



CATOLICA
ESCOLA DAS ARTES

PORTO

Conservação de uma escultura de São Francisco de Assis e estudo da imagem através de reconstrução 3D

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

Cláudia Sofia Camacho Sousa

Porto, 30 de setembro 2022



CATÓLICA
ESCOLA DAS ARTES

PORTO

Conservação de uma escultura de São Francisco de Assis e estudo da imagem através de reconstrução 3D

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

Cláudia Sofia Camacho Sousa

Trabalho efetuado sob a orientação de:

Prof.^a Doutora Maria Aguiar
e Prof. Doutor Nuno Camarneiro

Porto, 30 de setembro 2022

Aos meus pais,
Paulo Sousa e Carla Camacho,
a minha maior fonte de apoio

Agradecimentos

Gostaria de agradecer aos meus orientadores, a professora Doutora Maria Aguiar e ao Professor Doutor Nuno Camarneiro, também gostaria de agradecer ao Professor Doutor André Baltazar por me ter auxiliado na fase de levantamento e modulação 3D e ao Professor Arlindo Silva por me ter assistido no corte da madeira para os acrescentos e a modelação dos mesmos.

Quero agradecer à Venerável Ordem Terceira de São Francisco de Guimarães, por terem confiado em mim para intervencionar a obra.

Quero também agradecer à minha família por todo o apoio e carinho durante o meu percurso académico.

Resumo

O estágio centrou-se no estudo e tratamento de conservação e restauro de uma escultura em madeira policromada de São Francisco de Assis, atribuída ao século XVII e pertencente à Venerável Ordem Terceira de São Francisco, de Guimarães. A intervenção decorreu nas oficinas da Universidade Católica Portuguesa - Escola das Artes.

A escultura de São Francisco de Assis tem como dimensões: 155 cm de altura, 63 cm de largura e 31 cm de profundidade.

A madeira utilizada na produção desta escultura foi madeira de castanho. Ainda sobre a produção, sabemos que a obra é composta por um único bloco de madeira, vazado na parte de trás, com goivas e enxó, embora a terceira parte inferior do cordão e os dedos tenham sido feitos à parte. Os braços também fazem parte do mesmo bloco, apesar de deturpados, apresentam os mesmos veios que a madeira do bloco principal. Os braços foram desbastados de forma que ocorreu uma deformação irreversível, deste modo a figura perdeu volumetria e acurácia anatómica.

Os principais problemas da escultura foram, a deturpação da anatomia dos braços, os desbastes anatómicos, a falta de um dedo e o grave destacamento que ocorria na policromia, especialmente nas carnações. A recuperação da legibilidade da figura foi um dos principais focos neste tratamento.

Segundo os cortes estratigráficos, observámos que a obra passou por diversos repintes e determinamos que ocorreram, pelo menos, três campanhas de restauro. O hábito passou por uma completa alteração, apresentando uma camada cinzenta que foi aplicada posteriormente à camada original e foi determinado que, como a folha de ouro se encontrava por cima desta camada cinzenta, esta também terá sido um procedimento posterior ao original.

Foi realizado o levantamento histórico e iconográfico da obra, o estudo analítico e posterior intervenção de conservação e restauro.

Foram realizados estudos que permitiram a compreensão dos materiais, tendo sido realizados os seguintes exames: registos fotográficos gerais e de pormenor com máquina fotográfica Canon EOS750D, observação e registo fotográfico de cortes estratigráficos através de microscópio ótico e digital.

O bem cultural foi intervencionado tendo em consideração a estabilização física e uma nova assemblagem dos braços com madeira de castanho e devolução da leitura tanto das carnações como do hábito.

Para a reconstituição volumétrica do dedo em falta, utilizamos a tecnologia 3D. O programa utilizado para o scan e modelação do dedo e de uma miniatura da figura completa antes do procedimento, foi a aplicação Polycam-LiDAR para o iPhone 12. A miniatura tem como finalidade ser um meio de comunicação visual e tátil para visitantes cegos e com outras incapacidades de modo a poderem vivenciar a exposição de uma nova forma, interagindo com a peça de uma maneira mais íntima. As impressões foram realizadas com um polímero de ácido polilático derivado de fontes renováveis, como amido de milho, numa impressora ultimaker 2+.

Palavras-Chave: São Francisco de Assis, escultura, recuperação da legibilidade, conservação e restauro, reconstituição volumétrica, reconstrução 3D.

Abstract

The internship focused on the study, conservation and restoration treatment of a polychrome wooden sculpture of São Francisco de Assis, attributed to the 17th century and belonging to the venerable third order of São Francisco, from Guimarães. The intervention took place in the workshops of the Universidade Católica Portuguesa-School of Arts.

The sculpture of São Francisco de Assis has the following dimensions: 155 cm height, 63 cm wide and 31 cm deep.

The wood used in the production of this sculpture was chestnut wood. Still about the production we know that the work is composed of a single block of wood, hollowed out at the back, with gouges and adze, although the third lower part of the cord and the fingers were made separately. The arms are also part of the same block, although distorted, they have the same veins as the wood of the main block. The arms were thinned so that an irreversible deformation occurred, thus the figure lost volumetry and anatomical accuracy.

The main problems of the sculpture were, the distortion of the anatomy of the arms, the anatomical thinnings, the lack of a finger and the serious detachment that occurred on the polychromy, especially in the carnations. The recovery of the legibility of the figure was one of the main focuses in this treatment.

According to the stratigraphic cuts, we observed that the work underwent several repaints and determined that there were at least three restoration campaigns. The habit underwent a complete alteration, presenting a gray layer that was applied later to the original layer and it was determined that as the gold leaf was on top of this gray layer, this was also a later procedure than the original.

A historical and iconographic survey of the work was carried out, as well as an analytical study and subsequent conservation and restoration intervention.

Studies were carried out that allowed the understanding of the materials, and the following examinations were carried out: general and detail photographic records with a Canon EOS750D camera, observation and photographic record of stratigraphic sections through optical and digital microscopes.

The cultural asset was intervened taking into account the physical stabilization and a new assembly of the arms with chestnut wood and the return of the reading of both the carnations and the habit.

For the volumetric reconstruction of the missing finger, we use 3D technology. The program used to scan and model the finger and thumbnail of the complete figure before the procedure was the Polycam-LiDAR application for the iPhone 12. The thumbnail is intended to be a means of visual and tactile communication for blind and visually impaired visitors and other disabilities so that they can experience the exhibition in a new way, interacting the piece in a more intimate way. Prints were performed with a polylactic acid polymer derived from renewable sources such as corn starch, on an Ultimaker 2+ printer.

Keywords: São Francisco de Assis, sculpture, recovery of legibility, conservation and restoration, volumetric reconstruction, 3D reconstruction.

Índice

1. Identificação da obra	19
2. A vida de São Francisco de Assis.....	20
3. Enquadramento histórico-estilístico.....	22
3.1 <i>Proveniência</i>	22
3.2 <i>Descrição estilística, atribuição da época e estudo iconográfico.....</i>	22
4. Descrição técnica-materiais e levantamento do estado de conservação.....	28
4.1. <i>Suporte.....</i>	29
4.2. <i>Camada de preparação</i>	40
4.3. <i>Camada cromática.....</i>	43
4.4. <i>Camada de douramento.....</i>	47
4.5. <i>Revestimento final.....</i>	49
4.6. <i>Intervenções Posteriores.....</i>	50
5. Proposta de tratamento	54
5.1. <i>Objetivos da intervenção</i>	57
6. Tratamento efetuado	59
6.1 <i>Limpeza mecânica e fixação da camada cromática e camada de douramento em risco de destacamento.....</i>	59
6.2. <i>Revisão dos preenchimentos volumétricos</i>	60
6.3 <i>Desmontagem e posterior montagem dos braços.....</i>	61
6.4 <i>Limpeza química da superfície cromática e dourada.....</i>	65
6.5 <i>Preenchimentos de lacunas e reconstituição volumétrica.....</i>	67
6.6 <i>Preenchimentos e reintegração cromática</i>	70
7. Reconstituição 3D.....	76
Conclusão.....	81
Bibliografia.....	83
ANEXO A.....	86

Índice de Figuras

Figura 1 - Escultura de São Francisco de Assis.....	19
Figura 2 - Placa que atribui São Francisco de Assis ao Século XVII.....	24
Figura 3 - São Gualter Século XVII, pertencente à Venerável Ordem Terceira de São Francisco (ext. autor desconhecido, Relatório de tratamento de conservação e restauro de São Gualter: 2021)	25
Figura 4 - Comparação de uma figura de São Francisco de Assis Luso-oriental do século XVII.	27
Figura 5 - Mapeamento da recolha de amostras.	29
Figura 6 - Cordão pendente e diferença de entalhe no cordão inferior.....	31
Figura 7 - Cordão avulso preso por três cravos.	32
Figura 8 - Detalhe das marcas de desbaste no reverso da escultura.	32
Figura 9 Zona na qual estaria presente uma tampa devido ao entalhe e orifícios de cravos.	33
Figura 10 - Orifício na zona inferior.....	34
Figura 11 - Tardoz da escultura de São Francisco de Assis que anteriormente possuía uma tampa.....	34
Figura 12 - Lateral direita da escultura de São Francisco de Assis.	35
Figura 13 - Lateral esquerda da escultura de São Francisco de Assis	35
Figura 14 - Ataque xilófago na base da escultura.....	36
Figura 15 - Mapeamento de danos.....	37
Figura 16 - Lacuna a nível do suporte.	38
Figura 17 - Fissuras a nível da madeira.	38
Figura 18 - Deturpação da anatomia evidente nos braços.	39
Figura 19 - Ausência do dedo mindinho da mão esquerda.....	39
Figura 20 - Marcas horizontais visíveis na base dos dedos que indicam encaixe.	40
Figura 21 - Microfotografia do corte transversal da amostra A10 correspondente ao olho esquerdo.....	41
Figura 22 - Camada cinzenta presente no hábito.....	42
Figura 23 - Microfotografia do corte transversal da amostra 5_2 correspondente à manga do braço esquerdo.	42
Figura 24 - Microfotografia do corte transversal da amostra A2 recolhida da mão esquerda (repinte).....	43
Figura 25 - Pigmentos pretos, vermelhos e castanhos presentes nos olhos e tons avermelhados escuros nos lábios.	44
Figura 26 - Microfotografia do corte transversal da amostra A1 correspondente à carnação da mão direita com chaga apresentando repintes.....	45
Figura 27 - Microfotografia do corte transversal da amostra A10 correspondente ao olho esquerdo que apresenta	46
Figura 28 - Microfotografia do corte transversal da amostra A5_2 correspondente à manga do braço esquerdo.	46
Figura 29 - Grande lacuna ao nível da camada cromática devido ao destacamento.....	46
Figura 30 - Duas tonalidades diferentes ao nível da camada cromática evidenciadas pelo destacamento.....	47

