

UNIVERSIDADE DE LISBOA
FACULDADE DE BELAS-ARTES



**O BUSTO DO REI D. FERNANDO II
DO PALÁCIO NACIONAL DA PENA**

**Conservação e Restauro com a Aplicação da Técnica de
Limpeza a Laser**

Débora Neves Chaves

Trabalho de Projeto

Mestrado em Ciências da Conservação, Restauro e Produção de Arte Contemporânea

Projeto orientado pela Prof^ª. Doutora Marta Alexandra da Costa Frade e pelo Doutor Luís Filipe
da Silva Soares

2022

Resumo

A realização deste trabalho teórico-prático consiste na intervenção de restauro no busto em gesso de D. Fernando II, o Rei Consorte de Portugal. Esta obra pertence ao Palácio Nacional da Pena, em Sintra, e apresentava algumas patologias que prejudicavam a preservação da obra, nomeadamente algumas manchas escuras que se pressupunha serem pequenas colonizações biológicas causadas pela humidade. O objetivo final, após o término deste projeto, é que a obra seja exposta ao público, no Palácio Nacional da Pena.

Assim, perante esta patologia visível a olho nu, procedeu-se à realização de uma metodologia de limpeza por ablação – Limpeza a Laser - em colaboração com a conservadora-restauradora Adélia Gomes, da empresa *Statua*, Atelier de Escultura, Conservação e Restauro Lda., de forma a remover estas manchas que perturbavam a leitura da obra. Ponderou-se a utilização desta técnica, como plano alternativo, após alguns ensaios de limpeza anteriores com pouca eficácia na remoção desta patologia. E apesar deste método ser bastante utilizado no domínio científico da Conservação e Restauro, não tem grande destaque na escultura em gesso em Portugal.

Existe outra questão de interesse a referir: esta obra poderá ter sido a original de onde se retirou o molde para a criação de réplicas. Ao longo da execução do presente trabalho, foram identificadas um total de sete réplicas conhecidas (não contabilizando o caso de estudo), que se encontram na posse de várias instituições portuguesas com conexão ao Rei D. Fernando II. Posto isto, a presente investigação assenta na preservação de património cultural, na qual se propôs o restauro desta obra, através de uma metodologia com pouco investimento documental na área de Conservação e Restauro de Escultura em Gesso, em Portugal. Mas serve também como documento elucidativo de questões relacionadas com a arte em gesso, os moldes, a réplica e a cópia.

Palavras-Chave:

Escultura

Gesso

Moldes

Réplica

Abstract

The realization of this theoretical and practical work consists in the intervention of restoration in the plaster bust of D. Fernando II, the King Consort of Portugal. This work belongs to the Pena National Palace, in Sintra, and presented some pathologies that impaired the preservation of the work, namely some dark spots that were supposed to be small biological colonization caused by humidity. The final goal, after the end of this project, is that the work be exposed to the public, in the Pena National Palace.

Thus, in view of this pathology visible to the naked eye, a cleaning methodology by selective ablation was carried out – Laser Cleaning – in collaboration with the conservator-restorer Adélia Gomes, *from the company Statua, Atelier de Escultura, Conservação e Restauro Lda.*, to remove these stains that disturbed the reading of the work. The use of this technique as an alternative plan was considered after some previous cleaning tests with little efficacy in the removal of this pathology. And although this method is widely used in the scientific field of Conservation and Restoration, it does not have much prominence in plaster sculpture in Portugal.

In addition to the intervention in the bust, the target of study of this project, there is another issue of interest to mention: this work may have been the original from which the mold was removed for the creation of replicas. During the execution of the present work, a total of seven known replicas (not counting the case of study) were identified, which are in the possession of several Portuguese institutions with connection with King Fernando II. through a methodology with little documentary investment in Conservation and Restoration of Plaster Sculpture, in Portugal. But it also serves as an elucidative document of issues related to plaster art, molds, replica and copying.

Key Words:

Sculpture

Plaster

Casts

Replica

Agradecimentos

Este projeto reflete não só o meu trabalho ao longo de ano e meio, mas também de todos os que nele participaram, e que tornaram possível, direta ou indiretamente, a resolução da presente tese. Aqui gostaria não só de agradecer, mas dar mérito a todos os autores, investigadores e curiosos “ausentes”, mas presentes.

Agradeço, especialmente, à Professora Doutora Marta Frade, por me acompanhar não só durante o meu mestrado como orientadora, mas também ao longo de quatro anos de licenciatura. Professora esta, que me fez amar esta área, que me deu força para lutar pelos meus sonhos e esteve sempre presente como orientadora, professora, mestre e amiga. Por todo o conhecimento e entusiasmo que me passou, que levo comigo para a vida profissional, obrigada.

Ao meu coorientador, Doutor Luís Soares, agradeço todo o apoio, disponibilidade e dedicação. A sua excelência na partilha de conhecimento, pontualidade e constante ajuda, possibilitaram o desenvolvimento deste trabalho e permitiram um crescimento pessoal e profissional, que me levou a querer procurar mais e investigar mais.

Agradeço muito ao Doutor Arq. António Nunes Pereira, Diretor do Palácio Nacional da Pena, a confiança depositada neste trabalho e nesta investigação, e por me permitir intervir na obra de forma autónoma.

À Dr.^a Adélia Gomes, pela sua participação na parte prática do projeto, partilha de conhecimento e pela disponibilidade para a intervenção através da limpeza a Laser. Agradeço a sua colaboração, que resultou na propulsão do meu interesse sobre o assunto.

Quero agradecer ainda a todas as instituições que, de algum modo me forneceram ajuda, nomeadamente o Mosteiro da Batalha, e a Associação de Arqueólogos Portugueses – Museu Arqueológico do Carmo. Assim como à Dr.^a Marta Ribeiro e o Dr. Eugénio Montoito pela partilha de informação sobre o exemplar que se encontra no Museu Arqueológico de São Miguel de Odrinhas. E ainda à Dr.^a Maria de José Monge, diretora do Paço Ducal de Vila Viçosa.

Às minhas colegas e amigas, Mariana Boavida de Figueiredo e Mariana Martins, obrigada por esta experiência na qual vivemos, rimos e batalhámos juntas. Agradeço todo o vosso apoio ao longo desta aventura. E ainda um obrigado enorme à colega e professora,

Doutora Mafalda Carneira, pela participação, dedicação e ajuda neste trabalho. E também ao colega Miguel Matos, pela ajuda e partilha de conhecimento.

Um especial agradecimento à Joana Domingues. Foste um grande apoio e quem me fez querer lutar mais por mim e pelos meus sonhos, obrigada.

À minha família.

À minha mãe. És a minha força. Sem ti nada seria possível.

Índice

Introdução	15
Estado de Arte	18
1. Rei D. Fernando II e a Escultura: Contexto Histórico	20
1.1. Rei Artista: D. Fernando II e o Palácio Nacional da Pena	20
1.2. Charles Auguste Arnaud: O Escultor	26
2. O Original, A Réplica e a Cópia	30
2.1. O papel do gesso na Escultura: definição dos termos	30
2.2. Os Processos Clássicos de Escultura: moldagem	36
2.3. A Valorização e Preservação da Escultura em Gesso	39
2.3.1. A Réplica Como um Meio de Preservação Histórico-Cultural	40
3. Sistema de Limpeza Laser	43
3.1. Introdução ao Laser	43
3.2. Aplicação da técnica em Conservação e Restauro	46
3.3. O Laser em Conservação e Restauro de Gessos.....	48
4. Caso de Estudo – O Busto de D. Fernando II	50
4.1. Descrição e Iconografia da Obra	52
4.2. As Réplicas	54
4.2.1. O Paradoxo do Original.....	58
5. Conservação e Restauro do Busto de D. Fernando II	61
5.1. Transporte e Acondicionamento.....	61
5.2. Diagnóstico do Estado de Conservação.....	63
5.2.1. Identificação de Patologias: Causas e Origens.....	66
5.2.2. Métodos de Exame e Análise	69
5.2.3. Testes de Solubilidade.....	75
5.2.3.1. Testes para a Remoção da Goma Laca.....	76
5.2.3.2. Testes para a Remoção da Colonização Biológica.....	78
5.3. Proposta de Tratamento	81
5.4. Processo de Intervenção no Busto	84
5.4.1. Metodologia de Limpeza.....	84
5.4.1.1. Limpeza Mecânica.....	84
5.4.1.2. Limpeza Química	85
5.4.2. Sistema de Limpeza a Laser	88
5.4.3. 2ª Fase de Limpeza Química: Uniformização da Cor	93

5.4.4.	Reconstituição Volumétrica	95
5.4.4.1.	Colagem de Fragmentos	96
5.4.4.2.	Preenchimento de Lacuna.....	98
5.4.4.3.	Reintegração cromática	99
5.4.5.	Consolidação da Zona de Destacamento	102
5.3.	Resultados da Intervenção	103
5.4.	Proposta de Metodologia Preventiva	104
	Considerações Finais	106
	Bibliografia	109
	Apêndice Documental	123
1.	Ficha Técnica de Diagnóstico, Conservação e Restauro de Escultura ...	123
2.	Ficha Técnica de Conservação e Restauro de Escultura	133
3.	Mapa Exames XRF.....	139
4.	Mapa de Camadas da Obra.....	140
5.	Mapa de Tasselos	141
6.	Testes de Solubilidade da Intervenção Anterior: Informação Complementar.....	142
7.	Entrevista a Adélia Gomes	144
8.	Entrevista a Marta Frade.....	148
9.	Cronograma do Trabalho.....	156
	Apêndice Fotográfico	157
1.	Fotografias Integrais Busto D. Fernando II: antes da intervenção	157
2.	Fotografias Integrais Busto D. Fernando II: após a intervenção	159
	Anexo Documental	161
1.	Ficha de Matriz PNP1716	161
2.	Relatório Técnico de Aplicação de XRF, CR: Ana Mafalda Cardeira... 165	
3.	Carta do Dr. Billroth sobre o Carcinoma de D. Fernando II	183
4.	Relatório da Intervenção Anterior: Proposta de conservação e restauro - 7 esculturas pertencentes ao Palácio da Pena, de Marta Frade.....	184
5.	Informação empresa LAMBDA SpA	191
6.	Ficha Técnica da ArtLaser.....	195
7.	Ficha Técnica da Máquina a Laser Utilizada: ArtLaser	199
8.	Mapa da zona de radiação dos lasers mais utilizados em conservação e restauro	200

Índice de Ilustrações

Figura 1 Busto D. Fernando II. © PSML; Débora Chaves.....	17
Figura 2 Ilustração D. Fernando II e assinatura. © Revista Contemporânea de Portugal e Brazil (1860).....	20
Figura 3 Esquerda: D. Fernando II com os filhos em Sintra (PNP3449/1), autoria de D. Fernando II. Direita: Marechal de Rantzaw (PNP3741) autoria de D. Fernando II. © PSML, MatrizNet	23
Figura 4 Esquerda: pormenor janela manuelina. Direita: Palácio Nacional da Pena. © PSML; Débora Chaves	25
Figura 5 Charles Auguste Arnaud. © paris1900.lartnouveau.....	27
Figura 6 Esquerda: Le Zouave durante a enchente de 1910. Direita: L'Artilleur de Auguste Arnaud. © paris1900lartnouveau.com	29
Figura 7 Esquerda: The Hurricane, Peter Agostini. Direita: Cinq a Sept 3, Juliana Cerqueira Leite © WideWalls Magazine / Art Viewer	30
Figura 8 Gráfico representativo do original, réplica e cópia. © Miguel Matos, 2017.	35
Figura 9 Esquerda: maquete em gesso do Monumento. Direita: Monumento a Afonso de Albuquerque, de Costa Mota (tio). © Octávio Bobone, Arquivo Municipal de Lisboa / © Paulo Guedes, Arquivo Municipal de Lisboa	36
Figura 10 Esquerda: pormenor chaves de junção. Direita: molde negativo. © Débora Chaves	38
Figura 11 Acervo de escultura em gesso da Faculdade de Belas-Artes da Universidade de Lisboa. © FBAUL, Débora Chaves.....	42
Figura 12 Esquerda: propagação de onda plana. Direita: propagação da onda esférica. © Débora Chaves.....	44
Figura 13 Esquema Ilustrativo da Limpeza a Laser. © Sciencedirect.com.....	45
Figura 14 Esquerda: Utilização da máquina a laser em pedra. Direita: Gates of Paradise de Lorenzo Ghiberti, relevo em bronze com teste de limpeza a laser. © Assorestauo.org /© Opificio delle Pietre Dure, Annalena Brini, Stefania Agnoletti, Nicola Salvioli; lightforart.com	47
Figura 15 Esquerda: busto em gesso de Amelia Edwards do Petrie's Museum antes da limpeza. Direita: busto em gesso de Amelia Edwards após a limpeza com o laser. © Petrie's Museum, Lisa Randisi, URL: https://blogs.ucl.ac.uk/museums/2020/04/15/laser-cleaning-the-petrie-museums-plaster-cast-bust-of-amelia-edwards/	49

Figura 16 Esquerda: inscrição "DOM FERNANDO II". Direita: inscrição autoria, local e data. © PSML, Débora Chaves.....	53
Figura 17 Comparação de proporção busto versus Humano. © Débora Chaves	53
Figura 18 Esquerda: busto patinado do PNP. Direita: busto do MASMO. © PSML, Débora Chaves / © MASMO, CMS, Débora Chaves	55
Figura 19 Esquerda: busto Mosteiro da Batalha. Direita: busto Museu Arqueológico do Carmo. © MB, Débora Chaves / © AAP, Débora Chaves.....	57
Figura 20 Esquerda: busto em Bronze do Paço Ducal de Viça Viçosa. Direita: busto de Dom Fernando II, Sujeito a leilão do Palacete da Condessa de Edla a Santa Marta. © PDVV / © Arquivo Torre do Tombo, Ref: PT/TT/EPJS/SF/001-001/0015/1720D	57
Figura 21 Esquerda: assinatura busto Mosteiro da Batalha. Direita: busto MASMO sem assinatura. © MB, Débora Chaves / © MASMO, CMS, Débora Chaves	59
Figura 22 Esquerda: pormenor botão em falta no caso de estudo. Direita: pormenor botão busto MB. © PSML, Débora Chaves / © MB, Débora Chaves	60
Figura 23 Esquerda: busto D. Fernando II dentro da caixa. Direita: vista de cima, barras estabilizadoras. © PSML, Débora Chaves	61
Figura 24 Esquerda: chegada à FBAUL. Direita: busto no gabinete 3.35. © PSML, Débora Chaves.....	62
Figura 25 Esquerda: transporte da obra para os EN. Direita: busto na sala 9EN. © PSML, Débora Chaves.....	63
Figura 26 Esquerda: vista frontal. Direita: vista lateral esquerda frontal. © Débora Chaves	64
Figura 27 Esquerda: vista lateral esquerda traseira. Direita: vista traseira. © Débora Chaves	65
Figura 28 Esquerda: vista lateral direita traseira. Direita: vista lateral direita frontal. © Débora Chaves.....	65
Figura 29 Esquerda: acumulação de goma laca nas vestes. Direita: selo nas costas da base. © PSML, Débora Chaves	66
Figura 30 Esquerda: manchas zona das vestes. Direita: manchas zona do peito. © PSML, Débora Chaves	67
Figura 31 Esquerda: manchas face. Direita: manchas vestes. © PSML, Débora Chaves	67
Figura 32 Esquerda: lacuna volumétrica. Direita: restauro anterior. © PSML, Débora Chaves	68

Figura 33 Esquerda: higrómetro. Direita: processo de medição de humidade. ©Débora Chaves	69
Figura 34 Esquerda: microfotografia c/ Dino-Lite® - mancha c/ dimensão de < 1 mm. Direita: mapa, localização de a mancha. © Débora Chaves.....	71
Figura 35 XRF no busto D. Fernando II, © PSML, FBAUL, Débora Chaves	73
Figura 36 Esquerda: vista lateral XRF. Direita: mapa de testes no bigode – DB DFII 003) Restauro, DB DFII 004) Gesso Original. © FBAUL, Débora Chaves / © PSML, Débora Chaves.....	74
Figura 37 Esquerda: localização dos testes. Direita: a) Álcool Isopropílico, b) Acetona, c) solução 50% Ace. + 50% Alc. D) White Spirit. © PSML, Débora Chaves.....	78
Figura 38 Esquerda: manchas antes do laser. Direita: manchas após o laser. © PSML; Débora Chaves.....	79
Figura 39 Esquerda: Vista Lateral Direita - c) Ácido Etanóico, d) Água Oxigenada 130 Vol; Direita: Vista Frontal – a) Etanol 50% + Propanona 50%, b) Acetona, e) Laser. © Débora Chaves.....	81
Figura 40 Esquerda: busto Rei D. Fernando II. Direita: pormenor manchas. © PSML, Débora Chaves.....	83
Figura 41 Sujidade superficial acumulada. © PSML, Débora Chaves.....	84
Figura 42 Processo de limpeza química. © PSML, Débora Chaves	85
Figura 43 Cotonete c/ vestígio de Goma Laca. © PSML, Débora Chaves	86
Figura 44 Esquerda: durante o processo de limpeza. Direita: após limpeza. © PSML, Débora Chaves.....	87
Figura 45 Esquerda: durante o processo de limpeza. Direita: após limpeza. © PSML, Débora Chaves.....	87
Figura 46 Esquerda: acumulação de goma laca a estalar. Direita: vestígios da Goma Laca. © PSML, Débora Chaves	87
Figura 47 Art Laser - Nd: Yag Q-Switch. © Débora Chaves.....	88
Figura 48 Processo de explicação do funcionamento da máquina. © Marta Frade	89
Figura 49 Esquerda: humedecimento da área; direita: aplicação do laser em zona de teste. © Marta Frade	89
Figura 50 Processo de limpeza a laser. © PSML, Marta Frade.....	90
Figura 51 Esquerda: exame de luz rasante após limpeza; Direita: microfotografia com recuso ao Microscópio Carson® MicroMini™. © PSML, Débora Chaves	91

Figura 52 Esquerda: busto antes da limpeza. Direita: busto após limpeza. © PSML, Débora Chaves.....	92
Figura 53 Esquerda: antes do Laser; Direita: após o Laser. © PSML, Débora Chaves	92
Figura 54 Processo de Limpeza - Esquerda: s/ limpeza. Direita: limpa. © PSML, Débora Chaves	94
Figura 55 Esquerda: antes da limpeza. Direita: depois da limpeza. © PSML, Débora Chaves	94
Figura 56 Esquerda: antes da limpeza. Direita: após limpeza. © PSML, Débora Chaves	95
Figura 57 Esquerda: caixa c/ fragmentos. Direita: fragmentos. © PSML, Débora Chaves	95
Figura 58 Mapa de Fragmentos. © Débora Chaves	96
Figura 59 Esquerda: zona de lacuna com fragmentos posicionados. Direita: fragmentos. © PSML, Débora Chaves	96
Figura 60 Esquerda: lacuna antes da colagem. Direita: lacuna após colagem. © PSML, Débora Chaves.....	97
Figura 61 Esquerda: lacuna antes do preenchimento e nivelamento. Direita: lacuna após preenchimento e nivelamento. © PSML, Débora Chaves.....	99
Figura 62 Esquerda: testes do tom com recurso a uma peça de gesso suplementar. Direita: processo de intervenção. © PSML, Débora Chaves	101
Figura 63 Esquerda: zona de lacuna antes da reintegração. Direita: zona de lacuna após a 1ª fase de reintegração. © PSML, Débora Chaves	101
Figura 64 Esquerda: 1ª fase de reintegração. Direita: 2ª e última fase de reintegração. © PSML, Débora Chaves	101
Figura 65 Esquerda: destacamento antes da consolidação. Direita: destacamento após preenchimento e reintegração cromática. © PSML, Débora Chaves	102
Figura 66 Esquerda: busto antes da intervenção. Direita: busto após intervenção. © PSML, Débora Chaves	104

Abreviaturas e Acrónimos

AAP – Associação de Arqueólogos Portugueses

ACL – Academia das Ciências de Lisboa

EN – Espaços Novos

FBAUL – Faculdade de Belas-Artes da Universidade de Lisboa

MASMO – Museu Arqueológico de São Miguel de Odrinhas

MB – Mosteiro da Batalha

PNP – Palácio Nacional da Pena

PSML – Parques de Sintra - Monte da Lua, S.A.

