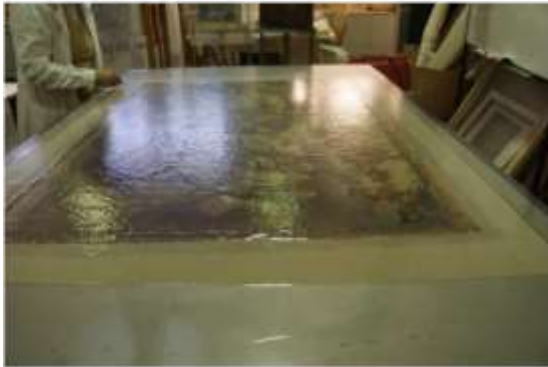
c



d



e



f



g

Figura Ap. 46 - Metodologia de entretelagem: montagem de bastidor (a); colocação da rede escolhida no mesmo colocando-a sobre a tela de reforço já disposta na mesa de baixa pressão (b); aplicação do Plextol® com o éter de celulose (20:80) sobre a rede para fim de nap-bond (c); conclusão da aplicação do Plextol® com o éter de celulose (20:80) sobre a rede para fim de nap-bond (d); adesivo aplicado através de técnica de nap-bond (e); colocação de película siliconada de Mellinex® sobre a pintura já disposta na tela de reforço, recorrendo a vácuo (f); pormenor de película siliconada de Mellinex® sobre a pintura já disposta na tela de reforço, recorrendo a vácuo (g);

#### *A4.10 Preenchimento de lacunas da preparação*



a



b

Figura Ap. 47 - Aplicação de massas de preenchimento nas lacunas da zona inferior esquerda da pintura (a); aplicação de massas de preenchimento nas lacunas da zona inferior direita da pintura (b).

#### A4.9 Engradamento em grade nova



Figura Ap. 48 - Metodologia de engradamento: Obra colocada na mesa de trabalho com as respetivas bandas (a); aplicação de calor sobre as margens com uma espátula quente, sendo possível manuseá-las mais facilmente para os efeitos pretendidos (b); aplicação de calor sobre as margens com um ferro quente (c); disposição dos vincos agrafando-os com agrafos metálicos (d); desenvolvimento de sistema de fixação das cunhas à grade.



Figura Ap. 49 - Reverso da pintura após engradamento na grade nova.

#### *A4.11 Reintegração cromática*



a



b



c



d



e

Figura Ap. 50 - Pormenores de reintegração por tratteggio (a, b, c, d, e).

#### Apêndice 4. Documentação fotográfica após a intervenção



Figura Ap. 51 - Frente da pintura.



Figura Ap. 52 - Pormenores da pintura nas áreas de repinte - fotografia de fluorescência visível sob radiação ultravioleta (a e b).