Figura 31 - Destacamento a nível da camada de douramento.	48
Figura 32 - Elementos decorativos vegetalistas com camélias em folha de ouro.....	49
Figura 33 - Grande lacuna intervencionada no hábito com madeira de baixa densidade....	51
Figura 34 - Fissura intervencionada com madeira de baixa densidade.	51
Figura 35 - Massa de preenchimento resultante de intervenção posterior.....	52
Figura 36 - Massa de preenchimento resultante de intervenção posterior.....	52
Figura 37 - Preenchimento de lacuna com madeira e massa de preenchimento escura.	53
Figura 38 - Preenchimentos de lacunas realizados com massa de preenchimento escura. .	53
Figura 39 - Acrescentos em madeira de castanho resultantes de intervenção posterior.	54
Figura 40 - Limpeza e estabilização física do suporte através da fixação dos destacamentos.	60
Figura 41 - Massa de preenchimento de intervenção posterior.	60
Figura 42 - Corte efetuado ao nível dos ombros com serra fina.	62
Figura 43 - Delimitação da área a ser preenchida com novo acrescento de madeira de castanho.	62
Figura 44 - Apontamento das zonas a serem furadas para encaixe das cavilhas de madeira.	63
Figura 45 - Aplicação de Acetato de Polivinil (cola branca), encaixe das cavilhas e auxílio de um grampo para efetuar pressão durante a secagem.	63
Figura 46 - Utilização de goiva para desbastar e moldar a zona de contacto com o braço.	64
Figura 47 - Utilização de banda de compressão para garantir bom contacto entre os elementos durante a secagem.....	64
Figura 48 - Limpeza com solução aquosa, Lauril éter sulfato de sódio.	67
Figura 49 - Limpeza com solução aquosa.	67
Figura 50 - Aplicação de balsite para preenchimento de lacunas e reconstituição volumétrica das mesmas.	68
Figura 51 - Remoção de massas de preenchimento posteriores e aplicação de balsite nas zonas de lacuna e fissuras.	69
Figura 52 - Preenchimento de lacunas com balsite e nivelamento das mesmas.....	69
Figura 53 - Reconstituição do elemento em falta (dedo mindinho) com balsite.	70
Figura 54 - Preenchimentos a nível da face.	71
Figura 55 - Face após reintegração cromática com guache e aplicação de Paraloid B-72 a 5%.....	72
Figura 56 - Aplicação do Modostuc e nivelamento do mesmo com lixa fina.	72
Figura 57 - Pés após a reintegração cromática com guache e aplicação de Paraloid B-72 a 5%.....	73
Figura 58 - Detalhe da reintegração cromática.	73
Figura 59 - Reintegração cromática das mãos.	73
Figura 60 - Obra após o tratamento conservativo e de restauro.	74
Figura 61 - Obra após o tratamento de conservação e restauro.	75
Figura 62 - Miniatura em 3D da escultura antes da intervenção frente e tardo.	79
Figura 63 - Miniatura em 3D da escultura antes da intervenção visão lateral.	79
Figura 64 - Dedo mindinho reconstituído em impressão 3D.....	80
Figura 65 - Dedo mindinho reconstituído através de impressão 3D após ter sido polido e reintegrado cromaticamente.....	80

Introdução

O estágio centrou-se no tratamento de conservação e restauro de uma escultura em madeira policromada, São Francisco de Assis, datada do século XVII, pertencente à Venerável Ordem Terceira de São Francisco. A intervenção decorreu nas oficinas da Universidade Católica Portuguesa - Escola das Artes.

Antes da intervenção foi essencial um levantamento e estudo bibliográfico de modo a compreender a sua história, iconografia e estado de conservação, de forma que a proposta de tratamento fosse a mais adequada aos problemas que estavam presentes na obra.

A escultura de São Francisco de Assis, é um objeto de culto religioso utilizado no dia 4 de outubro em procissão, foi submetido a um tratamento conservativo e de restauro, a nível das carnações, seguindo a informação que tínhamos já disponível na própria escultura. Em seguida para resolver o problema do dedo em falta recriamos o mesmo com tecnologia 3D utilizando o dedo mindinho da mão direita e invertemos de modo a obter um dedo idêntico. Para resolver a deturpação dos braços procedemos ao corte dos mesmos e substituímos a madeira de encaixe entre o ombro e o braço por madeira de castanho, de modo a ser compatível com o material original da peça.

O relatório de estágio está estruturado por sete capítulos. O primeiro capítulo compete à identificação da obra, nomeadamente: dimensões, o tipo de madeira e técnica utilizada.

O segundo capítulo aborda o percurso e a vida de São Francisco de Assis.

O terceiro capítulo refere-se ao enquadramento histórico-estilístico e iconográfico da escultura de São Francisco de Assis, determinando nesta fase a possível época de execução da escultura.

O quarto capítulo aborda a descrição técnica-material e o levantamento do estado de conservação. O estado de conservação e as patologias das diversas camadas que compõem a escultura são descritos de forma pormenorizada, nomeadamente o suporte,

camada de preparação, camada cromática, camada de douramento, revestimento final, intervenções posteriores. As amostras retiradas da camada cromática e dourada, de modo a relacionar as patologias presentes com as referentes causas de degradação. Neste capítulo são mencionados os fatores de degradação relevantes e foi feito um mapeamento de patologias e são abordadas as técnicas de produção da escultura de São Francisco de Assis, estabelecendo uma comparação com outras obras da mesma época.

No quinto capítulo é abordado a proposta de tratamento detalhada, em que se discute os materiais a serem utilizados e as diversas fases de tratamento, destacando, nesta fase, o problema principal evidenciado na obra.

O sexto capítulo foca-se no tratamento efetuado, mostrando passo a passo todas as intervenções realizadas, justificando a pertinência dos processos e dos materiais utilizados. O texto é auxiliado por fotografias registadas antes, durante e após o processo.

No sétimo capítulo é tratada a questão da reconstituição 3D, em que são descritos os benefícios da utilização desta tecnologia para a área de conservação e restauro, como por exemplo, o facto de ser um método extra de preservação e proteção de coleções. É abordada também o tipo de programa, a impressora e material que foi utilizado. Foi descrito o processo de reconstrução tanto de uma miniatura como de um dedo em falta. Por fim fizemos alusão a estudos anteriormente realizados com a mesma tecnologia e os benefícios que trouxeram nesses casos.

1. Identificação da obra

A escultura de São Francisco de Assis é feita de madeira de castanho. As suas dimensões são 155 cm de altura, 63 cm de largura e 31 cm de profundidade. A base da escultura mede 42,5 cm de largura, 32 cm de comprimento e 6 cm de espessura. A madeira utilizada na escultura e na base é a madeira de castanho que foi determinada através de identificação macroscópica. O artista que executou a escultura é desconhecido, sendo que a escultura não apresenta quaisquer sinais de atribuição feitas pelo artista, tais como assinatura, marcas ou inscrições. Ao comparar esta escultura de São Francisco de Assis com outras da mesma época determinámos através de semelhanças a nível da composição e estilização que a obra está inserida no segundo quartel do século XVII.



Figura 1 - Escultura de São Francisco de Assis.

2. A vida de São Francisco de Assis

São Francisco de Assis nasceu em Assis, Itália, em 1181, no seio de uma família abastada de comerciantes de tecidos (Oxford, 1997). Um dia quando se encontrava na igreja a rezar ouviu uma voz que lhe disse para reparar a igreja (Lodwick, 2003). De acordo com Butler (1992), em 1206 S. Francisco vendeu alguns tecidos do pai para reparar a igreja, provocando uma discussão entre si e seu pai, o que culminaria na renúncia de S. Francisco à sua herança, casando-se com a pobreza. Com efeito, iniciou uma vida de pobreza austera e tornou-se um pregador itinerante, assumindo como missão salvar as almas dos pobres e partilhar as suas vidas de sofrimento (Lodwick, 2003). Segundo Lodwick (2003) começaram a juntar-se a São Francisco de Assis discípulos, e em 1209 foi fundada a Ordem Franciscana consentida pelo Papa Inocêncio III.

Os membros da Ordem Franciscana habitavam nas cidades mendigando por dinheiro e comida, mas também pregavam, contrariamente aos monges que viviam em isolamento no campo, adquirindo a designação de mendicantes (Lodwick, 2003). São Francisco de Assis incentiva os seus discípulos ao trabalho manual, recebendo por ele o suficiente para se sustentar, rogando-lhes que não tenham vergonha de pedir esmola e proibindo-os de pregar em qualquer lugar que não tivesse a autorização do Bispo (Lodwick, 2003). De acordo com Oxford (1997) o que distinguia este grupo de mendicantes de outros grupos de pregadores era o respeito e obediência que tinham pelas autoridades da igreja e a sua doutrina ortodoxa. A primeira regra de Francisco começava com uma promessa de obediência e reverência ao Papa Inocêncio III e seus sucessores, “todos os irmãos devem ser católicos, falar e viver como católicos. Se alguém se desviar da fé e vida católica, seja por atos ou palavras e que não conserte o seu caminho, deverá ser expulso da irmandade”, esta regra foi aprovada em Roma em 1210 (Oxford 1997).

De acordo com Lodwick (2003) o amor de São Francisco de Assis pela natureza e animais era conhecido por todos, tornando-se célebres as suas pregações aos animais, sendo que em 1223 recriou a cena do nascimento de Jesus Cristo num estábulo com animais vivos, inventando o popular presépio natalício.

Segundo Butler (1992) em 1224 Francisco retirou-se para o Monte Alverno (ou La Verna, nas montanhas da Toscana) e no dia 15 de Setembro Jesus Cristo apareceu-lhe e fê-lo receber os estigmas da Paixão, ou seja, as feridas feitas pelos pregos que Cristo recebera nas mãos e nos pés, bem como as feridas provocadas pela lança no seu flanco quando foi crucificado. Apesar das precauções que tomou, estas miraculosas feridas foram vistas por grandes multidões depois da sua morte (Butler 1992). São Francisco de Assis faleceu em 1226, sendo canonizado dois anos depois.

Venerado ainda em vida, rapidamente se tornou o santo mais reverenciado de toda a Cristandade.

3. Enquadramento histórico-estilístico

3.1 Proveniência

Esta obra provém da Venerável Ordem Terceira de São Francisco, localizada em Guimarães. A escultura, segundo o historiador André Morais, originalmente pertenceria a um altar, mas posteriormente, face ao estado de degradação, a obra terá sido substituída por outra ao gosto da época. Nos anos oitenta do século XX a obra foi deslocada para o refeitório, onde foi suspensa pelos braços, numa parede.

Embora não tenha sido possível recolher informações suficientes, devido à inexistência de documentação, que possibilitem confirmar credibilidade do percurso histórico desta imagem. É possível afirmar que esta representação de São Francisco de Assis permaneceu desde a sua produção até ao momento atual na região norte de Portugal, mais especificamente Guimarães.

3.2 Descrição estilística, atribuição da época e estudo iconográfico

São Francisco é uma escultura de vulto a 3/4 com as costas escavadas, policromada, encarnada e dourada a folha de ouro. A imagem de São Francisco está esculpida de pé e frontal, a olhar em frente e com o joelho esquerdo avançado. Está representado a usar o hábito castanho da sua Ordem, com uma corda de três nós amarrada à cintura, significando os nós dos votos de pobreza, castidade e obediência. Segundo Lodwick (2003), o típico hábito dos franciscanos é composto por uma túnica larga castanha, um capuz e um cordão de três nós amarrado à cintura, que significa os votos de pobreza, castidade e obediência. De acordo com Cook (1999) o hábito de São Francisco era em forma de cruz e feito em lã castanha, o pano não era tingido, quanto à cor sabemos que o santo preferia a cotovia de todas as aves porque “tem um capuz como os religiosos e é um pássaro humilde, as suas plumas têm cor de terra e ela dá o exemplo aos religiosos de que não é necessário ter roupa nobre ou colorida,

mas modesta como a terra, que é o elemento mais vulgar” (Cook, 1999). Apresenta nas mãos, nos pés e no flanco, do lado direito, os estigmas da paixão de Jesus Cristo. Segundo Kluger & Cribier (2013) a palavra estigma vem do grego estigma, que significa picada dolorosa. No cristianismo, são as chagas infligidas no corpo de Jesus Cristo por ocasião da sua Paixão, nomeadamente o momento em que Jesus Cristo foi Crucificado. E, por último, significa as feridas que pessoas piedosas têm no seu corpo, reproduzindo as chagas de Jesus Cristo.