PDVV – Paço Ducal de Vila Viçosa

XRF – Fluorescência de Raio-X

Introdução

Plasters are not just replicas of the "originals". They are testimonies of the heritage of a culture. [Nichols, 2006:127].¹

A preservação da memória histórica de uma sociedade é garantida pela salvaguarda de um conhecimento e, por sua vez, pela valorização e conservação do seu património cultural. Podemos ainda desconstruir esta ideia e aplicá-la à necessidade de preservação do nosso espólio artístico e, neste caso, destacando a escultura em gesso, em que a sua existência e preservação depende de nós para a sua valorização [Figueiredo, 2018]. A escultura tem um papel muito importante na arte, pela sua riqueza material e técnica, ou pela sua capacidade temporal e espacial, que nos surge com a arte contemporânea². Esta vive muitas vezes da sua tridimensionalidade, e consegue abranger todos os sentidos do sujeito: do olfato ao tato. E atinge-nos das mais diversas formas: físicas, conceptuais e emocionais.

No entanto, somos testemunhas de uma corrente crescente de sensibilização perante a necessidade de preservar este enorme acervo artístico – a escultura em gesso - que tem um papel importante na evolução do pensamento geral na nossa conceção de arte e cultura artística. A valorização tardia destes exemplares em gesso provocou alguma transformação nestas obras, nomeadamente marcas da negligência e que, por isso, são hoje alvo de investimento e restauro [Frade, 2013: 342-343].

Assim surge o busto em gesso de D. Fernando II ^(Fig.1), pertencente ao Palácio Nacional da Pena, que se encontrava em reserva, uma vez que apresentava alguma degradação relacionada com os efeitos da humidade na superfície. Este gesso revestido

¹ Os gessos não são apenas réplicas dos “originais”. São testemunhos da herança de uma cultura.

² Como exemplo temos Richard Serra (EUA) que foi um escultor exemplar quanto aos ideais de obra escultórica temporal e espacial (*site specific*). Por exemplo a controversa obra “Titled Arc” (1981) que foi posteriormente removida da Foley Federal Plaza, em Manhattan. Tratava-se de uma parede enorme que foi colocada no centro da praça, esta apropriação do espaço tinha uma relação consequente com a temporalidade dos ocupantes daquele sítio. Neste caso, trabalhadores empresariais, que ali passavam diariamente, teriam de contornar a obra de Serra, e por sua vez tomaria do seu tempo. Neste sentido Richard Serra consegue intencionalmente interferir no espaço e tempo do sujeito que coabitava com a sua obra [Krauss, 1986].

por uma fina película amarelada, que aparentava ser goma-laca³, criou uma barreira ao longo da obra, impedindo as trocas gasosas deste material⁴, e por sua vez, provocando uma concentração de humidade causadora da sua degradação [Frade, 2018: 92], pois trata-se de um aglomerante aéreo⁵, que não tem resistência à água. Estas condições aqui referidas impulsionaram o surgimento de manchas escuras, que cobriam toda a superfície.

A fragilidade material do gesso dificulta o trabalho de um conservador-restaurador. Uma vez que se trata de um gesso puro sem acabamentos (sem pátina), isto reduz as opções de tratamentos exequíveis [Barclays, 2002]. Assim, após tentativas anteriores de intervenção e limpeza da obra sem sucesso na remoção desta patologia⁶, propôs-se o investimento na aplicação do processo de limpeza a laser nesta superfície para a remoção destas manchas escuras. A intervenção foi feita em colaboração com a conservadora-restauradora Adélia Gomes da empresa *Statua*, Atelier de Escultura, Conservação e Restauro, Lda.

Esta proposta surgiu da necessidade de uma intervenção à sombra desta anomalia bastante visível a olho nu, que não só interferia na leitura da obra, como também carregava em si uma dependência icónica melindrosa e enigmática, relacionada com o historial de saúde de D. Fernando II. Apesar de ser um assunto pouco familiar dos conterrâneos, os poucos visitantes que conhecem a história de vida do Rei Artista, associavam esta patologia presente na face do seu busto, à memória da doença que levou à sua morte: cancro [Teixeira, 1986: 345]. Esta conotação negativa prejudicava a compreensão da essência desta obra, que serve de testemunho de uma personagem notável no mundo da arte e da cultura portuguesa [Ortigão, 1875].

³ Substância gordurosa utilizada para facilitar o processo de desmoldagem, entre outras utilizações [Correia, 2014: 45];

⁴ O gesso é um material higroscópico [Frade, 2018: 37];

⁵ Um aglomerante que é quimicamente ativo através da adição de água e endurece através da ação química do CO₂ (exposição ao ar) [Ferreira, 2017];

⁶ Registo de 2017 apresenta a informação do estado de conservação da obra “Regular: A escultura apresenta uma grande contaminação biológica (...)” [Ficha Matriz de Património Móvel, 2019];

Em adição a esta intervenção de conservação e restauro, que se pretendia concluir após término deste trabalho, existiam outras problemáticas peculiares que enfatizaram a escultura e o interesse na realização deste estudo. Não só as questões históricas, nomeadamente acerca desta personagem de grande importância artística, que teve um impacto enorme na reabilitação de monumentos de património português - D. Fernando II [Caetano, 2017: 55]. Mas, também, a relação entre esta obra e as restantes réplicas. Apesar de termos o conhecimento do autor, Auguste Arnaud (1825-1883), pondera-se a autoria do gesso a que hoje chamamos de busto de D. Fernando II, neste caso, questionamos o papel do formador Ponciano Pieri⁷ e a sua importância na história de vida desta obra [Mendonça, 2014: 281].

Este tópico de investimento, até à data, quase nulo, apresentou ser muito relevante, não só de forma a desmistificar os processos da escultura clássica, mas também para realçar a importância que o formador teve, a valorização e a apreciação estética da escultura em gesso e, o seu papel no domínio artístico, académico e no âmbito da conservação e restauro [Frade, 2018: 37].



Figura 1 | Busto D. Fernando II. © PSML; Débora Chaves.

⁷ Não existe muita informação disponível sobre o formador, sabe-se que foi o formador da obra em questão por causa das atas de receção das obras na FBAUL [Mendonça, 2014];

Estado de Arte

Sobre o domínio científico de conservação e restauro são inúmeros os artigos, teses e registos informativos, porém, quando especificamos a investigação no ramo da conservação e restauro de escultura em gesso, verifica-se que existe pouca informação, sendo ainda mais escassa a pesquisa realizada por estudiosos portugueses.

Quando se intervém numa escultura em gesso, tenta-se encontrar a informação mais atualizada [Carvalho, 2004]. Contudo, visto esta ser uma prática de escultura clássica com pouca averiguação atual, tendencialmente referencia-se algumas fontes antigas que são importantes. Neste caso, servem como base para muitos trabalhos e estudos, uma vez que contêm informação prática e bastante utilizada na contemporaneidade da criação artística de escultura em gesso [Füller, s/d].

Por outro lado, o estudo da aplicação de gesso em elementos decorativos de arquitetura – o estuque – tem sido um dos tópicos mais abordados [Araújo, 2018], sendo esta uma das formas artísticas de gesso mais utilizadas em Portugal [Leite, 2018], da autoria de grandes mestres estucadores como, por exemplo, Domingos Meira [Frade, 2009]. Em Conservação e Restauro, o gesso é relacionado maioritariamente com o estuque [Mascarenhas, 2008]. Contudo, verifica-se uma necessidade na pesquisa, tratamento, intervenção e compreensão de obras escultóricas em gesso [Mirámon, 2019], e até mesmo na própria definição de estuque/gesso. É com isto substancial a aplicação de uma metodologia correta ao intervir numa obra de características materiais tão específicas como o gesso, logo influencia na forma como se deve proceder durante uma intervenção de restauro [Frade, 2018].

Contudo, entende-se que exista uma analogia entre a escultura em gesso e os métodos clássicos de criação da mesma [Quites et al, 2013], com destaque para os processos de moldagem, que servem muitas vezes de registo documental e podem ser importantes na conservação da obra original [Correia, 2014]. É também inevitável relacionar a escultura em gesso com a réplica [Disalvo, 2011], que provoca questões ainda hoje controversas no âmbito da conservação e restauro [Malenka, 2000]. O antagonismo presente quando nos questionamos sobre o original, a réplica [Barassi, 2007] e a cópia [Mazzarelli, 2007], instiga o levantamento de dúvidas de ética para um conservador-restaurador, e provoca algum sentimento de confusão para o público geral, pela sua atípica

reflexão no cotidiano, ou pela falta de meios de promoção deste assunto, que requer um bom entendimento para uma boa ponderação [Gomes, 2018].

Este estudo propõe ainda uma investigação específica em conservação e restauro que abarca explorar a metodologia de limpeza a Laser em gessos [Pelosi et al. 2013]. Atualmente a limpeza a laser tem um grande espólio informativo em conservação e restauro, que permite um processo bastante controlado e eficaz na ablação de certas patologias [Lynton Conservation, 2020]. No entanto, esta metodologia tem maior ênfase na intervenção de pedra [Siano et al. 2008] e metais [Hipólito, 2010]. A utilização desta tecnologia no processo de limpeza em Conservação e Restauro não é recente, existindo alguns estudos com mais de 20 anos [Gobernado-Mitre et al, 1996], porém a sua aplicação em escultura em gesso tem sido alvo de estudo recentemente [Tanguy, 2005] como sistema alternativo de limpeza ou complementar [Zanini, 2020].

1. Rei D. Fernando II e a Escultura: Contexto Histórico

1.1. Rei Artista: D. Fernando II e o Palácio Nacional da Pena

O Rei Consorte D. Fernando II (Fig. 2), esta personalidade já bastante estudada, tem de ser abordada para a realização desta investigação, não só pela sua importância como defensor das artes e criador do Palácio Nacional da Pena, mas também como o modelo da obra escultórica a que este projeto de mestrado se dedica – o busto em gesso de D. Fernando II. Será necessário introduzir o Rei Artista e a sua ligação ao Palácio Nacional da Pena para melhor compreender o valor cultural desta obra e as características iconográficas

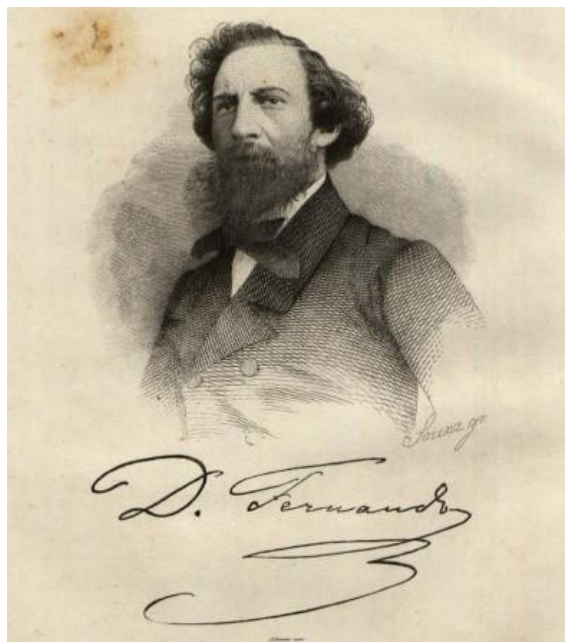


Figura 2 | Ilustração D. Fernando II e assinatura. © Revista Contemporânea de Portugal e Brazil (1860).

representadas. No entanto aborda-se esta personalidade num contexto somente introdutório como complemento para o foco principal deste estudo – a intervenção na escultura.

Nascido em Viena, Áustria, a 29 de outubro de 1816, Ferdinand August Franz Anton Kohary Von Sachsen-Coburg und Gotha⁸, é conhecido também por Rei D. Fernando II, Rei-Artista e Rei Consorte de Portugal e dos Algarves. Este homem de muitos nomes, teve uma influência importante para a arte do Romantismo em Portugal [Gaspar, 2011: 22], tendo sido notório o seu empenho na preservação do património português, nomeadamente o antigo Mosteiro de Nossa Senhora da Pena, atual Palácio Nacional da Pena, em Sintra, onde investiu na sua recuperação, tornando-o no seu maior legado artístico e onde conservou parte da sua coleção de obras de enorme prestígio [Schedel, 2011: 22].

⁸ Fernando Augusto Francisco António Kohary de Saxe-Coburgo Gota, nome completo em português.

*Completo Allemão e completo Portuguez n'um só individuo*⁹

Apesar das suas origens, para melhor compreender quem foi D. Fernando II, temos de ter em consideração o seu trajeto no país onde viveu e onde deixou a sua herança, em Portugal. Foi o casamento com D. Maria II, A Boa Mãe (1819-1853), em 1836, o motivo que o impulsionou a sair do seu país natal para o território português, onde se torna príncipe consorte de Portugal e marechal-general do Exército, título que gera conflitos entre os liberais. Em conformidade com a lei portuguesa da época, D. Fernando II torna-se Rei Consorte de Portugal e dos Algarves somente após o nascimento do seu filho primogénito em 1837, príncipe D. Pedro (1837-1861), futuro Rei D. Pedro V entre 1853 e 1861. Após a morte de D. Maria II, D. Fernando II perde o seu título de rei consorte, mas, em 1855, presta juramento como Regente do Reino até à maioridade de D. Pedro V, rei de Portugal [Sousa, 2000]. Durante o seu percurso na regência, D. Fernando II foi um rei exemplar de prestígio – bondoso e afável, e todas as suas ações estavam de acordo com as qualidades mais apreciadas pelo povo português. Apesar de todos os papéis importantes que Fernando Saxe-Coburgo Gota teve, o Rei Artista, manteve constante o seu génio artístico e o interesse pela arte, incluindo a valorização da cultura portuguesa [Biester, 1860: 5].

(...) os emissários da futura revolução, ao penetrarem no palácio das Necessidades, encontrarão provavelmente um habitante d'aquelle velho convento a pintar um prato. (...) se por um lado elle pertence á realeza por ter um sceptro, por outro pertence ao povo por ter um officio [Ortigão, 1875: 171].

Entre outros títulos, destaca-se para este estudo o cognome Rei Artista,¹⁰ uma vez que D. Fernando, era ele próprio artista, e dedicou a maior parte da sua vida e dos seus investimentos no enriquecimento da cultura portuguesa. O seu interesse pela arte consagrou-lhe a designação, em conjunto com a Rainha D. Maria II, como protetores da Academia de Belas-Artes de Lisboa, durante a sua fundação a 25 de outubro de 1836

⁹ Palavras do escritor António Feliciano de Castilho (1800-1875). [Biester, 1860: 5];

¹⁰ António Feliciano de Castilho, lançou este epíteto pela primeira vez em 1841, na Revista Universal Lisbonense [Teixeira, 1986: 230];

[Ortigão, 1875: 167]. E teve um papel importante na proteção do património arquitetónico português edificado, após deparar-se com o Mosteiro da Batalha em ruína, que o levou a investir na sua recuperação [Caetano, 2017].

Criou assim ações de investimento que impulsionaram a cultura e a arte, incluindo o desenvolvimento de projetos de manutenção e intervenção em património edificado para além do Mosteiro da Batalha, como o Convento de Mafra, o Convento de Cristo em Tomar, o Mosteiro dos Jerónimos, a Sé de Lisboa, a Torre de Belém e o Palácio Nacional da Pena, sendo este último o de maior importância e que será abordado com maior afinco no decorrer deste estudo [Ficha Matriz de Património Móvel, 2019].

Foi elle, principalmente, quem pelo seu exemplo mais determinou o movimento moderno do diletantismo, chamando a atenção para tantos dos nossos gloriosos monumentos, desprezados ou esquecidos [Ortigão, 1875: 163].