Segundo São Boaventura (1273), bispo e cardeal, “São Francisco, fiel servo, dois anos antes de morrer, tendo começado no Monte Alverne uma quaresma de jejuns em honra do arcanjo São Miguel, inundado mais que de costume das doçuras da contemplação de Deus, e inflamado na chama ardente dos anelos celestes, começou de sentir em si dons especialíssimos descidos do Alto.

Pois, enquanto subiam a Deus os seráficos ardores dos seus afetos, certa manhã, por altura da festa da Exaltação da Santa Cruz, estando em oração no cair do monte para a encosta, viu a imagem como de um Serafim de seis asas fúlgidas, coruscantes de fogo, que descia dos céus num voo célere, e, chegando junto dele, suspenso, se lhe mostrou não apenas Serafim, mas o divino Crucificado.

Num espanto, perante tão maravilhosa visão, um misto de gozo e dor lhe encheu a alma. Era a alegria transcendente da presença de Cristo que tão familiarmente lhe aparecia gracioso, e era a cruel angústia de o ver pregado na cruz a retalhar-lhe o coração.

Depois de misterioso e íntimo colóquio, a visão se desvaneceu, deixando-lhe, dentro, a alma inflamada de seráfico ardor, e, fora, no seu corpo, a imagem do Crucificado, como se o fogo do amor divino lhe tivesse liquefeito as carnes e nelas impresso o selo da sua divina imagem. Porquanto, desde logo começaram de lhe aparecer nas mãos e nos pés os sinais dos cravos com as cabeças ressaltando das palmas das mãos e no dorso dos pés e com as pontas saindo do lado oposto; e também no peito, do lado direito, como que rasgada por uma lança, se lhe abria uma chaga arroxeadada, donde bastas vezes escorria o sangue.

E quando depois o «homem novo» Francisco adornado com os sagrados estigmas num novo e estupendo milagre por singular privilégio nunca a ninguém até então concedido, desceu do

Monte Alverne, levava em si a figura do Crucificado, não esculpida em pedra ou pintada em tábua ou tela, mas aberta na sua mesma carne pelo dedo do Deus vivo.”

A partir do século XVI, altura em que os temas devocionais se tornaram mais populares, o santo seria frequentemente retratado a pregar e a abraçar o corpo de Cristo meio caído da cruz. Por vezes, aparece com capuchinho (uma variante da Ordem Franciscana), acompanhado de uma caveira simbolizando a mortalidade do homem (Lodwick, 2003).

De acordo com uma placa que vinha com a estátua a mesma estaria atribuída ao século XVII.



Figura 2 - Placa que atribui São Francisco de Assis ao Século XVII

A obra de São Gualter (Fig. 3) pertencente à Venerável Ordem Terceira de São Francisco, é uma obra de 3/4 com as costas vazadas, tal como a escultura a ser intervencionada, de olhar fixo em frente. É representada, igualmente, numa posição vertical e apresenta movimento tal como a imagem de São Francisco através do avanço da perna esquerda, flexão dos cotovelos e mãos avançadas. São Gualter utiliza a veste característica da ordem franciscana, uma túnica castanha com capuz, apresentando também elementos decorativos vegetalistas dourados, idênticos aos de São Francisco. A acompanhar a veste surge o cordão de quatro

nós que o distingue do cordão de três nós de São Francisco de Assis. Nos pés calça umas sandálias tal como São Francisco de Assis, que caracterizam a Ordem a que pertencem. Pelas semelhanças a nível da composição e estilização terão sido efetuadas na mesma oficina e produzidas na mesma altura.

Características como o tipo de entalhe, que promove nas vestes longas, pregas verticais, que se prolongam até à base retangular da escultura são típicas do século XVII (Elet, 2013). Este século também é conhecido pela decoração com recurso a folha de ouro, embora nesta escultura a folha de ouro tenha sido empregue séculos mais tarde. Desconhecemos se a obra teria tido outro tipo de decoração a folha de ouro ou se ostentaria sequer folha de ouro anteriormente às campanhas de restauro.



Figura 3 - São Gualter Século XVII, pertencente à Venerável Ordem Terceira de São Francisco (ext. autor desconhecido, Relatório de tratamento de conservação e restauro de São Gualter: 2021)

Ao consultar a obra de Távora (1983) deparamo-nos com algumas parecenças estilísticas, isto é, como é representada, a posição em que se encontra, as feições alongadas e a composição da obra. A obra em questão na Fig. 4 é uma obra de São Francisco de Assis, atribuída ao século XVII, foi feita com dente de elefante, tendo o alvéolo preenchido com madeira. Ergue os braços para mostrar nas palmas das mãos os estigmas provocados pela visão de Cristo crucificado. O santo veste o respetivo hábito da ordem franciscana escorrido, com cinto de corda tendo uma ponta pendente com três nós distintos das virtudes monacais tais como a pobreza, castidade e obediência, e uma murça com capuz caído nas costas que na escultura que estamos a intervencionar não é representado um capuz, pois possivelmente terá sido desbastado numa intervenção posterior. O hábito é trabalhado com sulcos, que lhe dão, contudo, um certo movimento, tal como na obra em que estamos a intervencionar, e em fole de harmónio nas mangas. As mãos e os pés encontram-se descalços, tal como na imagem a ser intervencionada. A cabeça mostra virtuosidade por parte do artista pela finura da representação do cabelo que rodeia a tonsura, mas, sobretudo, na barba ondulada. Expressão severa e penetrante tal como a imagem a ser intervencionada. Esta obra pertence à primeira metade do século XVII (Távora, 1983). A posição da demonstração das chagas da paixão de Cristo é muito semelhante, o que nos faz determinar, pelo carácter erudito da obra, que esta mesma esteja atribuída ao século XVII.

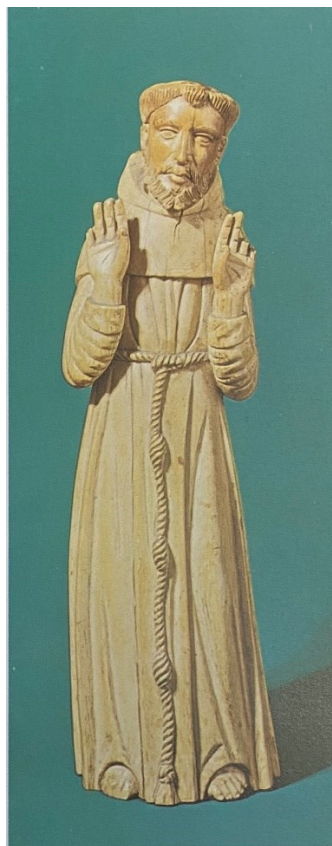


Figura 4 - Comparação de uma figura de São Francisco de Assis Luso-oriental do século XVII. (ext. de Távora, B. imaginária Luso-Oriental: 1983)

4. Descrição técnica-materiais e levantamento do estado de conservação

Para o estudo material e técnico foi necessário remover amostras para observação por microscopia ótica de cortes estratigráficos. Este método usado permite obter informações sobre a técnica de execução e o seu estado de conservação, tais como o número de estratos, a sobreposição das camadas pictóricas, a morfologia dos pigmentos e cargas presentes na preparação e camadas cromáticas.

A importância do corte estratigráfico nesta situação, permite-nos perceber quais são as camadas cromáticas originais, tendo em conta que a obra sofreu inúmeros repintes, ou seja, tem uma estrutura de camadas sobrepostas das quais apenas a mais externa está disponível para inspeção à vista desarmada.

Numa próxima fase, após a identificação dos materiais e técnicas que compõem a obra, encontraremos soluções para a reconstrução 3D de elementos em falta e a produção de uma miniatura com o propósito de disseminar informação sobre a obra a um público geral.

Os registos fotográficos gerais e de pormenor foram realizados com máquina fotográfica Canon EOS750D e iphone 12.



Figura 5 - Mapeamento da recolha de amostras.

Tabela 1 - Descrição das áreas de recolha de amostras.

A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10
Estigma mão esquerda	Mão esquerda	Manga braço esquerdo	Estigma mão direita	Manga braço esquerdo	Estigma pé direito	Dedo pé direito	Peito lado esquerdo	Lábios	Olho esquerdo

4.1. Suporte

O suporte da escultura é de madeira de castanho que foi determinada através de identificação macroscópica. O castanheiro é uma espécie de árvore que se encontra nas regiões de Trás-os-Montes e Beiras e trata-se de uma madeira com pouca dureza, flexibilidade, elasticidade, mas muito estável. Mesmo não sendo das madeiras mais suaves, é fácil de trabalhar. Apesar de tudo exige uma secagem lenta, devido à tendência para deformar e fender. Tem alguma resistência a fungos, mas é sensível aos insetos., sendo uma madeira muito procurada para a

marcenaria e carpintaria. É uma madeira geralmente muito utilizada na produção de arte sacra em Portugal, nomeadamente em esculturas de médio a grande porte. Devido ao seu caráter um tanto ácido, o castanho tende a acelerar a corrosão dos metais, principalmente quando húmidos. Também contém taninos, pelos quais as descolorações preto-azuladas são propensas a aparecer na madeira quando entra em contato com ferro ou compostos de ferro.¹

No que diz respeito ao método construtivo podemos afirmar que ao examinar a escultura a olho nu observamos que a escultura foi construída através de um único bloco de madeira, excluindo as mãos, os dedos e a zona inferior do cordão pendente, que foram realizadas à parte, também em madeira de castanho. Ao observar os dedos percebemos que são ocados por dentro e possuem cravos, que tinham a finalidade de encaixar os dedos.

O cordão pendente é maioritariamente parte da peça, mas na zona inferior observamos que o cordão apresenta características diferentes, no que diz respeito ao entalhe, sendo que apresenta um entalhe mais grosseiro, e distinto do restante. Também é possível observar que a zona inferior do cordão apresenta três cravos, ou seja, isto leva-nos a pensar que esta zona inferior terá sido feita posteriormente ao cordão original, não necessariamente por outro artista, mas sim por ter ocorrido uma fratura da peça na sua finalização, o que deve ter levado o escultor a ter de talhar uma nova peça a avulso que foi encaixada posteriormente. Ao observar a Figura 6 podemos denotar as diferenças a nível do entalhe, e na Figura 7 o ligeiro afastamento que ocorre na zona inferior por ser uma peça avulso.

A parte de trás da escultura foi vazada com enxó curvo, apresentando marcas conforme são visíveis nas Figuras 8 e 9. A escultura terá sido vazada para proporcionar à madeira maior estabilidade física, evitando que fissurasse com facilidade, quando exposta a variações de humidade relativa e temperatura.

O entalhe demonstra capacidades do artista para criar jogos de profundidade que ajudam a proporcionar a volumetria na zona das vestes e um entalhe limpo na zona da face.

Na zona inferior da parte traseira podemos identificar um orifício (Figura 10) que terá, possivelmente, sido utilizado para rodar a escultura enquanto a mesma estivesse a ser

¹ <https://www.trada.co.uk/wood-species/chestnut-sweet/>

entalhada ou desbastada, mas que também pode ter tido a função de fixar a obra a uma base, quando fosse deslocada em procissão.

Ao observar a parte traseira da escultura podemos concluir que a mesma possuía uma tampa, através do entalhe reto que a mesma possui (Figura 11) e a existência de quatro orifícios correspondentes à presença de cravos que prendiam uma tampa, hoje inexistente.



Figura 6 - Cordão pendente e diferença de entalhe no cordão inferior.



Figura 7 - Cordão avulso preso por três cravos.



Figura 8 - Detalhe das marcas de desbaste no reverso da escultura.



Figura 9 Zona na qual estaria presente uma tampa devido ao entalhe e orifícios de cravos.

A escultura assenta numa base retangular, também de madeira de castanho, que é composta por duas tábuas pregadas através de cravos. A base apresenta ataque xilófago, inativo, mas que causou alguns danos à base, principalmente orifícios que geraram lacunas.



Figura 10 - Orifício na zona inferior.



Figura 11 - Tardoz da escultura de São Francisco de Assis que anteriormente possuía uma tampa.



Figura 12 - Lateral direita da escultura de São Francisco de Assis.



Figura 13 - Lateral esquerda da escultura de São Francisco de Assis



Figura 14 - Ataque xilófago na base da escultura.

Fig.14 - Ataque xilófago na base da escultura.

O suporte apresenta lacunas, principalmente junto ao joelho esquerdo, que podem ter ocorrido devido a impactos ou por motivo de armazenamento incorreto, e pequenas fissuras em toda a superfície, mas especialmente na zona do tronco e peito, que poderiam ter resultado das flutuações de humidade relativa e temperatura, e outras devido ao entalhe e orientação dos veios da madeira.

A obra sofreu uma alteração dos braços, o que causou fissuras a nível do peito e tronco, e deturpação anatómica dos próprios braços e tronco, resultando na falta de material (madeira, camada cromática e camada de douramento) e exposição do mesmo em algumas zonas. Ocorre também a ausência de um elemento, neste caso o dedo mindinho da mão esquerda, apresentado na Figura 19.



Figura 15 - Mapeamento de danos.



Figura 16 - Lacuna a nível do suporte.



Figura 17 - Fissuras a nível da madeira.



Figura 18 - Deturpação da anatomia evidente nos braços.



Figura 19 - Ausência do dedo mindinho da mão esquerda.



Figura 20 - Marcas horizontais visíveis na base dos dedos que indicam encaixe.

4.2. Camada de preparação

Através de algumas lacunas da camada cromática é possível observar uma camada com uma tonalidade branca, de fina espessura. Foram realizadas recolhas estratigráficas, que por sua vez, confirmaram a irregularidade que ocorria a nível da camada de preparação. Sobre esta, constatamos que há uma camada cinzenta visível através das lacunas por debaixo do hábito castanho, que se tornou evidente também através dos cortes estratigráficos. Na amostra A5_2 a camada cinzenta é evidente por debaixo da camada castanha e dourada. Esta camada apresenta uma granulometria grosseira com pigmentos brancos como pode ser visto na Figura 23.

Uma das particularidades que sobressai nesta representação de São Francisco de Assis é a variação na constituição das camadas que definem a sua superfície. Foram realizadas recolhas estratigráficas para obter informações sobre estas irregularidades e chegamos à conclusão de que devido à quantidade de campanhas de restauro que esta obra sofreu, pode ser possível que a camada de preparação tenha sido parcialmente removida e substituída pela camada cinzenta sob o hábito, de modo a escurecer o castanho do último.

A nível das carnações ainda é possível observar a camada de preparação em algumas amostras como por exemplo na A2, que diz respeito à amostra recolhida da mão esquerda que apresentava repintes, é possível identificar uma primeira camada de preparação e uma segunda camada branca (repinte).

Segundo a amostra A10 é possível identificar nove camadas: a primeira camada corresponde à camada de preparação branca, evidente em apenas algumas zonas da escultura, uma vez que, por suposição nossa, a camada de preparação terá sido desbastada e substituída por uma camada cinzenta que pretendia escurecer o hábito da escultura.

Supomos que tenham ocorrido três campanhas de restauro devido ao número de camadas de preparação aplicadas e repintes ocorridos. Na amostra A10, correspondente ao olho esquerdo é possível observar pelo menos três camadas brancas de preparação, levando-nos à conclusão que terão ocorrido três campanhas correspondentes ao número de camadas de preparação presentes nas amostras estratigráficas.

Também através da observação macroscópica, observamos que nem sempre foi utilizada a camada de preparação, que geralmente, na época da realização desta obra, era constituída por várias aplicações de gesso de forma a uniformizar a superfície que subsequentemente receberia policromia ou douramento. Nas zonas de carnação, em especialmente nas mãos, apresenta camada de preparação e também foi possível observar em algumas zonas da veste, onde ocorria destacamento.



Figura 21 - Microfotografia do corte transversal da amostra A10 correspondente ao olho esquerdo.



Figura 22 - Camada cinzenta presente no hábito



Figura 23 - Microfotografia do corte transversal da amostra 5_2 correspondente à manga do braço esquerdo.



Figura 24 - Microfotografia do corte transversal da amostra A2 recolhida da mão esquerda (repinte)

4.3. Camada cromática

A camada cromática da escultura de São Francisco de Assis apresentava um conjunto de patologias que representavam um grande risco de destacamento. Desde logo foi possível observar lacunas a nível da camada cromática em duas zonas distintas tais como as carnações e o hábito. As zonas que apresentavam maior risco de destacamento eram as carnações, mais especificamente a face e as mãos. Toda a obra terá sido repintada, pelo que não é possível identificar o que é original do que é repinte, por haver um grande número de repintes e por haver tão poucos estratos originais.

Antes da peça ter sido intervencionada a camada cromática encontrava-se coberta por uma camada de sujidade e poeira que afetavam a leitura da peça. Os diversos destacamentos e as grandes dimensões dos mesmos, que ocorriam ao longo da escultura, também dificultavam a leitura da peça. Estes destacamentos terão ocorrido devido primeiramente a flutuações de humidade relativa e temperatura e também devido à deficiente aderência entre as diversas camadas cromáticas, que pode ser observada na amostra A2, na qual é possível observar uma fissura que ocorre desde a última camada aplicada até a camada mais interna de preparação.

As carnações apresentam-se em tons escuros, devido à última camada aplicada pela última intervenção de restauro a que foi sujeita, e destacam-se nas carnações da cara as encarnadas maçãs do rosto, e a barba aparada, que se faz acompanhar de pigmentos castanhos e

acinzentados. Pigmentos pretos, vermelhos (nos cantos) e castanhos estão presentes nos olhos, e nos lábios sobressaem tons avermelhados escuros. Na cabeça reconhece-se o tom castanho da tonsura, e na nuca um tom escuro acastanhado e com apontamentos amarelados.



Figura 25 - Pigmentos pretos, vermelhos e castanhos presentes nos olhos e tons avermelhados escuros nos lábios.

O hábito apresenta tons acastanhados com a presença de uma camada cinzenta, numa representação típica dos frades da ordem franciscana.

Uma das questões levantadas foi a constituição das camadas. Pela análise das amostras estratigráficas, concluímos que grande parte da policromia evidencia ser recente, devido aos inúmeros repintes que sofreu. São evidentes na amostra A1 (carneação da mão direita com chaga), oito camadas correspondentes a repintes ocorridos durante pelo menos três campanhas de restauro. A maioria dos repintes eram evidentes nas mãos e face do santo. O grande número de camadas, que oscilava entre oito e dez camadas, resultou numa elevada espessura destes repintes, que se encontravam em inúmeros destacamentos.



Figura 26 - Microfotografia do corte transversal da amostra A1 correspondente à carnação da mão direita com chaga apresentando repintes.

O corte estratigráfico da amostra A10 contém nove camadas. Esta camada cinzenta é evidente nas amostras A8 correspondente ao lado esquerdo do peito da escultura; A5_2 correspondente à manga do braço esquerdo; A3_2 correspondente ao braço esquerdo. A amostra A8 evidencia quatro camadas, a primeira apresenta uma camada cinzenta que ostenta pigmentos brancos, uma segunda camada castanha, a terceira camada é branca, e por fim, temos na parte mais superior da amostra uma camada de folha de ouro. O corte estratigráfico da amostra A5_2 apresenta mais claramente o problema evidenciado ao longo da veste que é esta camada cinzenta que se manifesta entre os castanhos da veste e os douramentos, esta amostra está organizada por quatro camadas, a primeira é a camada cinzenta, depois duas camadas de pigmento castanho e por fim a folha de ouro, na camada superior.

Devido aos inúmeros repintes que a camada cromática sofreu deparamo-nos agora com um relevo distinto que contrasta em altura com os destacamentos, presente nas Figuras 29 e 30.



Figura 27 - Microfotografia do corte transversal da amostra A10 correspondente ao olho esquerdo que apresenta



Figura 28 - Microfotografia do corte transversal da amostra A5_2 correspondente à manga do braço esquerdo.



Figura 29 - Grande lacuna ao nível da camada cromática devido ao destacamento.



Figura 30 - Duas tonalidades diferentes ao nível da camada cromática evidenciadas pelo destacamento

4.4. Camada de douramento

A camada de douramento encontrava-se a destacar, em todo o hábito, tanto nos padrões vegetalistas, como nas zonas de limite das mangas. Foram observadas zonas com falha provocadas por abrasão como também por destacamento. O destacamento da camada dourada ocorria juntamente com o destacamento da camada cromática que decorria devido a variações de humidade relativa e temperatura, como também devido à pouca coesão que havia entre as camadas cromáticas. A camada de douramento também destacou em algumas zonas porque acompanhava a lacuna volumétrica que ocorria a nível da superfície. O revestimento dourado manifestava sinais bastante visíveis de sujidade e poeiras.



Figura 31 - Destacamento a nível da camada de douramento.

Na decoração da escultura de São Francisco de Assis foi utilizada folha de ouro para a produção das camélias e restantes elementos vegetalistas. A utilização da folha de ouro nesta obra terá sido uma intervenção posterior, ou seja, não é original à obra. Habitualmente, a folha de ouro ocupa um posto intermédio nas camadas estratigráficas, fazendo fronteira com o bolo, no interior, e com uma camada intermédia, no exterior, que de seguida recebia policromia. No caso desta representação escultórica, a folha de ouro ocupa a última camada, e foi aplicada a mordente. Segundo a amostra estratigráfica A5_2 é possível identificar a ausência de bolo.



Figura 32 - Elementos decorativos vegetalistas com camélias em folha de ouro.

4.5. Revestimento final

Não foi visível à vista desarmada nem nos cortes estratigráficos, a evidência de camada de revestimento final. A obra não apresentava uma superfície brilhante. A superfície quer nas carnações quer nas vestes tinha uma aparência mate.

Na época em que a obra de São Francisco de Assis foi produzida, o acabamento superficial das carnações poderia ser mate ou polido. Isto significa que poderia ser simplesmente policromado a pincel, ou receber um polimento que tornaria a superfície brilhante.

De acordo com Filipe Nunes, esse polimento consistia em friccionar a superfície pintada com um dedo envolvido numa pele de luva muito fina, e molhada com água, antes da tinta a óleo secar completamente. Sobre essa superfície polida seriam pintados pormenores como sobrancelhas, pestanas e lábios, (Nunes, 1615). O óleo para o polimento, que também poderia ser usado como mordente, era simplesmente engrossado ao sol, ou então, para

simplificar o processo, eram adicionadas pequenas porções de mínio ou litargírio, usadas como secantes e retiradas no final do processo (Nunes, 1615).