Para além do seu interesse no património edificado, o Rei Artista tinha uma grande dedicação pela arte em geral, que se verifica pela sua vasta coleção de obras artísticas, incluindo pintura, escultura, gravura, ourivesaria, mobiliário, vitral, cerâmica, entre outras. A sua presença em festas artísticas, literárias e exposições era imprescindível, nas quais adquiria algumas das melhores obras que seriam incluídas no seu vasto espólio artístico [Ortigão, 1875: 169]. Foi definitivamente um entusiasta com fundos monetários para o investimento na arte e cultura em Portugal, tornando-se ainda o candidato perfeito para o título de especialista atento à criação artística nacional [Biester, 1860: 6].

S. M. El-Rei o Sr. D. Fernando preza o talento e a illustração acata a intelligencia e o estudo, respeita o genio e o saber. Todas as manifestações d'estes altos dons do espirito, encontram no regio artista um protector disvellado e um entendido admirador [Biester, 1860: 5].

Sabe-se que esta relação com o mundo artístico que D. Fernando II tinha não provinha somente de uma mera admiração pela arte, partia também do seu estudo e conhecimento como artista. Para além de todos os seus cargos e títulos, incluindo o de Regente, este dedicava-se bastante à sua arte, executando nomeadamente gravuras, ilustrações e pintura em cerâmica. Segundo Hugo Xavier, historiador de arte e conservador do Palácio Nacional da Pena, o rei tinha sempre um caderno no bolso, investia uma grande parte do seu tempo a desenhar, e isto verificou-se por toda a sua vida,

existindo desenhos executados no mês da sua morte – foi artista até ao fim da sua vida [Santos, 2016].

Pelo que o Palácio Nacional da Pena tem no seu acervo algumas das ilustrações (Fig. 3) de D. Fernando II, incluindo um dos primeiros desenhos realizados após a sua chegada a Portugal. Estas ilustrações, desenhos e documentos manuscritos foram apresentados ao público entre outubro de 2016 e abril de 2017 na exposição *Fernando Saxe-Coburgo Fecit: A Atividade Artística do Rei Consorte*, sob curadoria de Hugo Xavier [Nunes Pereira, 2016]. E mesmo tendo, D. Fernando II, vocação artística na pintura em cerâmica, que se dedica numa fase tardia da sua vida, este destaca-se pelas suas habilidades de desenhista, através de ilustrações e gravuras, que eram feitas muitas vezes como meio de experimentação [E-cultura, 2021], e eram alusivas da sua realidade e do mundo que o cercava.



Figura 3 | Esquerda: D. Fernando II com os filhos em Sintra (PNP3449/1), autoria de D. Fernando II. Direita: Marechal de Rantzaw (PNP3741) autoria de D. Fernando II. © PSML, MatrizNet.

No entanto, a grande obra deste Rei Artista, foi a sua *Coroa de Sintra* – O Palácio Nacional da Pena. Pois, D. Fernando II, contribuiu para a preservação deste património edificado, ao construir o Palácio que hoje conhecemos integrando o antigo mosteiro, sendo esta a perfeita representação da estética do Romantismo em Portugal. Ao investir

na recuperação do antigo Mosteiro de Nossa Senhora da Pena¹¹, Fernando de Saxe-Coburgo Gota legou à região de Sintra e ao País um novo marco histórico e patrimonial, o expoente máximo do Romantismo, repleto de referências artísticas do Manuelino e que apela a um imaginário medieval – A Joia de Sintra [Parques de Sintra, 2021].

Inicialmente o seu projeto consistia em tornar o Mosteiro na residência de férias da família real, todavia, o seu interesse crescente pela beleza mística de Sintra, suscitou um entusiasmo em D. Fernando II, que o leva à idealização de um cenário imaginado que ali se propunha realizar - a construção do Palácio - sob a direção do Barão Wilhelm Ludwig von Eschwege (1777-1855)¹². Assim, foi proposto o desenvolvimento de um novo edifício, que seria acoplado com o monumento já existente, com a premissa de se manter a sua autenticidade histórica, e de forma a promover a sua preservação [Schedel, 2011: 37].

Posto isto, é possível identificar a mescla de estilos artísticos presentes no Palácio Nacional da Pena¹³, que entre as suas diferentes bases e ideais da arte, proporcionaram uma harmonia estética ao Palácio. Bem como o princípio de que a criação de um edifício novo não interfere na salvaguarda do antigo, pelo contrário, foi do interesse do rei a valorização histórica e artística do antigo Mosteiro, que seria incluído na obra como memória de um tempo passado. Contudo não seria projeto para o novo palácio a recriação estilística do antigo edifício. O novo Palácio da Pena seria idealizado e formalizado com as novas tendências do Romantismo, referido pelo próprio Rei-Artista [Schedel, 2011: 37-38].

(...) o antigo não pode deixar de ser ainda uma das bases do novo.
[Teixeira, 1986: 320]

¹¹ O terramoto de 1755 destruiu grande parte do Mosteiro, no entanto, este manteve a sua atividade. Somente em 1834, após a supressão das ordens religiosas em Portugal é que foi deixado ao abandono [Parques de Sintra, s/data];

¹² Barão de Eschwege foi um geólogo, arquiteto e metalurgista alemão que foi contratado pela coroa portuguesa em 1802, para o estudo do potencial mineiro do país. Permanece em Portugal até 1810, com o cargo de diretor de minas, realizando vários estudos, posteriormente publicados, sobre a informação geológica e paleontológica do território português. Posteriormente foi para o Brasil, continuando a trabalhar para a Coroa portuguesa, e, depois do seu regresso a Portugal colaborou com D. Fernando II na construção do Palácio da Pena entre 1836 e 1840 [Neto, 2005: 385-386];

¹³ No Palácio Nacional da Pena encontramos referências aos Descobrimentos, típico do Neomanuelino, assim como ornamentações Neogóticas, Neo-renascentistas, assim como do Neo-Islâmico, e ainda alguns detalhes sugestivos da arte Indiana. Este fascínio pelo exotismo estético e invulgar, na conjugação de variados estilos artísticos é típico na mentalidade revivalista do Romantismo do sec. XIX [Ribeiro, 2010: 6];

O Palácio Nacional da Pena ^(Fig. 4), para além de ter sido a residência não-oficial do rei e casa de parte da sua vasta coleção de obras de arte (encontrando-se ainda algumas delas expostas), tornou-se principalmente na sua herança artística e cultural para Portugal. D. Fernando II deixa-nos esta fortuna patrimonial, e monumento histórico de uma arquitetura repleta de ornamentação opulenta em detalhe. Este Palácio, com o seu parque florestal que se alteia sobre o cimo da serra, e que se destaca por entre o típico nevoeiro místico de Sintra, é a obra de vida do Rei-Artista, a sua Coroa [Parques de Sintra, 2021].



Figura 4 | Esquerda: pormenor janela manuelina. Direita: Palácio Nacional da Pena. © PSML; Débora Chaves.

1.2. Charles Auguste Arnaud: O Escultor

La Révolution Française,¹⁴ em 1789 criou uma nova perspectiva quanto aos ideais artísticos do Romantismo¹⁵. A arte romântica francesa do séc. XIX manteve na sua essência o corte com a estética e o pensamento classicista, no entanto adota uma nova corrente de temas que envolvem questões sociopolíticas. Abordando, neste caso, as histórias de um herói real, contrariamente às representações fantásticas de uma personagem idealizada, típica desta corrente artística. Para além deste despertar para a realidade social, após a revolução, o artista representa o homem como um ser emotivo que é sensível ao mundo que o rodeia [Crossley, 1993: 10].

Assim, o Romantismo Francês do séc. XIX deu origem a grandes pensadores da filosofia, poesia e literatura, como Alexandre Dumas, filho (1824-1895)¹⁶ e Victor Hugo (1802-1885)¹⁷. E ainda, Théodore Géricault (1791-1824)¹⁸ que ao longo da sua curta vida (morre aos 32 anos) vingou na pintura francesa. Por fim, na escultura, entende-se que as mudanças políticas e transformações urbanas levaram ao investimento da produção de obras públicas e estatuária, muitas vezes a pedido de Napoleão III (1808-1873)¹⁹. A classe alta da burguesia ganha também interesse na estatuária, popularizando a encomenda de obras particulares, como monumentos funerários [HiSoUR, 2021], que incentivou a fama

¹⁴ A Revolução Francesa (1789-1799) foi um período de agitação política e social em França, que teve um impacto duradouro na história do país, A monarquia absolutista que governava a nação entrou em declínio em apenas três anos através de grandes revoluções por parte de grupos políticos radicais e rebelião em massa do povo [Censer, 2001];

¹⁵ Movimento artístico, político e filosófico que surge na Europa do séc. XVIII, e dura até ao séc. XIX. Caracteriza-se pela sua idealização do mundo contrária ao racionalismo, e apela ao sentido imaginário, do sonho e da fantasia. Com temáticas centradas no indivíduo, retratando o drama da vida quotidiana, amores trágicos e ideais utópicos [Galitz, 2004];

¹⁶ Escritor francês do Romantismo, autor da peça romântica *La Dame aux Camélias* (1848), que foi posteriormente adaptado para a ópera. Também conhecido pela sua obra romântica *L'affaire Clemenceau* (1867) [Mendes, 2007: 203];

¹⁷ Romancista, poeta, dramaturgo e ensaísta francês, autor dos poemas *Contemplações* e o famoso romance francês *Les Misérables* (1862) [Brombert, 1984: 118];

¹⁸ Este pintor de nacionalidade francesa foi um dos primeiros representantes do romantismo francês, autor da famosa obra *La Radeau de la Méduse* (1819) [Clarke, 1992: 25];

¹⁹ Charles-Louis Napoléon Bonaparte foi o 1º Presidente eleito por voto direto, da Segunda República Francesa (1848) e proclamou-se imperador em 1852, sendo destituído em 1870 na sequência da Guerra franco-prussiana. Foi um dos grandes impulsionadores do desenvolvimento industrial e económico no país [Pinkney, 1972: 25];

e o reconhecimento de alguns escultores, destacando-se François Rude (1784-1855)²⁰ e David d'Angers (1788-1856)²¹.

Agora que se introduziu o espaço e tempo, pode-se apresentar a personagem principal, Charles Auguste Arnaud (Fig. 5), escultor francês do Romantismo do séc. XIX, pós-Revolução francesa. Este artista e autor da obra alvo de investigação neste trabalho, nasceu a 22 de agosto de 1825 em La Rochelle²² e morreu em Chantilly, França, no ano de 1883 [Plon et al, 1889: 301]. Assim como David d'Angers, estudou na Escola de Belas-Artes de Angers em França, que lhe prestigiou uma bolsa de estudo no departamento de escultura. Esta iniciativa da sua escola incentivou Arnaud a deslocar-se para Paris, onde trabalha com François Rude e participa em exposições no *Salon de Paris*²³ entre 1846 e 1865.



Figura 5 | Charles Auguste Arnaud.
© paris1900.lartnouveau.

Os seus admiráveis bustos, concederam-lhe a popularidade necessária para a realização de variadas obras a pedido de Napoleão III, que foi um dos grandes investidores e compradores das suas esculturas, incluindo a sua famosa *Vénus Aux Cheveux D'or*²⁴ que não teve muito sucesso quando apresentada no *Salon de Paris* em 1863. Para além desta obra, Arnaud é autor do busto de Henrique IV de França (1553-1610)²⁵ que foi realizado em gesso e apresentado no Palácio das Tulherias, na Sala dos

²⁰ Escultor do Romantismo Francês autor de uma das obras mais conhecidas de Paris *La Marseillaise* (1835) que ornamenta o L'arc de Triomphe [Wassili, 2014];

²¹ Pierre Jean David foi um escultor francês do romantismo, que adotou o nome David d'Angers em honra à sua cidade natal, como forma de agradecimento após ter tido ajuda financeira por parte da escola de artes de Angers. Obras como *La Grand Condé* (1816) e o túmulo do General Bonchamps (1825) [Catálogo de Inventário Nacional, s/data];

²² Comuna francesa na Nova Aquitânia, situada no sudoeste de França [INSEE, s/data]

²³ O Salon em Paris foi fundado em 1667 para exibir obras artísticas dos membros da Academia Real de Belas-Artes de Paris. Entre os anos de 1748 e 1890 este evento anual que expôs variadas obras de grandes artistas, foi considerado o melhor do mundo ocidental [Berger, 1999: 171];

²⁴ *Vénus com os Cabelos Dourados* - Esta estátua em vulto pleno, em mármore datada de 1862, encontra-se de momento no Museu Nacional do Castelo de Compiègne, que foi adquirida em 1881, tendo sido Napoleão III o seu proprietário anterior [Ministère de La Culture, s/data];

²⁵ Henrique IV foi rei de França entre o ano de 1589 e 1610. Ficou conhecido como “O Bom Rei Henrique”, por se demonstrar preocupado com o bem-estar do seu povo, e por este motivo foi um dos reis mais populares de França, mesmo depois da sua morte [Ritter, s/data];

Marechais.²⁶ Foi-lhe concebida a honra de representar este célebre rei francês tão aclamado pelo seu povo, graças ao “portefólio” de excelência no seu ofício até então apresentado:

*Ce sculpteur consciencieux et distingué était désigné à l'honneur d'un tel choix par le mérite de ses précédents ouvrages, notamment de son bas-relief de la cathédrale de Sées (Orne), de ses bustes en marbre pour le palais du Louvre, de sa statue de la tour Saint-Jacques-La-Boucherie, et de sa Jeune Fille jouant avec un chien, groupe en marbre admire à l'Exposition universelle.*²⁷

No entanto, Charles Auguste Arnaud é relembado também pela sua contribuição com duas obras escultóricas para a afamada Ponte de L'Alma, em Paris, que foi inaugurada em 1856 por Napoleão III [Bobbera, 2018] em comemoração da vitória na Batalha de Alma a 20 de setembro de 1854, na grande Guerra da Crimeia (1853-1856)²⁸. Este grupo escultórico (Fig. 6) realizado em 1858 por Arnaud e Georges Diebolt (1816-1861)²⁹ é constituído por quatro obras em vulto pleno representativas de heróis de guerra, que adornavam as colunas da ponte – *L'Artilleur* (o Artilheiro), *Le Chasseur à Pied* (o Caçador a Pé), *Le Zouave* (o Zuavo)³⁰ e *Le Grenadier* (o Granadeiro) - as primeiras duas de Arnaud e as seguintes de Diebolt [Bobbera, 2018]. Contudo, no início do séc. XX, esta ponte foi substituída, por se tornar demasiado estreita para o tráfego rodoviário, e assim, atualmente no seu lugar existe uma ponte em aço com apenas uma coluna adornada com

²⁶ Este busto de Henrique IV de França, foi realizado em Gesso em 1856, e posteriormente fundido em bronze por MM e Durant. E apesar de ter sido considerado uma das melhores representações escultóricas deste rei francês que foi tão admirado pelos seus súbditos, não é tão reconhecido como outros bustos e estatuárias do rei. Existem registos de que esta obra se encontrava na Mansão e Museu de Henrique IV de França, atualmente temos acesso apenas ao desenho da obra [Pitre-Chevalier et al, 1857: 58];

²⁷ Este consciencioso e distinto escultor foi nomeado em homenagem a tal escolha pelo mérito das suas obras anteriores, em particular o seu baixo-relevo da Catedral de Sées (Orne), seus bustos de mármore para o Palácio do Louvre, a sua estátua na Torre de Saint-Jacques-La-Boucherie, e a sua Filha Brincando com um Cão, grupo de mármore admirado na exposição Universal [Pitre-Chevalier et al, 1857: 58];

²⁸ A Guerra da Crimeia foi um conflito entre a aliança Anglo-Franco-Sarda (coligação entre o Reino Unido, França e o Reino da Sardenha) e o Imperio Otomano contra o Império Russo, que durou cerca de 3 anos [Arnold, 2002: 1];

²⁹ Escultor francês conhecido pelas suas obras monumentais públicas, como o baixo-relevo *La Mort de Démosthène* (1841) [Buscot, s/data];

³⁰ Os Zuavos eram soldados da infantaria da Argélia e de outros territórios árabes que estavam ao serviço do Exército francês no séc. XIX [Kraay, 2012];

o *Zuavo*, que vigia o rio Sena e protege Paris das grandes enchentes³¹. As restantes esculturas foram realojadas: o Artilheiro encontra-se em La Fère, no Aisne; o Caçador a Pé foi transportado para Bois de Vincennes; e o Granadeiro para Dijon, na Côte d'Or [Bobbera, 2018].

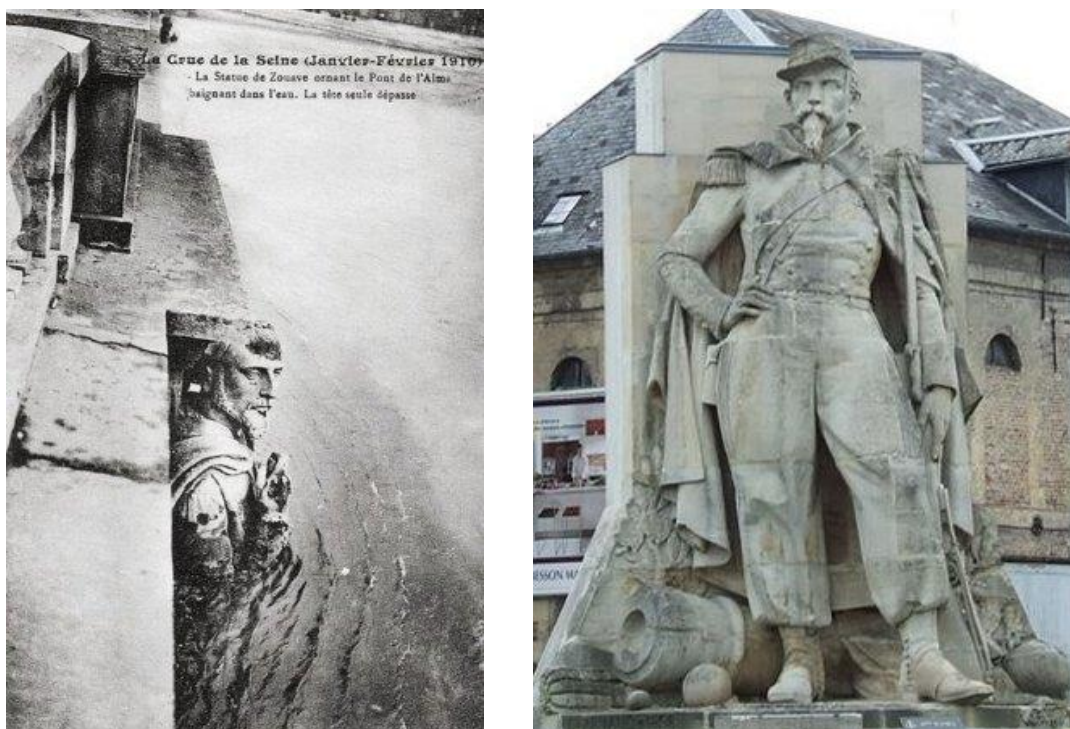


Figura 6 | Esquerda: Le Zouave durante a enchente de 1910. Direita: L'Artilleur de Auguste Arnaud. © paris1900lartnouveau.com.