Num contrato datado de 1724 pode ler-se que *tudo o que toca a carne de rapazes e serafins serão encarnados, pulido a bexiga* (Brandão 1985), o que consistiria no polimento das carnações com uma boneca feita com uma bexiga de carneiro, que era mergulhada no mesmo óleo secativo usado para a pintura (Dewaid et al. 2002).

No tratado de Francisco Pacheco pode ler-se que por volta de 1649 as carnações a polimento já não se usavam, havendo preferência pela pintura mate, considerada mais natural, além de que o polimento seria usado em obras de pior qualidade para que os reflexos da luz ajudassem a dissimular os defeitos (2001, 497). Os olhos e os restantes detalhes deveriam ser pintados com a carnação fresca para que ficassem também brilhantes.

Deste modo podemos concluir que a escultura de São Francisco estará possivelmente inserida no segundo quartel do século XVII, devido às parecenças técnicas apresentadas no segundo quartel do século XVII, que tinham preferência pelas carnações mate.

4.6. Intervenções Posteriores

São diversas as intervenções posteriores realizadas na escultura de São Francisco. Primeiramente é possível observar os diversos repintes presentes nas carnações, diversas lacunas preenchidas com madeira de baixa densidade, alteração da anatomia e aplicação de massas de preenchimento com diferentes formulações. Observamos diversas massas de preenchimento na superfície escultórica, uma das massas de preenchimento presente na escultura apresentava uma cor branca e uma consistência pulverulenta e quebradiça, outra tinha uma cor amarelada e uma consistência resinosa e ainda estava presente uma terceira massa de preenchimento de cor castanha e consistência resinosa. Outra intervenção posterior observada foi os acrescentos que se encontram entre o braço e o ombro da escultura, que terão sido feitos com madeira de castanho, mas que se encontravam em mau estado de conservação por apresentarem diversas fissuras e elementos metálicos oxidados, respetivamente os cravos que foram utilizados para prender os braços aos acrescentos de madeira.



Figura 33 - Grande lacuna intervencionada no hábito com madeira de baixa densidade.



Figura 34 - Fissura intervencionada com madeira de baixa densidade.



Figura 35 - Massa de preenchimento resultante de intervenção posterior.



Figura 36 - Massa de preenchimento resultante de intervenção posterior.



Figura 37 - Preenchimento de lacuna com madeira e massa de preenchimento escura.



Figura 38 - Preenchimentos de lacunas realizados com massa de preenchimento escura.



Figura 39 - Acrescentos em madeira de castanho resultantes de intervenção posterior.

5. Proposta de tratamento

Após o estudo dos materiais e técnicas de construção desta escultura, do levantamento de todas as alterações e danos apresentados, bem como o seu estudo iconográfico, é possível apresentar uma proposta de intervenção que respeite os princípios de autenticidade e de historicidade desta escultura.

Os principais problemas que ocorriam na obra eram o grave destacamento que decorria a nível da camada cromática, especialmente nas carnações, a deturpação anatômica dos braços, a falta de um elemento, dedo mindinho, diversos preenchimentos que tinham de ser revistos pois já não se encontravam em bom estado e as diversas fissuras que ocorriam na escultura.

As técnicas, materiais e produtos a utilizar serão selecionados tendo em consideração a sua compatibilidade com os materiais e as estruturas existentes, a estabilidade ao longo do tempo e a sua reversibilidade, de modo a não inviabilizar intervenções futuras ou criar condições de desenvolvimento de novos processos de alteração, químicos ou físicos, que potenciem uma posterior degradação dos materiais originais.

1. Limpeza mecânica da superfície.

A limpeza mecânica com trincha de pelo macio e aspirador passa por ser uma das primeiras fases do tratamento que visa remover as sujidades e poeiras mais superficiais. Esta limpeza

será efetuada tanto no exterior como no interior da obra (tardoz vazado). Outra pretensão desta operação é facilitar a observação do estado de conservação e delimitar fonte de alimento para insetos xilófagos.

2. Consolidação da camada cromática e camada de douramento.

De seguida a obra necessita de uma consolidação total tendo em consideração o estado em que a camada cromática e de douramento se encontram. A consolidação será realizada com cola animal (cola de coelho) devido à sua rápida colagem, é uma cola facilmente removida com água quente (reversibilidade), pelo seu alto teor de penetração nos poros da madeira, alta estabilidade devido ao facto de ser um produto higroscópico² e por ter boas características de aderência.

3. Remoção dos braços

O próximo passo será a remoção dos braços que se encontram incorretamente posicionados e pelos acrescentos se encontrarem em mau estado de conservação. A sua remoção será realizada através de serra fina.

4. Revisão de preenchimentos volumétricos.

Em seguida serão revistos os preenchimentos volumétricos anteriores de modo a garantir que os que não se encontram em bom estado sejam substituídos por outros preenchimentos mais adequados. Todos os preenchimentos que não se encontrarem em bom estado serão removidos com bisturi ou mini dremel.

5. Limpeza química.

² A higroscopia é o fenómeno de atrair e reter moléculas de água por meio de absorção ou adsorção do ambiente circundante, geralmente em temperatura normal ou ambiente.

A limpeza química decorrerá em duas fases, uma que passa a nível da camada cromática das carnações e outra para a camada cromática e dourada do hábito. Serão efetuados testes de limpeza que determinaram qual é o melhor produto a ser utilizado em cada caso.

6. Preenchimento de lacunas e reconstituição volumétrica.

Numa próxima fase passamos a realizar preenchimentos volumétricos com balsite³, por ser um estuque bicomponente de base epóxida apresenta boa aderência à superfície, não retrai ao secar e é relativamente elástico, permitindo um bom manuseamento ao aplicar o material, a sua leveza evita a sobrecarga excessiva das estruturas sobre as quais é colocado e por apresentar baixa resistência mecânica, torna este estuque um material reversível através de goivas, bisturis e mini dremel.

7. Reintegração cromática.

A reintegração cromática das carnações será efetuada com Modostuc⁴, é uma massa de preenchimento extra fina formulada com água, espessantes celulósicos, resinas em emulsão, plastificantes, carbonatos de cálcio e sulfato de cálcio natural, tem a característica de apresentar baixa resistência, o que torna esta massa de preenchimento um material reversível com água e também através de bisturi e mini dremel, permite um bom manuseio e apresenta baixa retração, o que possibilita uma aplicação precisa e por ser relativamente elástica facilita a sua aplicação. A tinta a ser utilizada para a reintegração cromática será a tinta

³ Balsite® é um estuque bicomponente de base epoxídica, especialmente formulado para a reparação e reconstrução objetos de madeira de interesse histórico-artístico. O seu bom poder de aderência, aliado à ausência de retração e a uma relativa elasticidade, torna-o no produto ideal para a colagem de objetos frágeis. Balsite® apresenta uma baixa resistência mecânica e pode ser removido através de goivas, bisturis e mini dremel. A moldabilidade da Balsite® torna muito simples a operação de reconstrução de partes em falta, também devido à facilidade de corte depois de endurecido. A sua leveza evita a sobrecarga excessiva das estruturas sobre as quais é colocado.

⁴ Massa de preenchimento extra-fina formulada com água, espessantes celulósicos, resinas em emulsão, plastificantes, carbonatos de cálcio e sulfato de cálcio natural. O Modostuc é utilizado para eliminar irregularidades e defeitos de todo o tipo de suportes de madeira.

guache, por apresentar boa reversibilidade em água, ser compatível com o suporte e por não apresentar brilho final quando seca. No final da reintegração será aplicada uma fina camada de Paraloid B72 a 5% em acetona, por apresentar estabilidade quando aplicada e não alterar de cor, por ter ótimas características de dureza, brilho e aderência aos vários substratos. Paraloid B72 é reversível em solventes, tais como tolueno, xileno, acetona e metil etil cetona, sendo uma boa opção nesta intervenção também pela sua reversibilidade.

Por fim será realizada a tonalização cromática do hábito com Vieux chene, por ser um produto de tingimento, este é reversível, ou seja, poderá ser removido facilmente com álcool ou água.

8. Recolocação dos braços

A recolocação dos braços será efetuada através de cavilhas de madeira, que serão coladas com PVAc, também conhecido como Acetato de Polivinil ou cola branca, é um polímero sintético, termoplástico, incolor, inodoro e flexível em temperatura ambiente. A cola branca é reversível em acetona.

Durante a secagem, após o encaixe de ambos os braços nos respectivos ombros, a obra estará segura através de grampos, que permitiram que a obra seque sem que ocorra nenhum desvio da peça a ser colada.

5.1. Objetivos da intervenção

Os principais problemas da escultura são a deturpação da anatomia dos braços, os desbastes anatómicos, a falta de um dedo e o grave destacamento que ocorria a nível da camada cromática, especialmente nas carnações. O objetivo da intervenção de conservação e de restauro é o de procurar estabilizar os materiais constituintes dos vários estratos presentes no bem cultural e remover os materiais utilizados em intervenções anteriores de baixa qualidade material, técnica, artística e estética e que alteraram a leitura original do objeto, restituindo os seus aspetos estéticos quando visivelmente alterados ao longo dos tempos.

Pretende-se também restituir o dedo em falta e substituir os acrescentos que estavam colocados nos ombros, por já não se encontrarem em bom estado de conservação.

Pretende-se concretizar o objetivo de restituir o programa artístico, estético e iconográfico através da estabilização e restituição material, quer ao nível estrutural, quer ao nível compositivo, bem como a funcionalidade religiosa, cultural e artística, no contexto público da população local, atendendo ao culto e festividades dedicadas.

Propomos seguir uma metodologia determinada por princípios científicos em todos os procedimentos da intervenção, procurando conhecer as propriedades dos materiais constituintes, os processos de deterioração, as intervenções posteriores e o contexto histórico e artístico em que o objeto foi desenvolvido, sem, no entanto, esquecer em que está inserido. Este conhecimento leva-nos à elaboração da proposta de tratamento, que se regulariza pelos princípios de reconhecimento, reversibilidade e compatibilidade, assim como pelo uso de materiais e técnicas diferenciadas, princípios basilares da conservação e restauro, indicadas internacionalmente nas várias diretrizes profissionais da área em que nos inserimos.

Por último, o princípio de conservação preventiva deve estar sempre presente, de modo a antecipar os possíveis efeitos e problemas que possam surgir no futuro.

6. Tratamento efetuado

6.1 Limpeza mecânica e fixação da camada cromática e camada de douramento em risco de destacamento.

Foi realizada a aspiração total da obra, com uma trincha macia e aspirador. Após a aspiração procedemos à fixação dos destacamentos da camada cromática e dourada com cola de coelho a 7% em água com 0,1% de Sorbato de potássio⁵, optamos por esta cola para a fixação da camada cromática por ser uma cola facilmente reversível em água quente, tem um alto teor de penetração nos poros da madeira, rápida colagem, alta estabilidade devido ao facto de ser um produto higroscópico⁶ e por ter boas características de aderência, obtendo deste modo uma superfície cromática e de douramento mais estáveis para os próximos procedimentos. Como se trata de um procedimento sensível procurou-se realizar esta tarefa com um adesivo com propriedades muito específicas, primeiramente procuraram-se características como a baixa viscosidade, porque se pretende que o adesivo tenha um bom poder de penetração, ou seja, que garanta a consolidação e fixação de todos os estratos levantados, e um bom grau de adesividade, que oferecesse resistência, mas sem criar tensões.

Para este procedimento a cola de coelho foi aplicada com pincel fino em todas as áreas destacadas. Depois de introduzido o adesivo e de terem sido removidos os excessos com cotonetes de algodão, realizamos uma leve pressão, em todas as áreas em que a cola foi aplicada, de modo a auxiliar a fixação das camadas.

⁵ O sorbato de potássio é um sal de potássio do ácido sórbico, com característica conservante fungicida e bactericida, inibidor de crescimento de bolores e leveduras, amplamente utilizado como conservante.

⁶ A higroscopia é o fenómeno de atrair e reter moléculas de água por meio de absorção ou adsorção do ambiente circundante, geralmente em temperatura normal ou ambiente.



Figura 40 - Limpeza e estabilização física do suporte através da fixação dos destacamentos.

6.2. Revisão dos preenchimentos volumétricos

A remoção das massas de preenchimento foi efetuado com mini dremel, bisturi e espátula. Este foi um passo importante da fase de tratamento, pois os cravos que prendiam os braços ao tronco estavam tapados por estas antigas massas de preenchimento que se encontravam num estado detrimental e pulverulento.

Em seguida, foi efetuada uma nova limpeza mecânica do verso da escultura e dos braços com trincha e aspirador, nos elementos removidos.



Figura 41 - Massa de preenchimento de intervenção posterior.

6.3 Desmontagem e posterior montagem dos braços

Com um alicate de pontas finas procedemos à remoção dos cravos, mas devido à fragilidade dos cravos decidimos que seria melhor cortá-los com um mini dremel. Após a remoção dos cravos procedemos ao corte dos acrescentos que se encontram entre o braço e o ombro da escultura (feito em ambos os braços com uma serra fina).

Foi efetuado um reforço estrutural com recurso a madeiras compatíveis, como a madeira de castanho. Foram utilizadas cavilhas de madeira para a montagem dos braços. Os apoios e travamentos que não ofereçam qualquer garantia de funcionalidade por se apresentarem fortemente degradados serão substituídos por elementos novos em madeira de castanho.

Os elementos do suporte que se encontravam fraturados e destacados, foram unidos e fixos com PVAc⁷, devido às suas propriedades duradouras, estáveis, de reversibilidade e compatibilidade. Previamente, todas as superfícies de contacto foram limpas de sujidades várias e eventuais gorduras para que se obtivesse uma melhor aderência entre os materiais. Foram utilizados grampos e outros materiais de aperto de modo a garantir o alinhamento e pressão necessários nos vários eixos, durante o tempo de secagem.

O Paraloid B-72⁸, foi aplicado como filme entre as fendas e juntas, isolando o suporte, introduzindo reversibilidade nesta fase de preenchimentos, solúvel em tolueno, xileno e etanol. As fendas e juntas foram preenchidas com madeira de baixa intensidade (madeira de balsa), de modo a não provocar tensões e que se adapte bem aos movimentos do suporte, com adesivo de Acetato de Polivinil (PVAc) neutro, que sendo uma resina polar incolor, apresenta boa aderência, tem boa estabilidade à luz solar e ao calor.

Este tratamento foi finalizado com massas de preenchimento volumétrico (e subsequente reintegração).

Os elementos que perderam a sua função (e sempre que possível a sua remoção), foram substituídos por cavilhas de madeira, tentando-se aproveitar as cavidades já existentes.

⁷ Acetato de Polivinil ou mais conhecido como cola branca, é um polímero sintético, termoplástico, incolor, inodoro e flexível em temperatura ambiente.

⁸ Solúvel em tolueno, xileno, etanol, e cloreto de metileno.

Depois foi feita uma nova limpeza mecânica do verso e dos braços com trincha e aspirador dos elementos removidos. É importante realizar este tipo de limpeza no verso e em toda a superfície pois a acumulação de poeira e sujeira tem tendência a atrair insetos e outras pestes. Estas medidas de higiene tendem a eliminar as fontes de alimento e delimitam as áreas de nutrição.



Figura 42 - Corte efetuado ao nível dos ombros com serra fina.



Figura 43 - Delimitação da área a ser preenchida com novo acrescento de madeira de castanho.



Figura 44 - Apontamento das zonas a serem furadas para encaixe das cavilhas de madeira.



Figura 45 - Aplicação de Acetato de Polivinil (cola branca), encaixe das cavilhas e auxílio de um grampo para efetuar pressão durante a secagem.



Figura 46 - Utilização de goiva para desbastar e moldar a zona de contacto com o braço.



Figura 47 - Utilização de banda de compressão para garantir bom contacto entre os elementos durante a secagem.

6.4 Limpeza química da superfície cromática e dourada

O recurso a testes de limpeza é extremamente importante pois a limpeza pode ter uma ação agressiva sobre o suporte se escolhida incorretamente, estes testes de limpeza permitem encontrar a melhor solução de limpeza da superfície cromática e dourada, para que esteja garantida a estabilidade e preservação das mesmas que se pretendem manter. Com este propósito, foi selecionada uma gama de solventes que foram testados sobre a superfície cromática da face, através da fricção de um cotonete embebido em solvente de modo a perceber qual seria a melhor opção de limpeza. Por melhor opção, entendemos que deva ser um solvente capaz de remover sujidade sem danificar as camadas cromáticas e que não obrigue a abrasão excessivo da superfície com cotonete de algodão.

A limpeza química das carnações foi efetuada com uma solução aquosa (ph 7), Lauril éter sulfato de sódio (tensioativo) após terem sido realizados testes de limpeza (**ver tabela 2**). Para os testes de limpeza foram utilizados sete produtos, utilizamos primeiramente água destilada, na zona direita da face, que teve como resultado uma limpeza ineficaz, demonstrando-se insuficiente para a remoção de sujidades. O segundo produto utilizado nos testes de limpeza foi o álcool etílico, na face, mais especificamente no lado esquerdo por debaixo do olho. Foi observado que o álcool etílico remove parcialmente a sujidade, mas não tinha a capacidade de limpar profundamente e com mais intensidade como se pretendia, o cotonete apresentava uma tonalidade clara. O terceiro produto utilizado foi a ligroína na face, do lado esquerdo, e notamos que a ligroína já removia mais sujidade do que o álcool etílico, sendo que o cotonete apresentava uma cor intermédia entre o claro e o escuro. O quarto produto testado foi uma solução neutra com ph 7, esta apresentava uma limpeza ligeira da superfície, removendo levemente alguma sujidade, mas não apresentava as características de limpeza que procurávamos. O quinto produto testado foi a solução neutra de ph 7 já anteriormente referida, mas acrescentamos uma gota de detergente, a limpeza permaneceu ineficaz, apresentando um cotonete com uma tonalidade clara após o teste de limpeza, ou seja, não removia a sujidade o suficiente para ser uma opção de limpeza. O sexto produto escolhido para ser testado sobre a superfície foi citrato com ph 7 que demonstrou ser um produto adequado embora não removesse completamente a sujidade. Por fim

testamos sódio laurio sulfato ph 7 que comprovou ser uma ótima opção para a limpeza das carnações, pois era eficaz na remoção de sujidade, apresentando um cotonete de tonalidade escura após o teste de limpeza.

Para a limpeza do hábito decidimos utilizar white spirit pois apresentava uma boa limpeza da superfície sem abrasão da camada cromática e sem alteração da mesma.

Tabela 2 - Testes de limpeza.

Produtos usados	Zona de teste	Nº total de cotonetes	Cor do cotonete	Estado da superfície
Água destilada	Face lado esquerdo	1	Não removeu sujidade	Indiferente
Álcool etílico	Face lado esquerdo (por debaixo do olho)	1	Claro	Ligeiramente limpo
Ligroína (pura)	Face lado esquerdo (por debaixo do olho)	1	Cinzento	Parcialmente limpo
Solução neutra ph 7	Face lado esquerdo superior (bochecha)	1	Claro	Ligeiramente limpo
Solução neutra ph 7 + uma gota de detergente	Face lado esquerdo superior (bochecha)	1	Claro	Ligeiramente limpo
Citrato ph 7	Face lado esquerdo (por debaixo do olho)	1	Cinzento	Parcialmente limpo
Sódio laurio sulfato ph 7	Face lado esquerdo superior (bochecha)	1	Cinzento	Limpo



Figura 48 - Limpeza com solução aquosa, Lauril éter sulfato de sódio.



Figura 49 - Limpeza com solução aquosa.

6.5 Preenchimentos de lacunas e reconstituição volumétrica.

Foram reconstituídos elementos em falta sempre que se evidenciaram importantes para uma melhor leitura da obra. As reintegrações volumétricas de zonas maiores foram preenchidas com balsite, esta massa de preenchimento é um estuque bicomponente de base epoxídica,

especialmente formulado para a reparação e reconstrução objetos de madeira de interesse histórico-artístico. O seu bom poder de aderência, aliado à ausência de retração e a uma relativa elasticidade, torna-o no produto ideal para a colagem de objetos frágeis. Balsite apresenta uma baixa resistência mecânica e pode ser removida através de goivas, bisturis e mini dremel. A moldabilidade da Balsite torna muito simples a operação de reconstrução de partes em falta, também devido à facilidade de remoção depois de endurecido. A sua leveza evita a sobrecarga excessiva das estruturas sobre as quais é colocado.

Quando iniciamos a observação e estudo desta escultura identificamos algumas massas de preenchimento de intervenções posteriores e reconstituições volumétricas com madeiras de baixa densidade. Decidimos manter as reconstituições volumétricas de madeiras de baixa densidade, nivelando-as apenas com balsite. Todos os outros preenchimentos de lacunas que se encontravam em mau estado foram removidos com o auxílio de bisturi e mini dremel e substituídas por balsite e niveladas com espátula.

O elemento em falta da mão esquerda, neste caso o dedo mindinho, foi reconstituído em 3D e assembled e nivelado com balsite, pela sua leveza, que evitaria, neste caso, sobrecarga sobre o material impresso em 3D.



Figura 50 - Aplicação de balsite para preenchimento de lacunas e reconstituição volumétrica das mesmas.



Figura 51 - Remoção de massas de preenchimento posteriores e aplicação de balsite nas zonas de lacuna e fissuras.



Figura 52 - Preenchimento de lacunas com balsite e nivelamento das mesmas.



Figura 53 - Reconstituição do elemento em falta (dedo mindinho) com balsite.

6.6 Preenchimentos e reintegração cromática

Os preenchimentos volumétricos para efeito de reintegração cromática foram realizados sempre que houvesse interrupção visual. Foram realizadas reintegrações nas zonas de lacunas correspondentes aos cravos removidos. Os preenchimentos são coerentes com a área circundante, evitando perturbações na leitura da obra.

A reconstituição cromática é uma intervenção que obriga a uma maior reflexão e critério em conservação e restauro. É expectável que a reintegração cromática se insira na estética da obra, mas que não promova um falso histórico, devendo procurar materiais e técnicas diferenciadas. Na face optamos por fazer uma pequena diferenciação no relevo do preenchimento, de modo a distinguir o que é recente do que é original.

Utilizamos a técnica de mimético nas carnações para obter uma melhor leitura dado que a lacuna tinha um tamanho considerável.

Tendo em conta a relevância da obra para a Venerável Ordem Terceira de São Francisco, decidimos, seguindo uma metodologia determinada por princípios científicos em todos os procedimentos e as propriedades reversíveis dos materiais, sem esquecer o contexto histórico e a comunidade religiosa em que está inserido, que a melhor opção para a leitura da peça seria a técnica mimética.