Quanto à sua estadia em Portugal, sabe-se que Arnaud em 1858 participa num concurso para a produção de uma escultura de D. Pedro II, Rei de Portugal, não o tendo ganho. Existem ainda registos da sua estadia em Lisboa em 1866, para a criação de *Busto de D. Fernando II*, obra que se encontra atualmente no Palácio Nacional da Pena. Algumas informações que abordam a morte deste artista referem o seu estado psicológico, evidenciando um colapso mental, resultante do insucesso da sua carreira como artista, que resultou num terrível acidente ferroviário, em 1886, retirando a sua vida [Bresc-Bautier et al, 1998].

³¹ Esta obra permite medir visualmente o nível da água do rio Sena, destacando-se a grande enchente de janeiro de 1910, em que a água alcança a zona do peito da estátua, atingindo os 8,86 metros [1900lartnouveau, 2005];

2. O Original, A Réplica e a Cópia

2.1. O papel do gesso na Escultura: definição dos termos

Ao refletir-se sobre a escultura em gesso, cria-se uma ligação, quase automática, aos processos de moldagem, e à criação da réplica. Assumindo assim o papel intermédio deste material na realização da escultura, e refere-se ainda os processos clássicos da escultura, desde a realização do barro pelo escultor, a passagem pelo gesso (maquete) e por fim a realização da obra final [Frade, 2018: 35].

No entanto, ao longo dos séculos, o papel do gesso na escultura tem vindo a alterar-se. A réplica, por exemplo, que hoje apresenta alguma importância artística e educacional, foi somente considerada obra legítima de valor em meados do séc. XVI [Solch, 2019: 2]. Atualmente o ensino de técnicas em gesso faz parte do plano curricular educacional artístico, e abrange o seu emprego na escultura contemporânea^(Fig. 7) de várias formas e feitios, com uma vertente modernizada, como por exemplo obras de Peter Agostini (1913-1993) e Juliana Cerqueira Leite (1981). É também aplicado através dos processos clássicos de moldagem, na criação de escultura contemporânea, uma vez que se entende, atualmente, as possibilidades plásticas e artísticas deste material que outrora teve um papel secundário na arte [Quites et al, 2013: 155].



Figura 7 | Esquerda: *The Hurricane*, Peter Agostini. Direita: *Cinq a Sept 3*, Juliana Cerqueira Leite
© WideWalls Magazine / Art Viewer.

E apesar de se considerar impensável a destruição intencional de qualquer tipo de obra artística da autoria de outrem, não abordando obras efémeras (que dependem da “destruição” pelo tempo), existem registos bastante recentes de danos voluntários em obras, e que eram vistos como ações derivadas de uma intencionalidade artística [Gray, 2012]. Por exemplo, na *École des Beaux-Arts* de Paris, em 1968, os alunos foram autorizados pelo diretor da escola, a fazer uma festa na sala onde se encontrava a maior parte da coleção de esculturas em gesso, sendo que pelo menos 50 dessas peças foram destruídas. Mais tarde, o diretor afirmou que se tratava de uma nova maneira de pensar e fazer arte, e que era o que se procurava na arte do séc. XX [Gamboni, 2014: 417]. Existem ainda outros registos dos anos 1930, no *Metropolitan Museum of Art*, em Nova Iorque, onde inúmeras esculturas em gesso foram negligenciadas e “despejadas”, após uma tentativa pouco sucedida de leilão destas peças por parte do museu, num evento intitulado “*Historic Plaster Casts from the Metropolitan Museum of Art, New York*” [Nichols, 2006: 115].

Contudo, antes de abordar a utilidade e aplicação do gesso para melhor perceber o seu papel na escultura, é necessário tratar uma questão obviamente importante neste tópico: o que é o gesso?

O gesso é feito através da extração e cozedura da pedra de gesso/*gipsite* (CaSO_4), que é comercializado em forma de pó. Constituído maioritariamente por sulfato de cálcio anidro³², e que reage quimicamente com água (H_2O). Este apresenta características materiais práticas, uma vez que permite a sua modelação momentânea e é de rápido endurecimento - variável consoante a percentagem de água usada, tornando-se mais ou menos pastoso [Fuller, s/data: 13]. É muito comum o seu uso em projetos de Arte decorativa na edificação (estruques), em escultura e na realização de moldes [Araújo, 2018: 24-25]. Este material trata-se de um aglomerante aéreo, ou seja, um aglomerante que é quimicamente ativo através da adição de água e endurece através da ação química do dióxido de carbono/exposição ao ar (CO_2). Contudo, não resiste ao contacto com água após o endurecimento, promovendo a sua degradação, que muitas vezes se verifica na alteração cromática do material e na sua decomposição [Ferreira, 2017].

³² Composto químico (CaSO_4), apresenta-se na forma de cristais de anidrita e gipsite (gesso) [Silva, 2011];

Desde a extração da *gipsite* ao gesso em pó que chega ao consumidor, existe um processo de cozedura do cristal, que pode passar por diversas temperaturas consoante o tipo de gesso que se deseja obter. Por exemplo, o gesso que mais se usa em escultura, estuques e ornatos é submetido a uma temperatura de 163°C, formando assim o sulfato de cálcio semi-hidratado, que dá origem ao gesso em pó utilizado para a modelação [Fragoso, 2014: 7]. A versatilidade deste material é vantajosa na realização de projetos artísticos, mesmo quando utilizado de forma secundária ou temporária – moldes – uma vez que permite variar a técnica de acordo com as necessidades do autor, incluindo acoplar com outros materiais, que é de grande interesse para artistas contemporâneos [Carvalho, 2004]. Mesmo existindo esta ideia do gesso na escultura como um material transitório, automaticamente conectado aos processos de moldagem, é possível entender que este mineral, nos acompanha na arte e na escultura, ao lado do barro e do mármore, desde os primórdios da civilização.

Segundo a revista *Widewalls* [Anapur, 2016], o gesso é dos materiais mais usados na prática clássica de escultura ao longo dos séculos. A utilização de gesso na escultura remete para o ano 7000 a.C., onde os egípcios foram pioneiros nos processos de moldagem. Criavam moldes em gesso da cabeça dos mortos, sendo esta uma tradição religiosa importante na celebração da morte e de Anúbis (deus egípcio). Posteriormente os Romanos adotam este processo para replicar esculturas gregas, que seriam pintadas com pigmentos fortes como vermelhos, azuis e amarelos [Anapur, 2016]. A partir do século XV, as obras em gesso eram muito comuns como decoração dos estúdios de artistas, utilizadas muitas vezes como forma de inspiração e aprendizagem através do estudo das esculturas clássicas, e do ensino de anatomia com a realização de modelos. Por esta altura Cennino Cennini (1370-1440)³³ tinha abordado a temática dos moldes e do processo de moldagem em modelos vivos [Cennini, séc. XV], que servia muitas vezes de base e inspiração na realização de cópias destes modelos [Solch, 2019]. Para além da criação escultórica, os artistas recorriam ao gesso como meio de investigação, para a realização de testes de restauro, como um *strumento intellettuale*³⁴ com a finalidade de

³³ Pintor italiano renascentista. Foi influenciado por Giotto e foi o criador da obra literária *Il Libro Dell'Arte*, um livro que aborda as técnicas da pintura, e que tinha como objetivo servir como livro de apoio a estudantes [The National Gallery, s/data];

³⁴ “Ferramenta Intelectual” [Pirotili, 2009];

aperfeiçoar a técnica antes de intervir no original, uma vez que muitos dos “restauros” eram executados pelos próprios artistas [Pirotili, 2009: 156].

Verifica-se deste modo, que existe uma evolução de pensamento quanto à realização de obras em gesso e da sua conservação. Neste caso, em meados de séc. XVI, as réplicas e cópias em gesso tornam-se em objetos colecionáveis e de estudo. Por esta altura a realização de moldes em gesso tornou-se muito popular por toda a Europa, o que gerou uma grande demanda na compra destas obras, maioritariamente estatuária clássica, mas também algumas réplicas e cópias da escultura contemporânea, como por exemplo obras de Michelangelo Buonarroti (1475-1564)³⁵. Esta procura insaciável foi atendida por campanhas de criação de cópias, assim como a venda de vários moldes e réplicas, sendo que se destaca a viagem de Francesco Primaticcio (1504-1570)³⁶ a Roma (1540-1543), financiada pelo Rei de França, Francisco I (1494-1547), na qual foram feitos alguns moldes e réplicas de obras famosas da antiguidade clássica, algumas delas com acabamentos típicos do estilo francês renascentista [Anapur, 2016].

Não obstante o grande interesse que surge em relação à réplica em gesso e ao molde, estas obras foram vistas sempre como “cópias” de objetos artísticos, ou seja, as reproduções dos seus originais, e serviam maioritariamente como forma de estudo. Porém, durante os séculos XVIII e XIX existe uma noção diferente de objeto artístico, que influencia a sensibilidade do comprador quando procura uma réplica ou um molde, é neste momento que as réplicas passam a ganhar nome, as obras em gesso passam a ser elas próprias, dotadas de valor artístico e de identidade própria, neste caso, perdendo a dependência do original [Frederiksen et al, 2010: 121]. Ao longo da história da escultura verifica-se a dependência constante entre o gesso como material artístico e os processos de moldagem na criação da réplica.

Apesar disso, este desapego da obra em gesso com o processo de moldagem e a réplica, surge somente durante o modernismo e o período contemporâneo, em que o artista entende a capacidade plástica do gesso aplicada aos seus conceitos e projetos [Ramos, 2011: 61]. Assim como a sua semelhança estética com diferentes tipos de pedra, a versatilidade quando aplicado com outros materiais, a capacidade de ser patinado, e

³⁵ Pintor, escultor, poeta e arquiteto italiano do Renascimento. Um dos mais conhecidos do seu tempo e criador do famoso fresco *A Criação de Adão* [Convivi, 1998];

³⁶ Pintor do Maneirismo Italiano. Passou a maior parte da sua carreira em França. Pertenceu à corte de Francisco I de França em 1532 [The J. Paul Getty Museum, s/data];

finalmente, por se tratar de uma matéria-prima sensivelmente mais barata [Waldstein, 1892]³⁷.

De uma forma resumida, a criação de réplicas e cópias escultóricas era muito comum tanto na antiguidade clássica como no renascimento, surgiam como meio de estudo e reconhecimento de obras. Por outras palavras, serviam como a prova física tridimensional de esculturas que não se encontravam ao alcance do público geral na Europa, como por exemplo a escultura clássica da Roma Antiga, que passava por estes processos de moldagem, com o fim de que as suas réplicas chegassem a várias instituições e academias de todo o mundo, como forma de propaganda, e também como meio de aprendizagem para artistas e discípulos [Matos, 2017: 6].

Contudo, após esta definição e introdução histórica da escultura em gesso, e da *gipsite* como material escultórico, surge a necessidade de abordar a diferença entre a réplica e a cópia (Fig. 8), uma vez que ambas estão conseqüentemente presentes na narrativa dos processos clássicos de escultura, mas têm como base metodologias bastante diferentes [Frade, 2018: 39]. A distinção entre estes termos é pouco comum no nosso quotidiano, uma vez que tendencialmente não aplicamos estas expressões da forma mais adequada, e muitas vezes não temos a oportunidade de refletir sobre o assunto. Cópia, copiar, copiado – termo tão intrínseco no dia-a-dia, que nem se pondera na sua verdadeira adaptação às vivências modernas. É tão natural o emprego errado desta expressão, que se confunde o que é a cópia ou do que se trata a réplica. Os jornais que todos os dias são impressos serão cópias ou réplicas? E o calçado de marca que é vendido no centro comercial? E o artista que recria uma obra? Faz uma cópia ou uma réplica?

Segundo o Dicionário Técnico e Histórico de Pintura, Escultura, Arquitetura e Gravura de Francisco de Assis Rodrigues (1801-1877), a réplica é

s.f. ato de replicar, repetir: o mesmo que replicação ou duplicação de uma obra de arte. [Rodrigues, 1875: 324]

Apesar de se tratar de uma referência antiga, é ainda hoje aplicável. A réplica é a obra resultante do processo de moldagem, conseqüentemente a sua existência depende sempre do molde, tradicionalmente realizado em gesso, que reproduz com exatidão as volumetrias e pormenores fiéis ao “original” [Matos, 2017: 6]. É possível ainda, através

³⁷ Apud [Disalvo, 2011: 22];

de metodologias de modelação e a aplicação da técnica dos três compassos³⁸, a reprodução da obra com aumento ou redução das dimensões e preservar a estética pariforme ao modelo de referência [Gomes, 2018: 15].

Por outro lado, a cópia trata-se da recriação formal e interpretação, feita muitas vezes a olho nu, por outros artistas e escultores. Neste caso entendemos que a cópia não é uma reprodução exata, mas uma apropriação criativa, no sentido em que se concretiza uma nova obra, uma vez que a interpretação pessoal diverge de artista para artista [Gomes, 2018:15]. Muitas vezes as cópias são minuciosamente parecidas com o original, no entanto, não tem a rigorosidade específica da reprodução feita através de moldes, que neste caso a réplica tem. A cópia, contrariamente à réplica, era realizada muitas vezes por aspirantes a artista, estudantes ou assistentes de grandes mestres, um exercício muito recorrente no ensino artístico [Fucci, 2018].

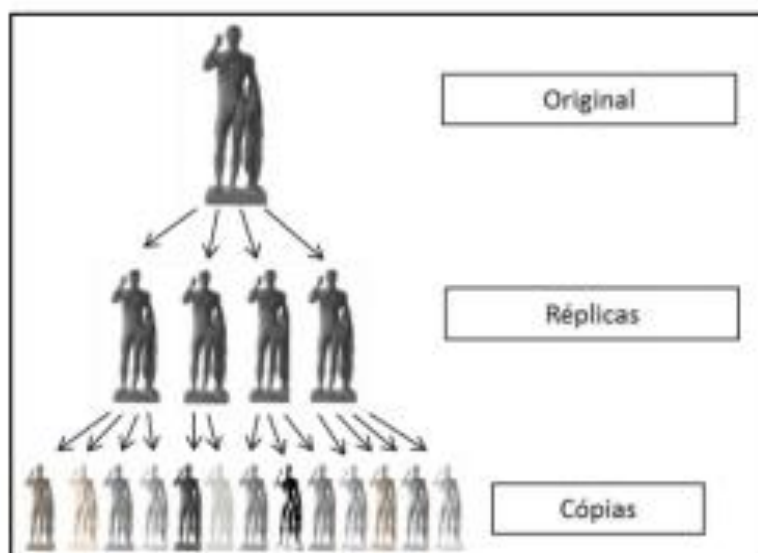


Figura 8 | Gráfico representativo do original, réplica e cópia. © Miguel Matos, 2017.

Afirmar a complexidade subjetiva deste tema, que se encontra presente no mundo que nos rodeia, e nesta cultura de reprodutividade em massa, na qual a evolução das tecnologias e das técnicas, tem interferido na afluente criação e recriação artística, podemos deixar perplexos [Karahan, 2018]. Na escultura, a réplica é dotada do seu próprio valor, tem um aura artística, uma história e uma técnica, existe de maneira diferente do

³⁸ Técnica artística que serve para a reprodução de uma obra, através do uso do compasso de escultor, que permite ainda alterar as dimensões do produto resultante [Frade, 2018: 39];

original, e diferente da cópia. Que foi representada neste trabalho como uma mais-valia formal e documental para a preservação do original, e para o ensino artístico [Gomes, 2018: 17].

2.2. Os Processos Clássicos de Escultura: moldagem

O processo clássico de escultura é constituído por três fases: o barro (o original), o gesso (a réplica) e o mármore (objeto final). O processo de moldagem é uma técnica de modelação importante na criação da escultura, realizado através da utilização de moldes, para a reprodução de um ou vários exemplares (réplicas), de um original (o barro) neste caso para a concretização tradicional da escultura final (o mármore) [Baudry, 1978: 103]. É importante referir que existe aqui alguma reflexão sobre a questão do original para complementar a intencionalidade deste capítulo. A obra final tendencialmente é nomeada de obra “original” (Fig. 9), por ser aquela que se apresenta ao público, no entanto na sua essência originária, o primeiro momento físico da obra é o barro, sendo que podemos considerar o barro como o objeto artístico original (idealizado, moldado e estilizado pelo artista) [Frade, 2018: 35].