O mimético foi concebido através do estudo do material com apoio a corte estratigráfico, que nos ajudou a obter informações sobre a sobreposição de cores, chegando então à decisão

da cor da reintegração cromática, que neste caso foi a camada cromática superior, mais escura, escolhendo assim, não optar pela remoção das camadas superiores, assumindo a cor externa como a cor a ser restituída. Utilizamos tinta guache, devido à sua fácil reversibilidade em água seguida de um filme protetor de Paraloid B72, pela sua estabilidade físico química e reversibilidade em solventes tais como tolueno, xileno e etanol.

Para a reintegração cromática do hábito, tonsura e preenchimentos volumétricos feitos no hábito utilizamos uma substância corante denominado por vieux chene, por ser um material compatível com a superfície cromática e por ser reversível em água e álcool. Vieux chene foi aplicado através de trincha e pincel fino nas zonas circundantes da camada de douramento.



Figura 54 - Preenchimentos a nível da face.

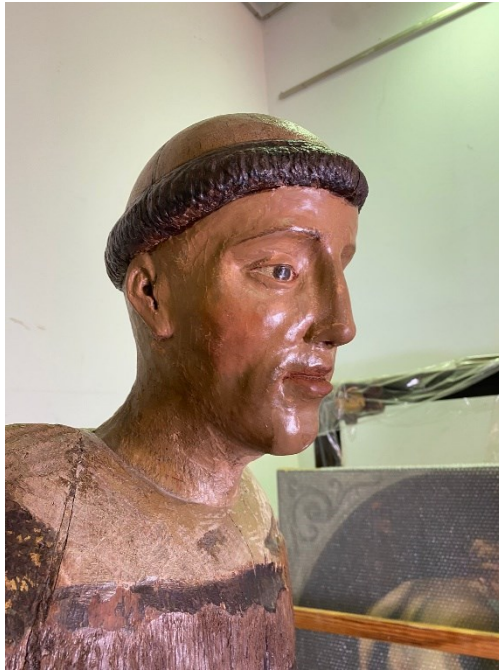


Figura 55 - Face após reintegração cromática com guache e aplicação de Paraloid B-72 a 5



Figura 56 - Aplicação do Modostuc e nivelamento do mesmo com lixa fina.



Figura 57 - Pés após a reintegração cromática com guache e aplicação de Paraloid B-72 a 5%.



Figura 58 - Detalhe da reintegração cromática.



Figura 59 - Reintegração cromática das mãos.



Figura 60 - Obra após o tratamento conservativo e de restauro.



Figura 61 - Obra após o tratamento de conservação e restauro.

7. Reconstituição 3D

Em geral existe uma enorme lista de benefícios que podem ser obtidos com o uso desta nova tecnologia. Possibilita aos museus a capacidade de disponibilizar coleções para um público mais abrangente. Visitantes cegos e com deficiências visuais podem vivenciar as exposições de uma nova forma. Os curadores podem ter a oportunidade de levar modelos 3D para escolas, hospitais, lares de idosos entre outros, ajudando, desta forma, a alcançar pessoas que não se conseguem deslocar aos museus e disseminando a cultura de uma maneira mais produtiva e eficaz. A impressão 3D também pode ser usada como um método extra de preservação e proteção de coleções. Esta tecnologia pode ajudar na educação, conservação e pesquisa. Quando usada juntamente com ferramentas e conhecimentos existentes, a modelação e impressão 3D pode trazer grande valor a uma coleção de museu.

O programa que foi utilizado para o scan e modelação da escultura foi a aplicação Polycam-LiDAR para o iPhone 12. Este programa que utilizamos cria modelos 3D de alta qualidade que rapidamente criam scans de espaços ou objetos com o sensor LiDAR do iPhone e exporta-os em dezenas de formatos. Este programa funciona através da fotogrametria, significando que a aplicação tira várias fotografias da peça ou espaço e transforma em 3D. Para a escultura de São Francisco foram realizadas duas modelações em 3D, uma da peça integral, antes da intervenção conservativa e de restauro, e uma segunda modelação que foi realizada na mão direita de modo a copiar o dedo mindinho, que se encontra em falta na mão esquerda.

Do mesmo modo que se realizaram duas modelações a 3D também se realizaram duas impressões a 3D. Uma impressão de oito centímetros do dedo mindinho e uma impressão de vinte centímetros da totalidade da escultura antes da intervenção.

Todas as impressões foram realizadas com ácido polilático, que é um polímero termoplástico derivado de fontes renováveis, como amido de milho ou cana-de-açúcar. Este é um plástico derivado de biomassas, sendo conhecido como um "bioplástico"

Ácido polilático é um material biodegradável e tem características semelhantes ao polipropileno, polietileno ou poliestireno. Ácido polilático é um dos dois filamentos mais comuns na impressão 3D. O filamento de ácido polilático vem numa extensa gama de cores, mas a cor que foi utilizada na impressão 3D da miniatura e do dedo foi branco.

Após o Scan 3D da estátua, foi necessário preparar o modelo 3D para impressão. Este processo pode ter mais ou menos passos dependendo no modelo em si e no que é pretendido imprimir. No caso do dedo, foi inicialmente necessário passar o scan por um programa de modelação 3D, neste caso o Blender. Lá foram removidos os excessos do modelo, visto que seria necessário apenas a impressão do dedo mindinho, neste caso os excessos referem-se ao resto da mão, dedos, e um pouco do braço. Após esta limpeza foram tapados quaisquer buracos, nomeadamente na base do dedo, após a remoção da mão, e na lateral do dedo em dois pontos, pois o scan 3D não foi 100% fiável ao real e criou dois pontos de ligação ao próximo dedo.

No caso da estátua não foi realizada nenhuma limpeza pré-impressão. Devido à geometria distinta dos dois modelos, os parâmetros para a impressão foram ligeiramente distintos entre os dois.

Foram utilizados em ambos os modelos foi utilizada a impressora Ultimaker 2+, filamento - PLA Branco, nosel de 0.4mm de diâmetro. O perfil de impressão foi um perfil normal, Nosel Type 0.4mm – CURA.

Na impressão do dedo este foi ligeiramente rodado, para ficar o mais direito possível para facilitar a impressão. Como se trata em essência de um objeto cônico, foram apenas utilizados suportes na base que toca da Buildplate, para alisar a base do dedo, e um brim de 10mm para assegurar que o objeto não se moveria durante a impressão.

Na impressão da estátua, foram necessários suportes na totalidade da peça visto que ela tinha muitas partes não suportadas, como os braços, o topo da cavidade nas costas, junto à cabeça, e parte da cabeça, especialmente a zona do queixo. Também se utilizou Brim de 10mm para adesão à Buildplate.

Depois destes parâmetros escolhidos, passamos para o “Slicing” e o “preview”. Neste processo o programa analisa o modelo 3D e de acordo com os parâmetros simula o que fisicamente é, ou não, possível imprimir na realidade e dá uma simulação do modelo que

será impresso. Nesta simulação podemos ver linha a linha o caminho que a impressora irá fazer no ato da impressão, aqui também podemos ver se alguma parte do modelo não pode ser impressa, normalmente por falta de resolução da Nosel.

Ao averiguar a fiabilidade do modelo, podemos gerar o Gcode, as instruções que a impressora compreende para fazer a impressão. Após isto bastou apenas colocar o Gcode no cartão da impressora e começar a imprimir.

Em 2003 um grupo de quatro investigadores (Fowles. S et al., 2003) realizaram o varrimento a laser e restauro visual numa escultura de madeira que representava a imagem de Buda, comprovando assim que esta técnica é um recurso benéfico para a área de conservação e restauro que poderá ser utilizada como uma ferramenta com amplas aplicações. No geral, há uma enorme lista de benefícios que podem ser obtidos com o uso desta nova tecnologia. Possibilita aos museus a capacidade de disponibilizar coleções para um público mais abrangente. Visitantes cegos e com deficiências visuais podem vivenciar as exposições de uma nova forma. Os curadores podem ter a oportunidade de levar modelos 3D para escolas, hospitais, lares de idosos, entre outros, ajudando, desta forma, a alcançar pessoas que não se conseguem deslocar aos museus e disseminando a cultura de uma maneira mais produtiva e eficaz. A impressão 3D também pode ser usada como um método extra de preservação e proteção de coleções. Esta tecnologia pode ajudar na educação, conservação e pesquisa. Quando usada juntamente com ferramentas e conhecimentos existentes, a impressão 3D pode trazer grande valor a uma coleção de museu.



Figura 62 - Miniatura em 3D da escultura antes da intervenção frente e tardoz.



Figura 63 - Miniatura em 3D da escultura antes da intervenção visão lateral.



Figura 64 - Dedo mindinho reconstituído em impressão 3D.



Figura 65 - Dedo mindinho reconstituído através de impressão 3D após ter sido polido e reintegrado cromaticamente.

Conclusão

A realização deste relatório focou-se na aplicação de reconstrução 3D de uma escultura em madeira policromada de São Francisco de Assis atribuída ao século XVII pertencente à venerável ordem terceira de São Francisco de Assis para solucionar a ausência de um elemento em falta, neste caso um dedo e o scan e modelação de uma miniatura da figura completa que tem como finalidade ser um meio de comunicação visual e tátil para visitantes cegos e com outras incapacidades de modo a poderem vivenciar a exposição de uma nova forma. A ampliação dos conhecimentos de estudo, diagnósticos e tratamento de conservação e restauro também foi um ponto fulcral desta intervenção.

A investigação sobre a história e época da obra possibilitou a contextualização, enquadramento e descrição da obra, que segundo estudos comparativos e estilísticos chegamos à conclusão que estaria atribuída ao século XVII.

Com o estudo técnico e material foi possível identificar, através da recolha de amostras, informações sobre a técnica de execução e o seu estado de conservação, tais como o número de estratos, a sobreposição das camadas pictóricas, a morfologia dos pigmentos e cargas presentes na preparação e camadas cromáticas. O corte estratigráfico nesta situação permitiu-nos perceber quais eram as camadas originais, tendo em conta que a obra sofrera inúmeros repintes no passado, contendo deste modo uma estrutura de camadas sobrepostas das quais a mais externa estaria disponível para inspeção à vista desarmada. Assim concluiu-se que os materiais e técnicas identificadas consistem nos utilizados na produção de escultura da época, havendo, contudo, algumas singularidades, como por exemplo a camada de douramento que terá sido uma intervenção posterior, ou seja, não é original à peça.

Para a aplicação do tratamento de conservação e restauro foi importante a identificação das patologias e as suas causas. As principais patologias da obra foram a deturpação da anatomia dos braços, os desbastes anatómicos, a falta de um elemento, neste caso um dedo na mão esquerda e o grave destacamento que ocorria na policromia, especialmente ao nível das carnações. A recuperação da legibilidade da figura foi um dos principais focos neste

tratamento de conservação e restauro. O bem cultural foi intervencionado tendo em conta a estabilização física, através de uma limpeza controlada e fixação de destacamentos, e uma nova assemblagem dos braços com madeira de castanho e devolução da leitura das carnações e do hábito.

Relativamente à reconstituição 3D o programa que foi utilizado para o scan e modelação da escultura foi a aplicação Polycam-LiDAR para o iPhone 12. Em geral existe uma enorme lista de benefícios que podem ser obtidos com o uso desta nova tecnologia. Possibilita aos museus a capacidade de disponibilizar coleções para um público mais abrangente. A impressão 3D também pode ser usada como um método extra de preservação e proteção de coleções. Esta tecnologia pode ajudar na educação, conservação e pesquisa. Quando usada juntamente com ferramentas e conhecimentos existentes, a modelação e impressão 3D pode trazer grande valor a uma coleção de museu.

Bibliografia

- Attwater, D. (1965). *Dicionário de Santos*. Lisboa: Publicações Europa-América, Lda. Butler, A. (1992). *Vida dos Santos*. Lisboa: Dinalivro.
- Blitz, A. (2019). *Stepping stones: Virtual restoration and 3D visualization of the tessellated 4th century Byzantine synagogue floor at Apamea on Orontes, Syria*.
- Brandão, D. P. (1984). *A obra de talha dourada, ensamblagem e pintura na diocese do Porto, séculos XV a XVII*. Porto: Solivros.
- Butler, A. (1992). *Vidas dos Santos*. Lisboa: Dinalivro
- Caro, J.L.; HANSEN, S. (2015). *From photogrammetry to the dissemination of archaeological heritage using game engines: Menga case study*. *Virtual Archaeology Review*.
- Coelho, A. (1987). *Santos de cada dia*. 3a edição. Apostolado da Oração: Braga.
- Cook, W.R. (1999). *Images of St. Francis of Assis. In Painting, Stone and Glass from the Earliest Images to CA.1320 in Italy*. A Catalogue. Leos. Olschki
- Denard, H. (2009). *The London Charter for the Computer-Based Visualization of Cultural Heritage*. King's College London. UK: London.
- Dewaide, S. et al. (2002). *Les techniques utilisées dans l'art baroque religieux des XVII et XVIII e siècles au Portugal, en Espagne et en Belgique*. In: *Policromia. A escultura policromada religiosa dos séculos XVII e XVIII. Estudo comparativo das técnicas, alterações e conservação em Portugal, Espanha e Bélgica*. A. I. Seruya ed. Lisboa: Instituto Português de Conservação e Restauro. 119-155.
- Elet, Y. (2013) *Italian Renaissance and Baroque Sculpture: Material, Manufacture, Meaning, and Movement*. Conference at the University of Vermont, Burlington.
- Fabbri, L., Sonnino, E., Callieri, M., Fabbri, M., Dellepiane, M., Idelson, A., & Scopigno, R. (2012, June 8). Innovative uses of 3D digital technologies to assist the restoration of a fragmented terracotta statue. *Journal of Cultural Heritage*, (14(4),332-345).
- Farmer, D. (1997). *Dictionary of Saints*. Oxford University Press. Oxford: New York.
- Fowles, S.; Larson, J.; Dean, C.; Solajic, M. (2003). *The laser recording and virtual restoration of a wooden sculpture of Buddha*, *Journal of Cultural Heritage*, Volume 4, Supplement 1,

- Kluger, N; Cribier, B. (2013). Stigmata: From Saint-Francis of Assisi to Idiopathic Haematidrosis. *Ann Dermatol Venereol* 140: 771-777.
- Koob SP. (2000). *New techniques for the repair and restoration of ancient glass*. Stud Conserv. Lorente. J. (1990). *Tratado de iconografia*. Istmo Collection Fundamentos. Espanha: Madrid.
- Lee JW, Oh JH, Kim SD. (2011). *Study on Digital Restoration by 3-dimensional Image for Gilt Bronze Cap Excavated from the Ancient Tomb of Andong Goheung*. *J Conserv Sci*.27:181–90.
- Lerones PM, Llamas J, Gomez J, Zalama E, Oli JC. (2014). *Using 3D digital models for the virtual restoration of polychrome in interesting cultural sites*. *J Cultural Heritage*.;15:196–8.
- Lodwick. M. (2003) - *Guia do apreciador de Pintura*. 1ª ed. Lisboa: Editorial Estampa.
- Nunes, F. (1615). *Arte da pintura, symmetria e perspectiva*. Lisboa.
- Oxford (1997). *Dictionary of Saints*. 4ª edição. Oxford University Press: New york.
- Oxford (2014). *3D recording and modeling in archaeology and cultural heritage: theory and best practices*. edited by Fabio Remondino, Stefano Campana. Archaeopress: England.
- Pereira, F. G. Martínez, J. C., & Lourenço, A. B. (2009). *Virtual restoration of a Xviii century sculpture* (Vol.1). *journal of science and technology of the arts*.
- Réau. L. (2001). *Iconografia del arte cristiano.: Iconografia de los santos De la A a la F*. Vol. 3. 5ª ed. Zuffi. S. (2004). *Simboli, protagonisti e storia della chiesa*. Mondadori Electa. Itália: Milano.
- Seruya, A. I. (2002). *A Escultura Policromada Religiosa dos Séculos XVII e XVIII. Estudo Comparativo das Técnicas, Alterações e Conservação em Portugal, Espanha e Bélgica*, IPCR: Lisboa.
- Taubert, J. (2015). *Polychrome sculpture : Meaning, Form, Conservation*. Los Angeles: The Getty Conservation Institute.
- Távora, B. (1983). *Imaginária Luso-Oriental*. Lisboa: Imprensa Nacional- Casa da Moeda.

Fontes eletrónicas

<https://www.creativemechanisms.com/blog/learn-about-poly-lactic-acid-pla-prototypes> (6/6/2022 às 16h)

<https://cleofas.com.br/os-estigmas-o-que-sao-por-que-sao-eb-parte-1/> (4/7/2022 às 16h51)

<https://www.capuchinhos.org/franciscanismo/sao-francisco-de-assis/impressao-das-chagas-de-s-francisco-de-assis> (4/7/2022 às 17h16)

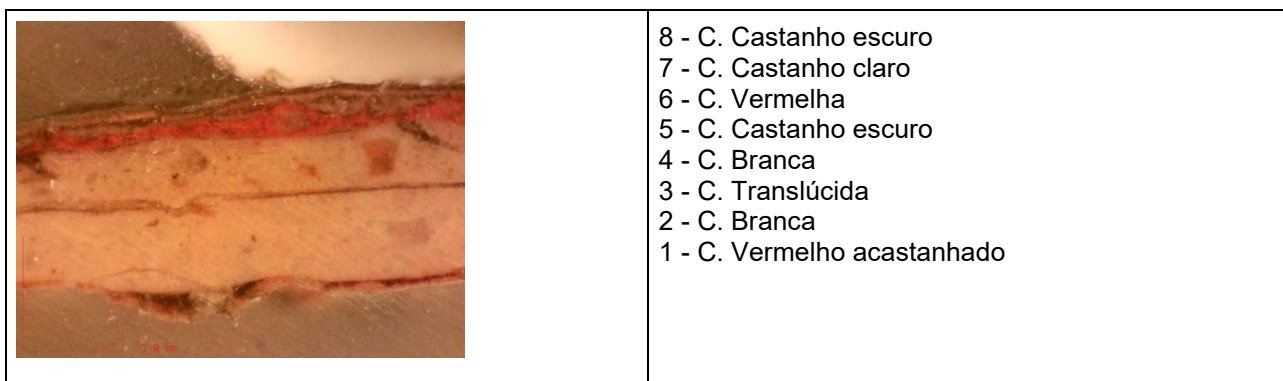
<http://portaldamadeira.blogspot.com/2010/01/especie-de-madeira-castanho.html>
(4/7/2022 às 17h30)

<https://www.trada.co.uk/wood-species/chestnut-sweet/>(4/7/2022 às 17h35)

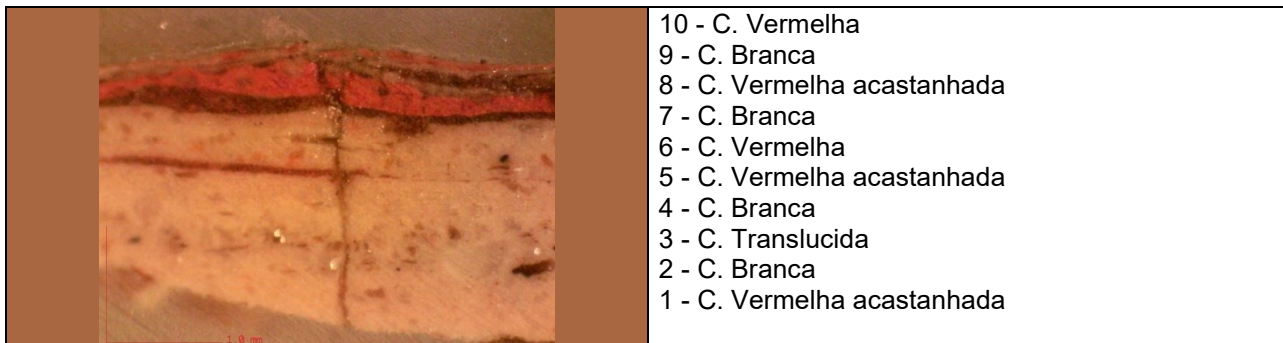
ANEXO A

Amostras

A1 - Carnação da mão direita c/chaga (repinte)



A1_3 (A1), Carnação da mão direita c/chaga (repinte)



A2 - Mão esquerda (repinte)



A2_2 - Mão esquerda (repinte)



- 10 - C. Branca
- 9 - C. Castanha
- 8 - C. Branca
- 7 - C. Vermelho acastanhado
- 6 - C. Translucida
- 5 - C. Vermelho acastanhado
- 4 - C. Branca
- 3 - C. Vermelho acastanhado
- 2 - C. Translucida
- 1 - C. Branca

A3_2 - Braço esquerdo (manga)



- 3 - C. Vermelha
- 2 - C. Castanha
- 1 - C. De preparação cinzenta

A4_2 - Mão direita com estigma (repinte)



- 8 - C. Vermelha
- 7 - C. Acastanhada
- 6 - C. Branca
- 5 - C. Avermelhada
- 4 - C. Branca
- 3 - C. Vermelha
- 2 - C. Branca
- 1 - C. de preparação branca

A5_2 - Manga braço esquerdo



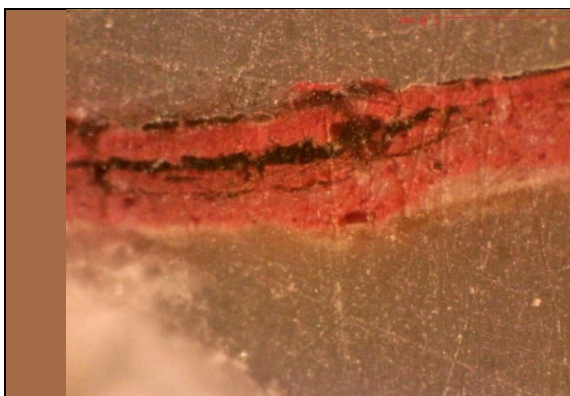
- 4 - C. Douramento
- 3 - C. Castanha
- 2 - C. Castanha
- 1 - C. De preparação cinzenta

A6 - Estigma pé direito



- 3 - C. Castanha
- 2 - C. Vermelha
- 1 - C. Branca de preparação

A7_2 - Dedo pé direito



- 2 - C. Vermelha
- 1 - C. Branca de preparação

A8 - Peito lado esquerdo



- 4 - C. De douramento
- 3 - C. Branca
- 2 - C. Castanha
- 1 - C. De preparação cinzenta com pigmentos brancos

A9 - Lábios (repinte)



- 4 - C. Castanha
- 3 - C. Branca com pigmentos vermelhos
- 2 - C. Castanha
- 1 - C. Branca com pigmentos vermelhos

A10 - Olho esquerdo (repinte)



- 9 - C. Castanha
- 8 - C. Branca
- 7 - C. Branca com pigmentos vermelhos
- 6 - C. Com pigmentos vermelhos
- 5 - C. Acastanhada
- 4 - C. Acastanhada
- 3 - C. Castanha
- 2 - C. Branca
- 1 - C. De preparação