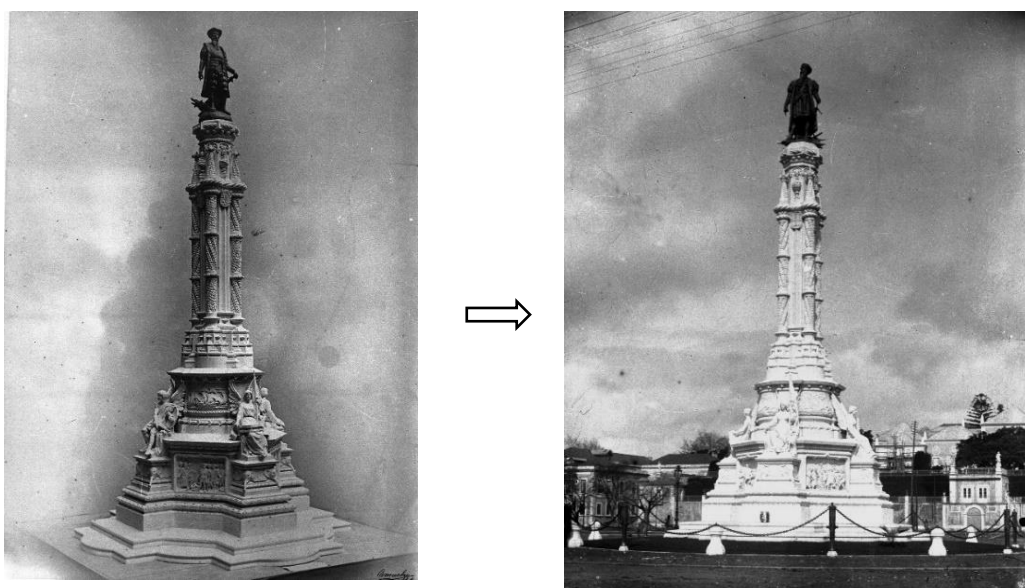


Figura 9 | Esquerda: maquete em gesso do Monumento. Direita: Monumento a Afonso de Albuquerque, de Costa Mota (tio). © Octávio Bobone, Arquivo Municipal de Lisboa / © Paulo Guedes, Arquivo Municipal de Lisboa.

O molde é referido como o negativo que contém em si a “impressão digital” do modelo de referência, noutros termos, pode-se afirmar que este “casulo” feito a partir da obra, tem retido no seu talho um negativo formal do modelo: os pormenores, marcas, desbastes e volumetrias. [Mascarenhas, 2013: 422] Pelo que no processo técnico desta metodologia, o artista ou formador, segue sempre o mesmo princípio: a criação do molde/negativo, que é preenchido por um material líquido que solidifique através da sua secagem (como por exemplo o gesso), [Baudry, 1978: 105] e posteriormente desmoldado, onde se “desenforma” o positivo, resultando numa reprodução de características formais fiéis ao original: a réplica [Correia, 2014: 39].

Existem variadas técnicas de moldagem, que podem ser feitas através de materiais rígidos ou flexíveis e de forma que o molde seja preservado ou perdido. A escolha do tipo de material e técnica para a realização de um molde e de uma réplica depende da apropriação e intencionalidade do autor. Um dos materiais mais usados na realização de moldes é o gesso (rígido), sendo que pode ser feito através da técnica de tasselos ou de molde perdido [Disalvo, 2011: 3].

A técnica de molde em tasselos ^(Fig. 10) permite que se preserve o negativo, para que seja reutilizado quando necessário. Trata-se de uma metodologia trabalhosa, uma vez que requer a atenção aos pormenores formais da obra, neste caso, as suas prisões³⁹. Um molde em tasselos é feito por partes que se encaixam através de “chaves de junção”⁴⁰, quantas mais prisões e volumetrias exageradas a obra tem, maior é o número de tasselos necessários para a realização do molde [Baudry, 1978: 115]. Por outro lado, a técnica de molde perdido, aparentemente mais fácil, porque não tem a necessidade da criação destas peças, nem depende de um regime temporal faseado. Pode ser feito numa só “sessão” de revestimento da obra, porém, como o próprio nome o indica, perde-se o molde, e inevitavelmente não pode ser reutilizado para a criação de diversos exemplares. Este

³⁹ Prisões são as reentrâncias pronunciadas com ângulos na volumetria do objeto que podem prender o molde, tornando o processo de desmoldagem de difícil execução e que pode danificar a obra e destruir o molde [Correia, 2014: 40];

⁴⁰ Chaves de Junção são pequenos furos feitos na zona de encaixe dos tasselos, de forma que exista uma junção coesa entre as partes do molde, funciona como uma peça de puzzle, que se encaixa apenas na sua “vizinha” pelo seu formato distinto [Füller, s/data];

molde é desbastado e destruído até que o positivo esteja limpo de qualquer vestígio do molde [Frade, 2018: 36].

No entanto, para a realização da escultura clássica através destes processos de moldagem temos de considerar o papel dos moldadores e formadores, profissões que se encontram cada vez menos presentes na nossa atualidade, mas que tiveram um papel importante ao lado de escultores e artistas, como verdadeiros profissionais, procurados por colecionadores e estudiosos para a execução de réplicas exatas de qualidade exemplar dos mármores da antiguidade clássica [Pirotili, 2009: 190]. Assim, durante o processo da passagem do barro, executado pelo escultor, para gesso, o moldador realiza um molde ou negativo com as formas exatas da obra, como referido anteriormente. Após a secagem este passa pelas mãos do formador, aquele que enche o negativo e desenforma o positivo - uma réplica perfeita do barro. Este gesso que é criado durante o processo de moldagem pode servir para a criação de mais réplicas, incluindo aumento ou redução da escala [Frade, 2018: 39].



Figura 10 | Esquerda: pormenor chaves de junção. Direita: molde negativo. © Débora Chaves.

2.3. A Valorização e Preservação da Escultura em Gesso

Na vida de uma escultura, o gesso é um material transitório, um material de duração efémera. É considerado como «morte» no processo clássico de produção de uma escultura, a morte da obra. O gesso é a presença da ausência do barro [Frade, 2018: 30].

O gesso, este material que se encontra presente ao longo da nossa história artística, carregava um peso desvalorizador, que levou ao abandono de várias esculturas, atualmente em estado de degradação muito avançado. Tendencialmente categorizámos o gesso como um meio utilitário, que pertencia ao processo de realização da escultura clássica, na transição do modelo em barro para o objeto final, como referido anteriormente [Disalvo, 2011: 2]. Assim, no decorrer deste procedimento, o gesso perde o seu valor inicial uma vez que a escultura final esteja construída. É de notar que atualmente começa a existir um desapego destes ideais convencionais de negligência em torno da arte em gesso, em que se agregava a um rótulo de desvalorização material (menos nobre). A valorização destas obras escultóricas advém da evolução do pensamento criativo, em que a conceptualidade presente na arte contemporânea, trouxe novos meios e métodos de criar obras artísticas, e por sua vez de valorizar todo o tipo de materiais, métodos e conceitos [Nichols, 2006: 115].

No entanto, aqui explora-se questões relacionadas com obras em gesso do século XX ou anteriores, aqueles que gravam em si uma memória histórica de uma técnica artística, de uma profissão em vias de extinção (formadores e estucadores) e de um conhecimento que lentamente se tornará obsoleto [Frade, 2018: 60]. Estas obras são dotadas de um grande valor educacional, pois servem como um meio de divulgação e sensibilização artística para o público geral, e também para a formação da comunidade artística académica, por exemplo através da existência de acervos de escultura em faculdades e academias. No âmbito da Conservação e Restauro, a preservação destas peças depende muitas vezes de uma equipa multidisciplinar, uma vez que, em vários casos, se apresenta fundido com outros materiais: madeira, metais, etc [Pearson, 2015].

É de notar que a escultura clássica em gesso servia como objeto de estudo para artistas e alunos, eram modelos na realização de exercícios de desenho, onde exploravam o movimento e a luz, esta prática é ainda bastante usual no ensino académico artístico.

Para o ensino, pode-se afirmar ainda que estes acervos escultóricos são verdadeiras ferramentas investigativas, no sentido de aprendizagem sobre técnicas de reprodução, moldagem e criação escultórica, posto isto, desempenham um papel notório para o ensinamento destas metodologias práticas para gerações futuras.

As esculturas em gesso são obras de arte e de património cultural, que apresentam características dignas da sua valorização e por sua vez a necessidade da sua preservação [Rotili, 2009: 190]. Existe assim um dever sociocultural de investir na valorização da salvaguarda dos gessos, e por sua vez das réplicas, que apresentam uma função imprescindível tanto para a preservação histórica como para a própria conservação dos originais e dos objetos finais [Malenka, 2000].

O gesso “mata”, mas também reencaminha a escultura para a sua «ressurreição». Mata para eternizar, perpetuar a forma, guardar em si a impressão digital, a força e a expressão dos dedos do escultor ao adicionar a matéria, o seu movimento ao esculpir a forma [Frade, 2018: 31].

2.3.1. A Réplica Como um Meio de Preservação Histórico-Cultural

Como referido anteriormente, existe uma relação entre a escultura em gesso e a reprodução, que advém dos processos clássicos de escultura, nomeadamente a moldagem. A réplica na sua essência depende sempre do molde por se tratar de uma recriação exata do original [Disalvo, 2011: 2]. No entanto, na perceção da valorização artística, muitas vezes presente na vida de um conservador-restaurador, em que existe a obrigação de debater questões éticas sensíveis, este tema pode tornar-se controverso. A reflexão associada à necessidade de preencher categorias valorativas sobre a réplica, cria complexidades referentes à desvalorização do original e à não valorização da réplica. Então deve-se considerar a Réplica uma obra de arte merecedora do seu valor, sendo esta uma reprodução exata de um original?

Trata-se de uma questão um tanto enigmática, pela sua grande subjetividade e complexidade, à luz de conceber um valor artístico a uma réplica. Esta depende sempre do pensamento de conceção artística de cada um de nós e dos valores da sociedade: depende do singular e do plural, da visão do sujeito observador e da época temporal em que se insere. Entende-se ainda, que existe uma certa atitude de julgamento quanto à

réplica, pela possível desvalorização do original, ou pelas suas características de “múltiplo” - que não é merecedora de um investimento e preocupação, quanto à sua preservação ou restauro. Por este motivo, muitas réplicas da antiguidade clássica, nomeadamente reproduções de esculturas (Fig. 11), relevos, estatuária e conjuntos escultóricos da arte Grega e Romana, perderam-se no tempo [Pucci, 2008: 1].

Apesar destes problemas éticos que, involuntariamente, se traduzem na desvalorização da réplica, existe a necessidade de considerar outros aspetos, no âmbito da conservação das peças finais (obras expostas ao público). A réplica tem um papel importante para a preservação destes objetos, no sentido em que transportam em si características formais fiéis ao objeto final, assim, caso existam futuras perdas volumétricas, formais ou materiais, estas reproduções podem servir para a sua salvaguarda. Para além destas questões mais técnicas, a réplica é dotada de um valor imaterial, diretamente relacionado com a partilha de conhecimento, por exemplo num contexto educacional ou académico, uma vez que podem servir como instrumento de ensino, tanto em museus de menores dimensões, como em instituições e faculdades [Frade, 2016: 73].

Para além destas questões, a réplica preserva uma memória, um momento, ou um enquadramento histórico muitas vezes perdido, ou seja, estes objetos tem a capacidade de gravar em si fisicamente, uma obra perdida ou destruída. Exemplo disto são as réplicas criadas através de processos de moldagem de modelos de estudo de monumentos ou esculturas, considerando que o barro é a legítima obra original criada pelo escultor [Frade, 2018: 36]. Muitas vezes estes processos demorados desde a criação da maquete à realização da obra final, podem ter algum tipo de alteração iconográfica, que é apenas preservada pelo salvo-conduto destes gessos. Um exemplo particular disto são os Touros Alados, ou “Aladlammû” (espíritos protetores), que foram construídos na Fortaleza de Sargão, em 713 a.C. na capital assíria Dur-Sharrukin, no Iraque, e destruídos durante o ataque do Estado Islâmico em 2015, assim como grande parte do seu património cultural. Neste caso, foram criadas réplicas, através de fotografias e desenhos à escala original, que permitiu preservar e devolver a memória daquele património, no entanto, caso existisse uma réplica destas esculturas feita previamente através do original, o processo de recuperação dos Touros Alados seria simplificado, uma vez que a réplica é a perfeita recriação formal de um original [Figueiredo, 2019: 5].

Apesar de ainda existir pouca concordância quanto ao valor de uma réplica para a sociedade, é possível verificar que estas obras podem gravar em si a salvação de uma escultura relevante, e mesmo que possa depender de um investimento para a sua preservação, temos de nos questionar o que seria mais dispendioso: preservar uma réplica que conserva o original, ou perder uma obra de importância histórica e cultural?



Figura 11 | Acervo de escultura em gesso da Faculdade de Belas-Artes da Universidade de Lisboa. © FBAUL, Débora Chaves.

3. Sistema de Limpeza Laser

3.1. Introdução ao Laser

Em 1958, os pioneiros Arthur Schawlow (1921-1999)⁴¹, em colaboração com Charles Townes (1915-2015)⁴², introduzem os princípios fundamentais do laser. No entanto a primeira máquina funcional foi inventada por Theodore Maiman (1927-2007)⁴³ dois anos depois. A aplicação desta ferramenta tem origem na investigação vencedora de um Prémio Nobel, de Schawlow e Nicolaas Bloembergen (1920-2017)⁴⁴ em 1981, que utilizam o laser para o estudo da interação entre a radiação eletromagnética e matéria, propondo pela primeira vez a utilização de um instrumento denominado de “*laser eraser*”, que contribuiu para a investigação no âmbito da espectroscopia laser [Chu et al, 2003].

Este tema torna-se alvo de investigações minuciosas ao longo de décadas, como as de John Asmus (1937)⁴⁵ que publicou vários artigos nos anos setenta sobre a sua utilização em vitrais e pinturas a fresco, e nos anos oitenta começam a surgir outros artigos de entre os quais se destacam o trabalho experimental do *Canadian Conservation Institute* (Canadá) em 1981, sobre a aplicação de laser que emite radiação na região do ultravioleta em vernizes e sujidades de pinturas a óleo, e ainda do *Laboratoire de Recherche de Monuments Historiques* (França), que em 1989 conduz uma investigação sobre a aplicação desta metodologia em superfícies de mármore e calcário [Hipólito, 2010: 4]. Para melhor compreender a função do laser, e neste caso, o importante desempenho deste sistema de limpeza, em Conservação e Restauro, é necessário perceber

⁴¹ Arthur Leonard Schawlow, foi um físico norte americano, que ganhou vários prémios incluindo um Prémio Nobel de Física, por desenvolver o laser. Incidiu também grande parte do seu trabalho para o desenvolvimento da Espectroscopia a Laser [Chu et al, 2003: 197];

⁴² Charles Hard Townes foi um Físico Americano pioneiro na invenção do laser e do maser (aparelho que produz radiação eletromagnética maioritariamente na região da micro-onda do espectro) que ganhou um Prémio Nobel em Física no ano de 1964 [Boyd, 2015];

⁴³ Theodore Harold Maiman foi um físico norte americano que construiu a primeira máquina a laser capaz de produzir um feixe de luz monocromático coerente (com raios de frequência e comprimento de onda iguais) [Rawicz, 2008];

⁴⁴ Nicolaas Bloembergen natural dos Países Baixos, foi um Físico pioneiro no estudo e utilização do laser para testes sobre a reação da matéria com a radiação. Recebeu um Prémio Nobel em conjunto com Schawlow no ano de 1981 [Yablonovitch, 2017];

⁴⁵ John Fredrich Asmus é um físico norte americano que foi o primeiro a investigar e aplicar o laser na conservação de arte. Autor de 125 artigos publicados e com 25 patentes em seu nome, é ainda hoje, um dos grandes homens da ciência aplicada à arte [Center of Advanced Nanoscience, 2021];

as bases teóricas e os princípios físicos desta técnica. Tendo em consideração que este será apenas um alicerce para melhor interpretar a função desta técnica e como nos beneficia durante a intervenção no Busto de D. Fernando II.

O Laser (*Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation*) [Milheirão, 1995: 97] é uma fonte de um feixe de luz bem colimado, com uma energia intensa e monocromática (uma só cor e um único comprimento de onda). Ao contrário de outros tipos de equipamentos como antenas de rádio ou televisão, que transmitem ondas de forma esférica (Fig. 12), a radiação eletromagnética emitida pelo laser propaga-se sobre a forma de ondas planas (Fig. 12) ou seja, a radiação de um laser caracteriza-se por ter coerência espacial e temporal, ser direcional e de baixa divergência [Milheirão, 1995: 3].

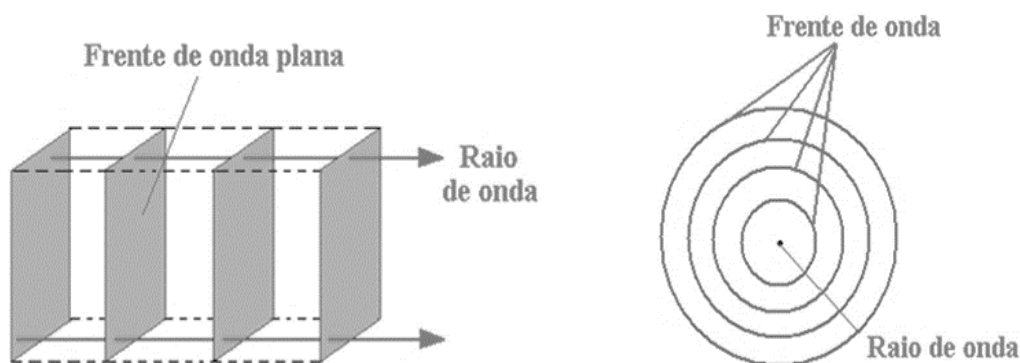


Figura 12 |Esquerda: propagação de onda plana. Direita: propagação da onda esférica. © Débora Chaves.

Quando um feixe de luz laser interage com uma superfície, uma parte dessa energia é refletida e a restante é absorvida (Fig. 13), sendo que a quantidade de luz que é absorvida depende das propriedades químicas da superfície do objeto, assim como o comprimento da onda de radiação utilizada. O laser não tem qualquer tipo de efeito na superfície a menos que exista absorção da energia na matéria (total ou parcial), quando toda a energia é refletida, o laser não é eficaz, pelo que não apresenta resultados [Cooper, 2019: 1]. Quando falamos de questões relacionadas com o emprego de laser temos de ter em consideração que se trata da radiação de um feixe de luz intenso, que quando em contacto com matéria, pode gerar efeitos extremos indesejáveis. Contudo, esta particularidade do laser é o que nos permite remover o objeto estranho numa superfície, uma vez que remove a patologia de forma segura [Siano, 2021].

É importante destacar que existem várias investigações sobre o laser, incluindo uma grande evolução educacional, tanto quanto às especificidades no domínio da física, assim como a sua aplicação em Conservação e Restauro. Assim, é necessário considerar os vários procedimentos e fatores associados à aplicação desta técnica, e da obra em que será feita a intervenção. Atualmente existem vários processos de execução de uma limpeza a laser, com base no tipo de energia, fluência (energia irradiada por unidade de superfície) e cor da radiação. A maior parte dos equipamentos hoje em dia usados encontra-se no espectro do Infravermelho (1064 nm), com a utilização de pulsos de curta duração (nanossegundos) para que não exista projeção de calor a penetrar para além da anomalia que se pretende remover, e por sua vez para prevenir a degradação do substrato – a obra [Virga, 2021].

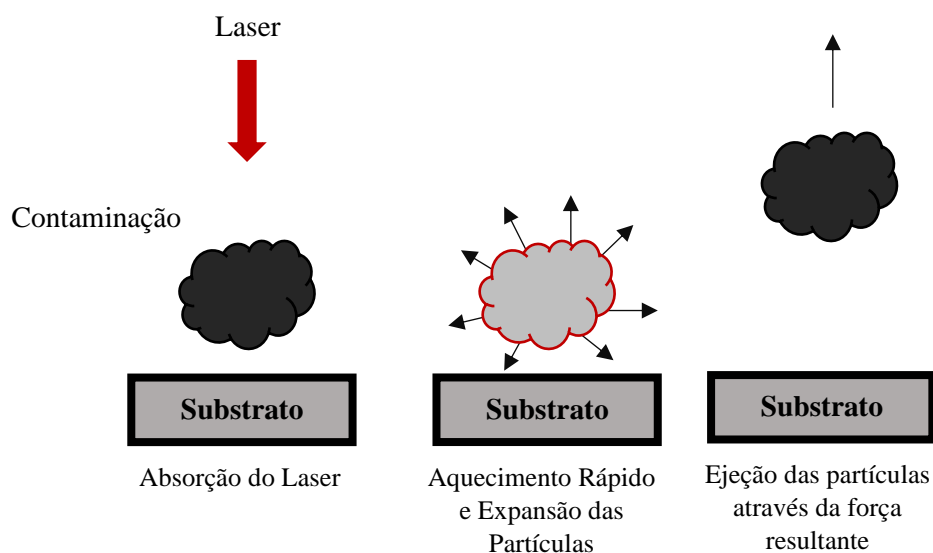


Figura 13 | Esquema Ilustrativo da Limpeza a Laser. © Sciencedirect.com.

3.2. Aplicação da técnica em Conservação e Restauro

Como já referido, a apropriação desta técnica no domínio da Conservação e Restauro tem origem no trabalho e investigação de físicos como Schawlow e Asmus. Contudo, existe uma crescente dedicação por parte de vários estudiosos na área, para que esta tecnologia seja empregue com maior frequência em intervenções de restauro ^(Fig. 14) [Hipólito, 2010: 4]. Podemos considerar a eficácia e segurança que este sistema nos garante pela sua característica primária, a seletividade, ou seja, o laser tem a capacidade de incidir sob a primeira camada, em que a energia é absorvida pela matéria da sujidade (escura), enquanto que, o suporte, ou seja a superfície subjacente (mais clara) reflete a energia quando em contacto com laser. Isto permite uma autolimitação e impede que exista algum tipo de alteração físico-química material da obra [Cooper, 2019: 2].

Em comparação, podemos reconhecer que os sistemas de limpeza mais simples e aplicados com maior frequência num projeto de restauro, como a limpeza química por via húmida, podem criar maior fricção no material, promover a sua degradação e por vezes criar complicações na composição química do objeto a longo prazo, uma vez que qualquer processo químico pode contaminar e depositar resíduos, mesmo quando existe alguma precaução e minuciosidade durante a intervenção [Cooper, 2019:1]. Para além deste problema associado à deterioração da matéria por abrasão, que pode levar a perda de detalhes e leitura, existem outras questões associadas a problemáticas ambientais causadas pelo uso de soluções químicas prejudiciais e poluentes [Bartoli et al, 2021].

Neste caso, a utilização do laser, permite que não exista um contacto direto com a obra, uma vez que a limpeza é feita através da propagação da energia de um feixe de luz, permitindo que certas superfícies com maior fragilidade possam ser intervencionadas. É ainda possível perceber que esta ferramenta permite que exista uma maior perceção e controlo na área que se pretende eliminar. Por outras palavras, este feixe de luz pode ser direcionado de uma forma bastante exata, proporcionando a limpeza de áreas reduzidas aos centímetros ou milímetros, e ainda com o potencial de remover áreas de resíduos maiores [Randisi, 2020].

O laser surge então como uma técnica muitas vezes complementar a estas, porém a restabelecer-se lentamente como uma solução eficaz e segura, capaz de substituir estes procedimentos [Wagner, 2011]. No entanto, uma das maiores adversidades da limpeza

seletiva por vaporização a laser é o tamanho da máquina, que dificulta o seu transporte. Mesmo existindo já várias máquinas a laser, sendo a mais comum na área, o laser de *Nd:YAG*, com pulsações curtas (entre os 5 e 10 nanossegundos) e com um comprimento de onda de 1,064mm, na zona de energia do infravermelho [Anzani et al, 2018: 6]. Este laser permite uma maior segurança quando a intervir numa obra, uma vez que as suas pulsações curtas não são capazes de conduzir calor suficiente que penetrem além da primeira camada da superfície, neste caso, a sujidade que se pretende remover, sem interferir com a camada subjacente [Studio Erich Pummer, 2021]. Muitas vezes a deslocação deste aparelho requer uma equipa adequada para o seu manuseamento como um meio logístico específico.

Outra questão a considerar reside no financiamento proposto para a obra, e a disponibilidade monetária, uma vez que para a utilização desta máquina existe a necessidade de um especialista para manipular o laser, por norma uma intervenção deste género pode ser bastante dispendiosa. Em Portugal existem poucos especialistas na área com a habilitação de manipulação do laser, e são poucos os conservadores-restauradores que de facto possuem este aparelho, [Blue Line, 2021: 3] assim, quero destacar o privilégio de trabalhar com a conservadora-restauradora Adélia Gomes, que se disponibilizou com a sua máquina a laser, a fim de concluir esta pesquisa.



Figura 14 | Esquerda: Utilização da máquina a laser em pedra. Direita: *Gates of Paradise* de Lorenzo Ghiberti, relevo em bronze com teste de limpeza a laser. © Assorestauro.org /© Opificio delle Pietre Dure, Annalena Brini, Stefania Agnoletti, Nicola Salvioli; lightforart.com.

3.3. O Laser em Conservação e Restauro de Gessos

Na tentativa de intervenção em obras de gesso, desde esculturas a relevos ou estuques, debatemo-nos com as consequências provenientes de uma limpeza direta num material tão frágil quanto o gesso. Visto que a aplicação de uma força física diretamente numa obra débil, mesmo quando executada com algum cuidado, leva ao desgaste superficial da matéria, que muitas vezes se traduz na perda de detalhes, texturas e informação importante. Quando existe um depósito de sujidade que apresenta alguma resistência durante a tentativa de remoção, o laser pode ser considerado como uma opção vantajosa que substitui perfeitamente os métodos de limpeza tradicionais, pois permite a remoção controlada dessa camada de sujidade sem um contacto físico direto [Pelosi et al, 2013].

Alguns estudos feitos sobre a aplicação do laser em gessos, especificamente o laser de infravermelho Nd:YAG, que tem sido o mais utilizado em conservação e restauro, tiveram bons resultados, em que o laser não afetou o material da obra em si, nem a cor do gesso (Fig. 15). No entanto, note-se que existem registos do amarelecimento do gesso a longo prazo, que tem sido alvo de pesquisa para que seja evitado. Posto isto, existe a necessidade de diagnosticar primeiramente a obra que se pretende intervir de forma a avaliar as suas necessidades e limitações, uma vez que cada obra apresenta condicionantes individuais, que podem ou não interferir com a sua estabilidade química, quando em contacto com a radiação a laser. No nosso caso, temos de considerar que a área de irradiação do laser será muito dispersa e em pontos reduzidos [Tanguy, 2005].

Mesmo existindo um estudo alargado sobre a utilização do laser em conservação e restauro de escultura, especificamente em pedra e metais, são poucas as investigações em Portugal sobre a utilização desta técnica em escultura de gesso. Porém, o vasto conhecimento sobre esta matéria permite-nos confiar no seu procedimento, uma vez que se trata de uma técnica autolimitada e segura, como escrito anteriormente. Assim, considerando esta ideia, a aplicação do sistema de limpeza por radiação a laser no nosso busto, terá um processo um pouco experimental, na qual existe uma preocupação quanto à eficácia da técnica, neste caso específico pela presença de um revestimento de goma-laca, que foi removida para que a intervenção com o laser fosse bem-sucedida. E ainda com o apoio e especialização de Adélia Gomes, foram tomadas todas as precauções

higiénicas e de segurança, de forma que fosse realizado de modo a não criar conflitos ou complicações futuras na obra [Frade, 2018: 141].



Figura 15 | Esquerda: busto em gesso de Amelia Edwards do Petrie's Museum antes da limpeza. Direita: busto em gesso de Amelia Edwards após a limpeza com o laser. © Petrie's Museum, Lisa Randisi, URL: <https://blogs.ucl.ac.uk/museums/2020/04/15/laser-cleaning-the-petrie-museums-plaster-cast-bust-of-amelia-edwards/>.

4. Caso de Estudo – O Busto de D. Fernando II

N.º de Inventário da Obra: **PNP1716**

Título: **D. Fernando II**

Categoria: **Escultura**

Denominação: **Busto**

Técnica: **Fundição em Gesso**

Autor: **Charles Auguste Arnould**

Data: **1866**

Local de Produção: **Lisboa**

Proprietário: **Palácio Nacional da Pena,
Parques de Sintra – Monte da Lua S.A.**

[Anexo 1 / Apêndice 1 / Apêndice Fotográfico 1]



Em escultura, o busto representa a parte superior de corpo humano, com a função de estatuária, na composição de monumentos comemorativos ou decoração de interior e exterior de edifícios. Neste caso, esta obra considera-se comemorativa, uma vez que o seu objetivo final seria a representação de D. Fernando II nas suas vestes suntuosas, com aparatosas volumetrias, tipicamente do estilo francês. [Baudry, 1978: 508]

Historicamente, existe pouca informação sobre a execução deste busto e das suas réplicas (um total de 7 conhecidas) ou da cronologia sobre deslocações e localização dos gessos. Porém, num relato do Diário de Notícias, a abril de 1866, sabe-se que o busto estava a ser executado naquele ano, em Lisboa:

O distinto esculptor francez Mr. Augusto Arnault está trabalhando em um busto de el-rei o senhor D. Fernando. Dizem que é muito parecido.
[Diário de Notícias: 1866]

Acredita-se, no entanto, que o processo de moldagem destas obras terá sido realizado na Academia Real de Belas-Artes, pelo formador residente, Ponciano Pieri (1830 -1886)⁴⁶, que recebeu o encargo em 1868, de realizar diversas reproduções da obra de Auguste Arnaud, para que estas fossem distribuídas por várias residências reais e instituições com afiliação ao Rei. Na Academia Real de Belas-Artes, que foi apoiada pelo Rei D. Fernando II e a Rainha D. Maria II, existe registo de uma nota enviada ao formador, a agradecer a oferta de uma moldagem da obra, que seria exposta na galeria de escultura, em 1868.⁴⁷ Esta informação indica a presença de uma das obras no espólio da Academia, no entanto, não subsistem evidências do seu paradeiro atualmente na Faculdade de Belas-Artes, ou apontamentos sobre a saída da obra.

Em questão ao caso de estudo, entende-se que esta obra foi utilizada no processo de moldagem, devido à presença de goma laca. No entanto, novamente, com poucos registos sobre a cronologia histórica, as movimentações e a sua origem, que se acredita ter sido da Academia de Belas-Artes, como verificado anteriormente. Porém esta obra foi mencionada pelo Conservador do PNP, num documento datado de 14 de dezembro de 1947, para o Chefe da Repartição do Património da Direção Geral de Fazenda Pública:

Em referência ao ofício 2929, 3ª. Secção, Proc.º YC-42 de 10 de julho de 1947, cumpre-me informar V. Ex.ª. de que o busto e o quadro de figura inteira de D. Fernando II, existentes neste Palácio, receberam as beneficiações, autorizadas superiormente, na altura da exposição de águas-fortes, realizadas neste Palácio (...) [Arquivo PNP, Movimentação de Objetos, 1947]⁴⁸

Assim como a autorização da sua deslocação para exposição, num registo de 4 de outubro de 1948, do Ministério das Finanças, Direção Geral da Fazenda Pública, Repartição do Património para o Conservador do PNP:

⁴⁶ Apesar de existirem poucos documentos sobre este formador, sabe-se que nasceu em Lucca, Itália e trabalhou na Academia Nacional de Belas-Artes de Lisboa. Casou-se com Delfina do Carmo dos Santos Pieri em Lisboa e após o falecimento em 1886, foi sepultado no Cemitério dos Prazeres [Livro de Testamentos, 1886];

⁴⁷ Registos de Portarias do Ministerio do Reino. 1863-1870: Agradecimento ao formador Ponciano Pieri pela oferta de um busto em gesso do rei D. Fernando II. Datado de 13 de agosto de 1868 apud [Mendonça, 2014];

⁴⁸ Apud [Ficha Matriz de Património Móvel, 2019];

Ao Senhor Conservador do Palácio Nacional da Pena, em referência ao seu ofício B/148, de 11 do corrente, se comunica que sua. Excelência o SubSecretário de Estado da Educação Nacional autorizou que o quadro da autoria de Cristino da Silva "Os cinco artistas em Sintra" figure na exposição de peças românticas, e bem assim, caso interesse, um busto em gesso de D. Fernando, daquele período, da autoria de August Arnaud (...) [Arquivo PNP, Movimentação de Objetos, 1948]⁴⁹

Atualmente, o busto pertence à Parques de Sintra – Monte da Lua S.A., especificamente ao Palácio Nacional da Pena (tutelado pela Parques de Sintra – Monte da Lua, S.A.), onde terá permanecido na coleção de obras do Rei D. Fernando II, provavelmente desde o dia da sua produção.

4.1. Descrição e Iconografia da Obra

Este busto de vulto pleno em gesso, representa o Rei D. Fernando II nas suas vestes de gala, neste caso fardado de Marechal do Exército português⁵⁰, com uma faixa de honra e condecoração, a banda das Três Ordens Militares⁵¹ e a insígnia da ordem do Tosão de Ouro⁵². E parcialmente envolto numa capa de arminho, que transmite uma certa força plástica e dinamismo na zona frontal e nas costas da obra [Ficha Matriz de Património Móvel, 2019].

Nesta interpretação do escultor Auguste Arnaud, é visível o detalhe dado ao rosto, os pormenores das suas feições, e a expressão de serenidade definida pelo olhar infinito fugido do caminho do escultor, quase como um retrato executado com o próprio D. Fernando II a pousar ao vivo. E é de destacar a barba à Napoleão III, e o cabelo ondulado, separado parcialmente para o lado, que seguia as modas europeias do séc. XIX,

⁴⁹ Apud [Ficha Matriz de Património Móvel, 2019];

⁵⁰ De entre os vários títulos e honrarias de D. Fernando II, o Rei foi o comandante-chefe do exército português [Lopes, 2016: 78];

⁵¹ A banda das Três Ordens reúne as Grã-Cruzes das Antigas Ordens monástico-militares portuguesas de Cristo, de Avis e de Santiago da Espada, fundadas na Idade Média. Esta tornou-se uma das mais importantes condecorações de Portugal [Melo, 1922];

⁵² A Insigne Ordem do Tosão de Ouro é uma ordem de cavalaria fundada em 1429 para a comemoração do casamento entre Filipe III, Duque de Borgonha (1396-1467) e a infanta Isabel de Portugal (1397-1471), filha do rei D. João I (1357-1433) [Melo, 1922]

perfeitamente esculpido [Soares, 200: 280]. A base cilíndrica, estrangulada e com caneluras, apresenta as armas reais de Portugal e da Saxónia, encimadas pela Coroa Real e a inscrição: “DOM FERNANDO II” (Fig. 16). No lado esquerdo deste pedestal decorado de ornamentação simplista, encontra-se uma inscrição da autoria e local de realização da obra: “Aug. Arnauld/Lisbonne 1866” (Fig. 16).



Figura 16 | Esquerda: inscrição "DOM FERNANDO II". Direita: inscrição autoria, local e data. © PSML, Débora Chaves.



Figura 17 | Comparação de proporção busto *versus* Humano. © Débora Chaves.

4.2. As Réplicas

Como referido anteriormente, esta obra de Auguste Arnaud, foi alvo de reproduções, realizadas pelo formador Ponciano Pieri, na Academia de Belas-Artes, que foram distribuídas por várias instituições com afiliação ao Rei D. Fernando II. Um total de 7⁵³ réplicas encontradas para o presente trabalho (sem incluir o caso de estudo), que se encontram no Palácio Nacional da Pena (PNP), no Mosteiro da Batalha (MB), na Academia de Ciências de Lisboa (ACL), no Museu Arqueológico de São Miguel de Odrinhas (MASMO), na Associação de Arqueólogos Portugueses (AAP) e no Paço Ducal de Vila Viçosa [Ficha Matriz de Património Móvel, 2019].

No Palácio Nacional da Pena, para além do nosso caso de estudo, existe também um segundo busto em gesso patinado (Fig. 18) que se assemelha a bronze. Esta obra encontra-se no corredor da entrada no PNP, exposta ao público, e acredita-se que terá feito parte da coleção do Rei D. Fernando II, junto com a obra estudada [Ficha Matriz de Património Móvel, 2019]. O exemplar que se encontra na biblioteca do MASMO (Fig. 18), também apresenta uma patina que se assemelha a bronze, mas com um aspeto menos “plastificado” em comparação com o do PNP, em que provavelmente foi utilizada uma patina que forma uma película brilhante sob a superfície. Sobre esta obra sabe-se apenas que se encontrava originalmente no Palácio de Valenças, na Vila de Sintra, e que terá sido transferido em 1997 para o museu, e novamente por falta de documentação, não existem outras informações referentes a este busto, para além de testemunhos por parte de Marta Ribeiro, e de Eugénio Montoito.

Sabe-se, no entanto, que o Rei Artista é o denominador comum presente entre estas instituições, como o caso da ACL, D. Fernando II fez alguns investimentos para que a Academia recuperasse monetariamente, após a Guerra Civil (1832-1834)⁵⁴, e se dedicasse novamente à ciência e ao conhecimento histórico [Protásio, 2017: 4]. Quanto ao Mosteiro da Batalha, que se encontrava em mau estado quando o visitou no mês de novembro de 1836, investiu na sua recuperação. Este foi um dos monumentos de grande

⁵³ Estas são apenas as réplicas encontradas ao longo do presente estudo. Acreditava-se ainda na existência de uma réplica na casa do formador Domingos Meira, no entanto, após análise da obra, verificou-se que esta era na realidade uma réplica igual à que se encontra na proa da fragata de D. Fernando II e Glória.

⁵⁴ A Guerra Civil Portuguesa foi travada entre os liberais constitucionais e os absolutistas, durante os anos de 1832 a 1834 por causa da sucessão ao trono português [Fernandez, 2015: 75];

importância cultural e atualmente património português e mundial, que foi salvaguardado pelo Rei Artista [Redol, s/data: 3]. E o exemplar do busto encontra-se exposto na saída do Mosteiro (Fig. 20).

Neste estado [deplorável] se achava o monumento da Batalha quando Sua Majestade El-rei o Senhor D. Fernando Visitou o dito monumento em 1836. Sua Majestade percorreu com a maior atenção todas as partes do edifício, desde os pavimentos interiores até à cobertura e penetrado das fábricas, empenhou-se, no seu regresso à capital, em fazer com que o governo curasse da sua reparação [L. S. Mouzinho de Albuquerque].⁵⁵



Figura 18 | Esquerda: busto patinado do PNP. Direita: busto do MASMO. © PSML, Débora Chaves / © MASMO, CMS, Débora Chaves.

Sobre a obra que se encontra exposta na sala 4 da Associação de Arqueólogos Portugueses (Fig. 20), ou Museu Arqueológico do Carmo, existem vários documentos sobre a doação da obra, em 1883, pelo Rei, após se tornar protetor e presidente da associação:

⁵⁵ Apud [Redol, s/data];

Por vezes se dignou S. M. vir pessoalmente de Cintra presidir a sessões solennes em que se distribuíram medalhas aos sócios laureados pelas suas publicações artísticas e archeologicas, apresentando-se sempre trazendo ao collo o distinctivo d'esta nossa Real Associação; e tanto desejou honrar-nos e distinguir-nos que tirou da sua excellente e selecta galeria de esculptura o seu busto para ornar a salla das nossas sessões no anno de 1883 [Real Associação dos Arquitetos, 1886: 56].

Por fim, o único exemplar em bronze ^(Fig. 19) conhecido, encontra-se no Paço Ducal de Vila Viçosa, este foi realizado a partir de uma réplica em gesso que também se encontra no Paço Ducal de Vila Viçosa, em reserva. Contrariamente às restantes aqui mencionadas, o bronze foi realizado somente em 1985, em comemoração do 1º centenário da morte do Rei D. Fernando II, pela empresa de fundição em Gaia, Bernardino Inácio Leite Sucessores, LDA. Esta obra encontra-se exposta no jardim do Paço Ducal, no entanto, esta zona não está aberta para visitas [Soares et al, 2000: 280].

Apesar de se saber da existência destas 7 réplicas, ainda subsiste muita dissociação de informação [Alves et al, 2017: 3] referente não só a cada um destes exemplares mencionados, mas também a possivelmente outros que tenham existido ou que ainda possam existir. Por exemplo, num documento fotográfico sobre uma das réplicas ^(Fig. 19) que esteve em leilão no ano de 1929, no Palacete da Condessa D'Edla a Santa Marta, em Lisboa, não persiste outra informação que se agregue a qualquer documentação adquirida sobre as reproduções em gesso. E considerando que o formador Ponciano Pieri, realizou todos estes gessos com a finalidade de serem entregues a instituições patrocinadas ou protegidas pela família real e por D. Fernando II, presume-se que possa haver vários outros exemplares, e que a sua informação tenha ficado perdida na história. Fica, no entanto, este tópico em aberto de uma investigação aprofundada para um estudioso no futuro a quem lhe desperte o interesse.



Figura 20 | Esquerda: busto em Bronze do Paço Ducal de Viça Viçosa. Direita: busto de Dom Fernando II, Sujeito a leilão do Palacete da Condessa de Edla a Santa Marta. © PDVV / © Arquivo Torre do Tombo, Ref: PT/TT/EPJS/SF/001-001/0015/1720D.



Figura 19 | Esquerda: busto Mosteiro da Batalha. Direita: busto Museu Arqueológico do Carmo. © MB, Débora Chaves / © AAP, Débora Chaves.

4.2.1. O Paradoxo do Original

Uma das grandes questões colocadas ao longo deste trabalho reside na origem das réplicas, neste caso sabe-se que a autoria do original, é do escultor Auguste Arnaud, realizado em 1866, e que segundo os métodos de criação escultórica clássica, pressupõe-se que poderá ter sido realizado em barro, também verificado pela existência das marcas de ferramentas de escultor (teques) [Frade, 2018: 36]. No entanto, segundo a documentação adquirida sobre a feitura das reproduções por Ponciano Pieri, o processo de moldagem foi realizado somente em 1868, isto quer dizer que as réplicas não foram feitas a partir do barro, uma vez que este material não resistiria durante dois anos para a realização do processo de moldagem na criação dos gessos [Ramos, 2011: 28]. Posto isto, subsiste a seguinte questão: qual delas deu origem às restantes? Qual destas obras é o original?

Responder a estas problemáticas relacionadas com a história das obras, demonstrou ser difícil de concluir, uma vez que apresentam alguma dissociação informativa⁵⁶, relativamente “normal”, por se tratar de réplicas em gesso. Porém, é possível identificar pontos de referência em pequenos registos históricos, tanto quanto documentos da vida destas obras presentes nos próprios gessos, como marcas, assinaturas, etc. Ponto interessante de referir ainda é o facto de que as próprias marcas de assinatura apresentam informações díspares entre os bustos, por exemplo, a réplica que se encontra no MASMO não tem assinatura, em contrapartida a obra da AAP tem a assinatura nas costas da base, e o caso de estudo, a obra da Batalha (Fig. 21) e o segundo exemplar do PNP têm a assinatura na lateral esquerda da base (ponto de vista da obra), esta informação completamente descabida, sem suporte documental, apresenta-se como uma dificuldade para a resolução deste tipo de problemas associados à história e origem das obras.

⁵⁶ A dissociação é um dos 10 agentes de deterioração que afeta fisicamente e num aspeto documental ou cultural. Esta resulta da perda de informação ou perda de objetos, ou da relação entre objeto e história. Muitas vezes este tipo de problemáticas advém de situações como a mudança de gerência de instituições ou falta de organização [Waller et al, 2019];



Figura 21 | Esquerda: assinatura busto Mosteiro da Batalha. Direita: busto MASMO sem assinatura. © MB, Débora Chaves / © MASMO, CMS, Débora Chaves.

Assim, após a análise do caso de estudo, considerou-se inicialmente que a existência de goma laca unicamente na obra em gesso do PNP – o caso de estudo – seria um documento relevante para a desmistificação desta questão, pelo que se defendeu que esta teria sido a obra utilizada na realização do molde que deu origem às restantes réplicas. Como referido anteriormente, nos procedimentos de moldagem a goma laca era um dos desmoldantes mais utilizados no processo de moldes em tasselos [Mascarenhas, 2013: 384] e pensa-se que terá sido esta a técnica usada, uma vez que existem várias réplicas e marcas de taceiros [Apêndice 5]. Contudo ao longo desta investigação, novas informações surgiram. Neste caso, o busto estudado não tem um botão das suas vestes (Fig. 22), no ombro direito, mas que se encontra presente nas restantes réplicas, assim, de algum modo, esta revelação teve impacto na perceção geral sobre este assunto - não se poderia definir assertivamente que este busto em específico foi o exemplar original - uma vez que não existem documentos suficientes para corroborar esta informação, para além das questões técnicas do emprego da goma laca previamente referidas.

Pensou-se ainda na possibilidade de ter sido realizado o bronze de Vila Viçosa através desta técnica, contudo, na época em que a obra foi realizada, não se justifica a utilização de gesso e processos de moldagem por tasselos, para a realização de uma fundição em bronze, quando existiam novas técnicas de reprodução mais fáceis [Manso, 2011: 28]. Contudo, novamente a falta de coesão documental levou-nos a supor que poderá ou não ter sido esta a obra utilizada na fundição do bronze, até que, descobriu-se um exemplar em gesso, na reserva do Paço Ducal de Vila Viçosa, que terá sido utilizado para a realização do bronze, pelo que se poderia eliminar esta suposição inicial. Foi então,

o busto em gesso do Palácio Nacional da Pena, utilizado no processo de moldagem das réplicas? Respostas concretas para este paradoxo não existem, mas acredita-se, novamente com base nas técnicas de criação escultórica, que a goma laca teve um papel importante na vida desta obra, possivelmente na criação das suas réplicas.

Em conclusão, estas suposições não passam de tentativas de encontrar um mapa cronológico para a justificação da técnica e história de vida destes gessos, no entanto, não podem ser consideradas como factos concretos, uma vez que não existem registos. São apenas fundamentos com base em teorias técnicas e práticas da realização de escultura e de moldes, que proporcionam esta organização de pensamentos. Assim este mistério permaneceu ao longo da realização desta dissertação, sem conclusão certa.

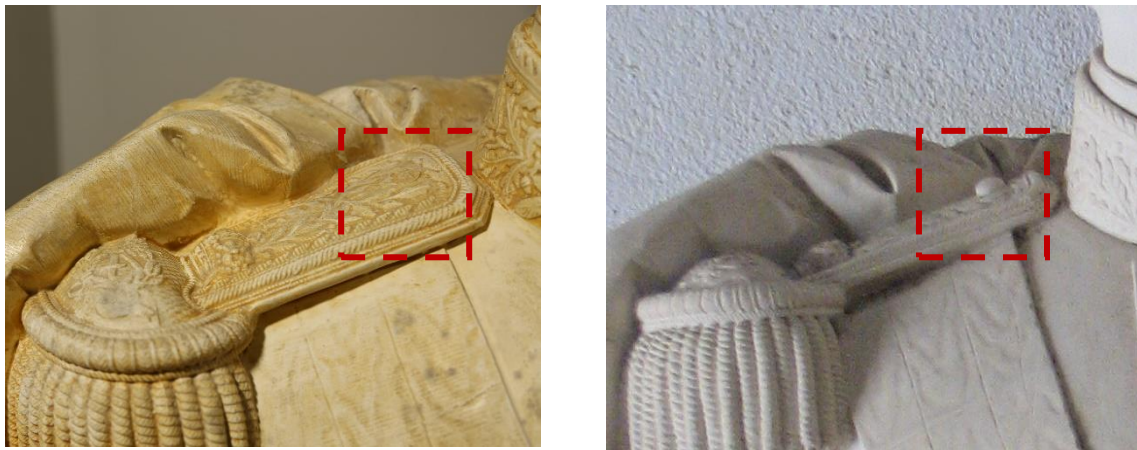


Figura 22 | Esquerda: pormenor botão em falta no caso de estudo. Direita: pormenor botão busto MB. © PSML, Débora Chaves / © MB, Débora Chaves.

5. Conservação e Restauro do Busto de D. Fernando II

5.1. Transporte e Acondicionamento

No dia 20 de maio de 2021 foi feita a movimentação da obra do Palácio Nacional da Pena para a FBAUL. Este processo teve como base todos os procedimentos de segurança, monitorização e auxílio de técnicos especializados, a fim de se criar todas as condições para a movimentação segura da escultura, considerando as possíveis necessidades que esta tem em termos de fragilidade formal e material [Barradas, 2011: 38].



Figura 23 | Esquerda: busto D. Fernando II dentro da caixa. Direita: vista de cima, barras estabilizadoras. © PSML, Débora Chaves.

Ainda no Palácio Nacional da Pena, a equipa técnica residente, construiu uma caixa em madeira especificamente para acomodar o busto (Fig. 23), e facilitar o transporte sem danificar a obra [Stolow,1981: 37]. Neste caso esta caixa tem um revestimento interior de espuma de poliuretano, com duas barras estabilizadoras em madeira na zona da cabeça e ombros da obra, assim como uma barra horizontal na parte frontal do busto, para que não ocorram oscilações dentro da caixa, e quatro madeiras no fundo que impedem quaisquer movimentos da zona da base do busto [Pereira, 2004: 48]. Para além de existir este cuidado com a proteção e segurança no interior da caixa que está em

contacto direto com a escultura, também foi considerado o seu exterior, neste caso, foram utilizadas vinte e quatro ferragens de dois tipos diferentes para a selar de forma a evitar qualquer tipo de complicação ao longo da viagem, [Rosado, 2008: 18] feita numa carrinha pertencente à Parques de Sintra – Monte da Lua, S.A.

Após a chegada da obra à Faculdade de Belas-Artes, esta foi transportada através de um carrinho, com o auxílio dos técnicos do PNP, e acompanhada pelos orientadores do presente trabalho, para o gabinete da Reserva de Escultura, no segundo piso (Fig. 24). Esta decisão de acondicionar a obra no gabinete 3.35, surgiu da necessidade de espaço para a intervenção na obra, uma vez que o acervo de esculturas em gesso, sítio indicado para a realização do presente trabalho, encontrava-se lotado, tanto por esculturas, como por trabalhos e intervenções em curso, dos alunos do laboratório de conservação e restauro de esculturas em gesso.



Figura 24 | Esquerda: chegada à FBAUL. Direita: busto no gabinete 3.35. © PSML, Débora Chaves.

Porém, apercebemo-nos de algumas condicionantes negativas no gabinete, face à necessidade de resolução deste trabalho prático, que poderiam comprometer o projeto, nomeadamente a sua localização no segundo piso, que implicaria a deslocação da máquina a laser através do elevador, dificultando este processo. Assim como a área obstruída em torno da escultura, que perturbava o acesso a todas as faces

da obra. Pelo que considerámos a sua mudança para os espaços novos da faculdade, com base na necessidade de um sítio com todas as condições para uma intervenção segura e eficaz [Frade, 2018: 114]. O busto do rei D. Fernando II foi assim transportado no dia 11 de outubro de 2021, do gabinete 3.35 para a sala 9 dos espaços novos da Faculdade ^(Fig. 25), ao lado das instalações da Polícia de Segurança Pública, com a ajuda da equipa técnica auxiliar da FBAUL, e sob coordenação da professora Marta Frade.



Figura 25 | Esquerda: transporte da obra para os EN. Direita: busto na sala 9EN. © PSML, Débora Chaves.

5.2. Diagnóstico do Estado de Conservação

Foi feito o levantamento das patologias ^(Fig. 26,27 e 28) e uma avaliação de riscos para a intervenção no busto de D. Fernando II [Anexo 1]. Este encontrava-se em bom estado conservativo de um ponto de vista geral, existindo, no entanto, alguns problemas visíveis que foram estudados durante o processo do presente trabalho [Apêndice 1]. Note-se que a estrutura formal se manteve intacta, sendo apenas visível na zona frontal das vestes uma lacuna volumétrica, no entanto os seus fragmentos foram conservados junto da obra.

Contudo, as manchas escuras presentes entre a camada de goma laca⁵⁷ e a superfície da obra, comprometem a sua preservação e interferem com a sua leitura, uma vez que existe uma conotação histórica negativa associada a esta patologia, neste caso a mancha que se encontra na face do busto, assemelha-se ao carcinoma na zona do maxilar esquerdo do Rei D. Fernando II, relacionada com o cancro de pele que lhe foi diagnosticado⁵⁸ por Theodor Billroth (1829-1894)⁵⁹. Assim considera-se que estas patologias surgem de uma combinação de certos agentes de deterioração – Água, Níveis de Humidade Relativa Errados e Pestes [Canadian Conservation Institute, 2017]. O seguinte Mapa de Patologias representa a esquematização do estado de conservação da obra:



Figura 26 | Esquerda: vista frontal. Direita: vista lateral esquerda frontal. © Débora Chaves.

⁵⁷ A goma laca é a única resina animal que vem da secreção da conchinilha de laca que vive em diversas classes de árvores na Índia, que se apresenta como escamas finas. De forma a ser utilizada no seu estado líquido, a goma laca é diluída em etanol, soluções aquosas de carbonato de sódio ou amónio, ácido fórmico e acético. Após a sua secagem apresenta uma aparência brilhante, contudo torna-se cada vez mais insolúvel com o envelhecimento e devido a este também escurece [Horie, 2010: 258];

⁵⁸ Professor Billroth escreveu uma carta a 25 de abril de 1885, para um destinatário desconhecido, sobre o seu paciente D. Fernando II e o agravamento da sua doença, sendo que lhe teria sido diagnosticado cancro. SZOSTAKOWSKI, Bartłomiej (2020) Prof Theodor Billroth and Ferdinand II King Consort of Portugal: Who owns the truth? (2020) *History of Medicine*, Vol 21, Issue 11, DOI: [https://doi.org/10.1016/s1470-2045\(20\)30181-9](https://doi.org/10.1016/s1470-2045(20)30181-9).

⁵⁹ Christian Albert Theodor Billroth foi um dos cirurgiões mais conhecidos do seu tempo, foi ainda o pioneiro na prática de cirurgia abdominal e gástrica. Em 1869, cria um livro sobre todas as suas experiências cirúrgicas- *Chirurgische Klinik, Wein 1868: Erfahrungen auf dem Gebiete der praktischen Chirurgie* - onde descreve 30 casos de cancro na zona do queixo e no interior do nariz. Ibid.

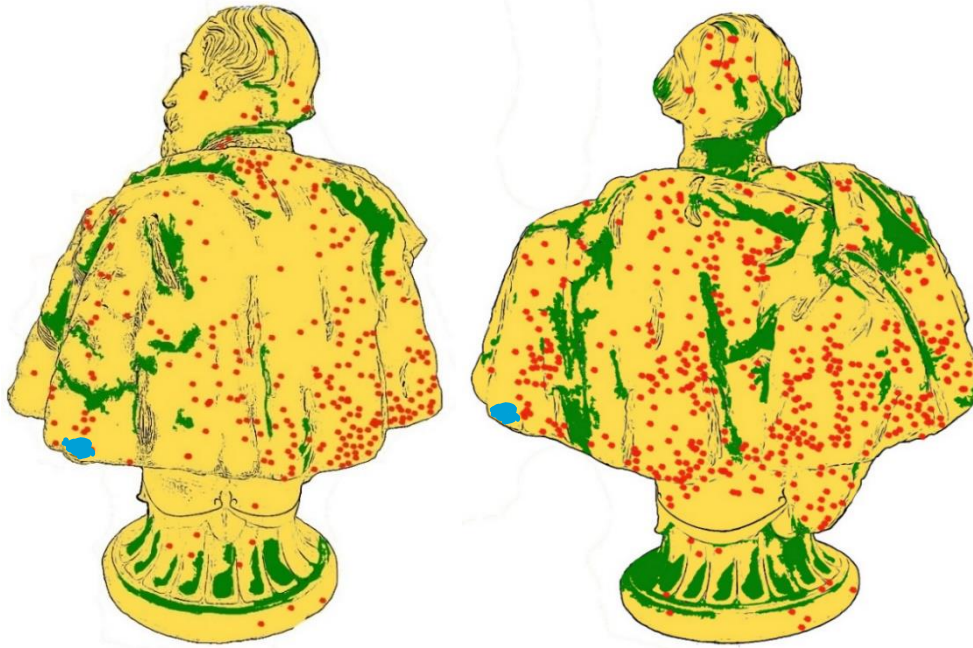









Figura 27 | Esquerda: vista lateral esquerda traseira. Direita: vista traseira. © Débora Chaves.



Figura 28 | Esquerda: vista lateral direita traseira. Direita: vista lateral direita frontal. © Débora Chaves.

Legenda:

- | | | | |
|--|---|--|--|
|  Desgaste da Superfície |  Goma Laca |  Manchas |  Destacamento |
|  Restauros Anteriores |  Pequenas Lacunas Volumétricas |  Sujidade Superficial | |

5.2.1. Identificação de Patologias: Causas e Origens

Com base no mapa de patologias apresentado acima, podemos verificar que existe goma laca ao longo de toda a obra, no entanto, apesar de a apresentarmos neste mapa, não a consideramos uma patologia que prejudique a leitura integral da obra. A goma laca representa a história artística deste busto, no sentido em que se tornou um documento indicatório do processo de moldagem, pois era um dos agentes desmoldantes mais usados pelos formadores [Qites, et al, 2013: 152]. Aqui devemos apenas destacar a presença de grandes depósitos nas reentrâncias da obra (Fig. 29). É de notar que durante o processo de pincelagem da goma laca líquida, esta escorreu para estas zonas de depressão. Verifica-se também a presença de marcas de escultor, assinatura e inscrições na zona lateral esquerda da base, e ainda um selo ou etiqueta apagada, de provavelmente registos de coleção anteriores, nas costas da base.



Figura 29 | Esquerda: acumulação de goma laca nas vestes. Direita: selo nas costas da base. © PSML, Débora Chaves.

No entanto esta camada de goma laca, que por norma não tem qualquer tipo de interferência com a preservação da obra, teve um grande impacto no busto de D. Fernando II, em paralelo com a percentagem de humidade relativa alta na sala onde esta obra se encontrava. Apesar de não existir informação concreta sobre a percentagem de humidade, segundo a equipa de Conservação Preventiva do PNP, em algumas salas verificam-se momentos em que a humidade relativa é tão elevada que se dá a condensação nas paredes e tetos, como no corredor (Corredor do 8) em que este busto esteve durante algum tempo. A combinação entre este agente de degradação e a goma laca, deu origem à proliferação de manchas escuras ao longo do busto, uma vez que esta película impediu as trocas

gasosas típicas do gesso, e tratando-se de um material higroscópico, absorveu a humidade que se encontrava no corredor [Albuquerque, 2020: 2]. Por estes motivos intuímos que estas manchas poderiam ser colonizações biológicas⁶⁰ (Fig. 30 e 31) que se formaram na superfície do busto, por baixo da goma laca.



Figura 30 | Esquerda: manchas zona das vestes. Direita: manchas zona do peito. © PSML, Débora Chaves.

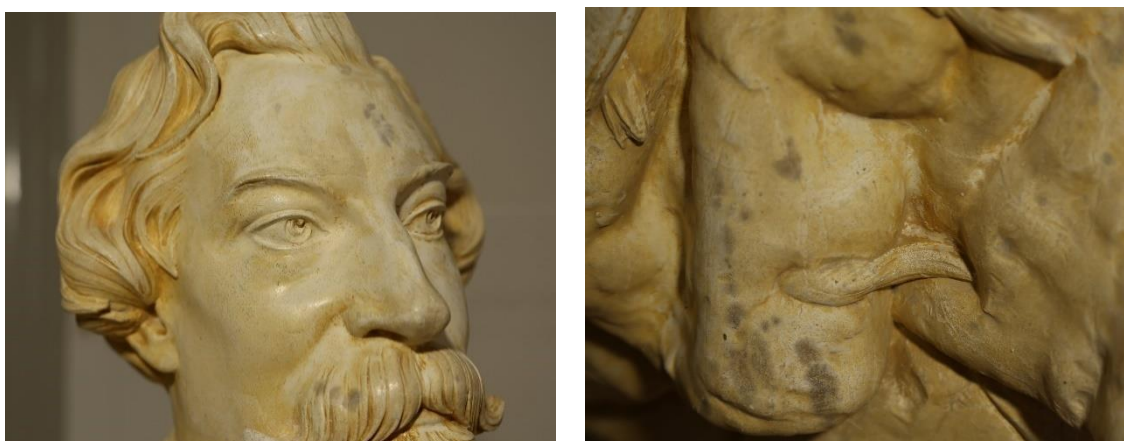


Figura 31 | Esquerda: manchas face. Direita: manchas vestes. © PSML, Débora Chaves.

Como referido, a realização deste trabalho de projeto teve como maior impulso a presença destas manchas escuras, no entanto, verificámos outras problemáticas de conservação, como a sujidade superficial, maioritariamente poeiras, acumulada em zonas de reentrância da obra, nomeadamente as pregas das vestes e zonas com cavidades. É de

⁶⁰ Os fungos são microrganismos que se reproduzem rapidamente quando se encontram em ambientes favoráveis ao seu desenvolvimento, nomeadamente habitats com humidade abundante ou matéria orgânica. Sendo que o gesso tem a capacidade de realizar trocas gasosas, reúne todas as condições para o desenvolvimento de fungos quando se encontra com alguma acumulação de humidade [Albuquerque, 2020: 28];

notar também o desgaste superficial e a lacuna volumétrica (Fig. 32) que se encontrava na zona frontal do busto, causada por forças físicas, contudo os 5 fragmentos consequentes foram preservados [Frade, 2018: 91].

Por fim, verificavam-se vestígios de um restauro (Fig. 32), no lado direito do bigode (vista da obra e não de frente para a obra). Esta intervenção foi executada por um funcionário do Palácio Nacional da Pena, não tendo sido feito qualquer relatório. Posto isto, não existe qualquer tipo de informação, nem datas associadas a este restauro, sabemos somente que terá sido feito nos anos 90, como último recurso, na sequência do transporte da obra para uma exposição. Temos apenas testemunho por parte da equipa do PNP, que este restauro foi realizado em contexto de urgência - com rapidez e falta de recursos - tendo sido um acidente de manuseio, em que se perdeu o lado esquerdo do bigode, durante a deslocação da obra para uma exposição.

Devido à falta de relatório, não foi possível avaliar a verdadeira dimensão desta intervenção. No entanto, verificámos que a reconstituição volumétrica foi executada por modelação direta e não através da criação de um molde do bigode de uma das réplicas do busto. Assim, destaca-se a falta de pormenor e ausência de uniformidade da textura na zona de intervenção, sem, no entanto, interferir com a leitura total do busto.



Figura 32 | Esquerda: lacuna volumétrica. Direita: restauro anterior. © PSML, Débora Chaves.

5.2.2. Métodos de Exame e Análise

Num primeiro momento procedeu-se ao levantamento de informação sobre a humidade acumulada na obra, através do Higrómetro (Fig. 33), uma vez que o maior agente de degradação associado ao estado de deterioração da obra foi a elevada concentração de humidade na sala onde a obra se encontrava exposta. Neste caso foi utilizado o Detetor Multifunções / Medidor ParkSide®, que deteta a humidade do material em percentagem, até 38 mm de profundidade, para apurar um total de 6 áreas da obra - cabeça, tronco e base – frente e verso. Note-se que esta medição realizada na zona traseira e frontal da base da obra, teve a finalidade de verificar se existia alguma divergência de valores entre uma área com limpeza e sem, respetivamente [Frade, 2018: 105].

Através desta examinação, foi possível concluir que a obra não se encontrava no momento com níveis altos de humidade acumulada, pelo contrário, apresentava-se seca, uma vez que tinha um valor de percentagem inferior a 2%. Os testes realizados em zonas diferentes do busto deram um resultado uniforme de aproximadamente 0,6% de humidade. Isto deve-se ao acondicionamento da escultura numa sala com menor humidade relativa após ter sido feito um diagnóstico do estado de conservação da obra em 2018, esta terá sido transportada para um acervo controlado, que permitiu a secagem do material.



Figura 33 | Esquerda: higrómetro. Direita: processo de medição de humidade. ©Débora Chaves.

Após o resultado obtido da utilização do medidor de humidade, recorremos a metodologias de exame simples como as de Luz Visível, Luz Rasante e Luz Ultravioleta (UV) através das quais conseguimos verificar algumas patologias superficiais como poeiras, acumulações de sujidade e de goma-laca, assim como lacunas e desgaste material [Frade, 2013: 344]. Estas técnicas de exame permitiram ainda verificar as texturas, volumetrias e cinzelamentos do escultor, assim como as marcas dos tasselos criadas durante o processo de moldagem. Por outro lado, a Radiação Ultravioleta quando aplicada na totalidade da obra, não nos forneceu nenhuma informação adicional relevante para o diagnóstico do estado de conservação. A tabela seguinte apresenta algumas zonas do busto onde foram feitos estes exames de Luz Visível, Rasante e UV:






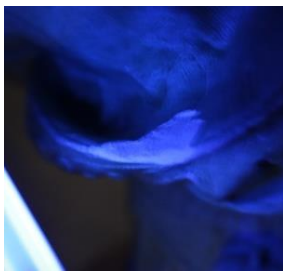



Exames de Luz: Obra Integral			
Zona	Luz Visível	Luz Rasante	Luz UV
Base			
Lacuna			
Vestes			

Tabela 1 | Exames de luz obra integral. © Débora Chaves.

Após o exame geral do busto, optou-se por dar ênfase na patologia que mais interferia com a leitura da obra, e protagonista neste trabalho de projeto, que se encontrava dispersa ao longo de todo o busto: manchas escuras, de várias dimensões, que variavam entre 1 mm e 1,7 cm de diâmetro (Fig. 34), identificadas como fungos/colonizações biológicas. Verificou-se ainda que estas manchas estavam incrustadas nos poros do gesso, devido à absorção da água pelo material, que levou à sua decomposição interior [Albuquerque, 2020: 20].

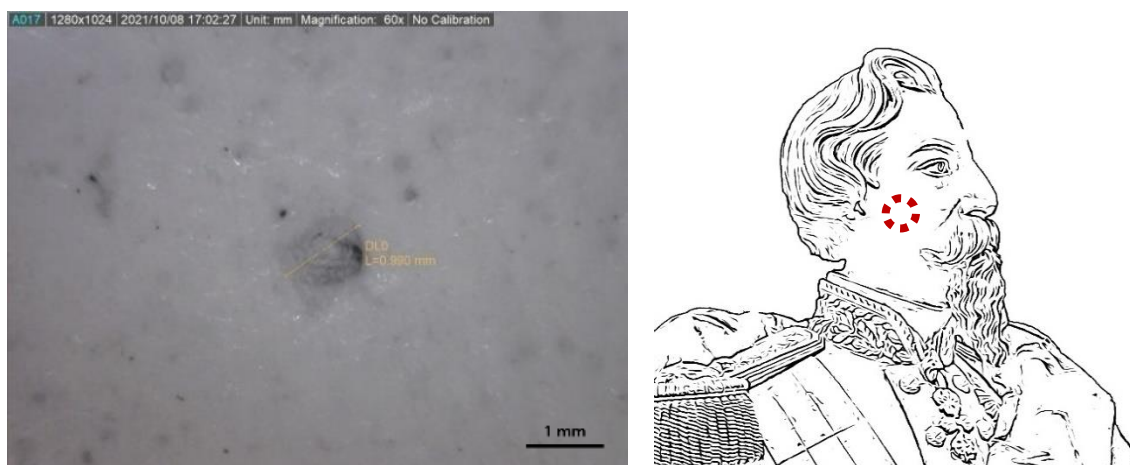


Figura 34 | Esquerda: microfotografia c/ Dino-Lite® - mancha c/ dimensão de < 1 mm. Direita: mapa, localização de a mancha. © Débora Chaves.

Assim, foi necessário verificar através da utilização do microscópio digital Dino-Lite®, série AM4000/ AD4000, de 1.3 megapixéis, com luz Ultravioleta, para perceber se estas formações biológicas ainda se encontravam ativas. Após alguns testes feitos na superfície da obra onde foi feita uma limpeza parcial, assim como em zonas sem intervenção, conseguimos concluir que a colonização biológica não se encontra ativa, uma vez que os fungos não florescem quando em contacto com a Luz UV, ou seja, os fungos não reagem quando estão sob a Luz Ultravioleta [Measday, 2017:12]. A tabela 2 apresenta a informação obtida através do exame pelo microscópio digital.

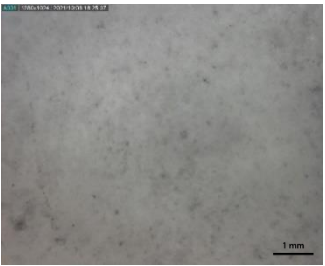
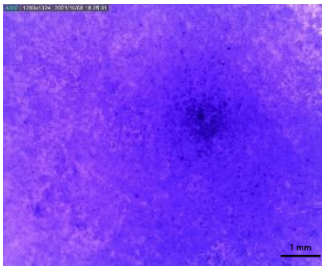
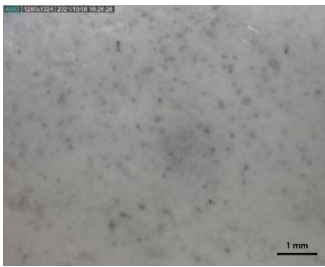
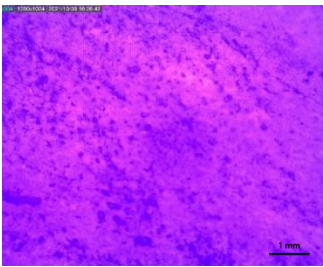
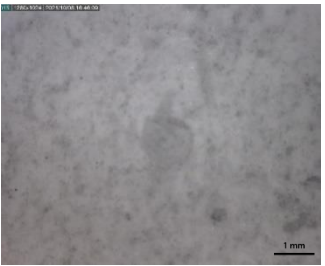
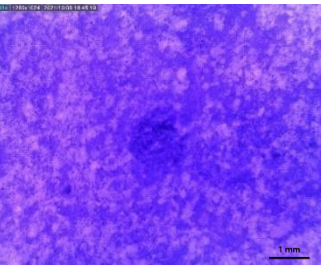
Exame dos Fungos/ Manchas - Microscópio Dino-Lite		
Identificação	Luz Visível	Luz UV
a) Mancha em zona sem intervenção		
b) Mancha em zona com intervenção de limpeza química por via húmida		
c) Mancha em zona sem intervenção com acumulação de goma laca		

Tabela 2 | Exames com Microscópio Dino-Lite, ©Débora Chaves.

Por fim, decidiu-se fazer um exame de Fluorescência de Raio-X (XRF), uma vez que encontramos um restauro no lado direito do bigode do Rei D. Fernando II. Este exame foi realizado com a finalidade de se fazer uma comparação entre o gesso original e a massa que foi adicionada na reconstituição volumétrica, uma vez que não existe informação concreta sobre o sucedido ou o tipo de material utilizado [Rosi et al., 2009: 5]. Estas análises foram realizadas de forma segura, com o auxílio da professora Ana Mafalda Cardeira, técnica especialista em métodos de exame e análise, de forma a complementar o presente trabalho com esta informação adicional.



Figura 35 | XRF no busto D. Fernando II, © PSML, FBAUL, Débora Chaves.

Assim, no dia 5 de outubro de 2021, procedeu-se à recolha dos espectros através do equipamento Bruker® ELIO (SN3003) com as condições de energia de incidência de 25 kV e corrente de 10 μ A, e com tempo de aquisição de 240s (Fig. 35). Foram feitos um total de 6 testes no busto [Apêndice 2], no entanto, destacaram-se os espectros referentes à comparação entre o lado esquerdo do bigode (Fig. 36), o gesso original (DB DFII 004) e o lado direito, o restauro (DB DFII 003), que apresentaram um resultado semelhante na sua composição química [Anexo 2]. Ou seja, a massa utilizada nesta intervenção tem na sua base elementos tipicamente visíveis na constituição do gesso, Enxofre (S) e Cálcio (Ca), porém, a massa utilizada no restauro não apresenta tanto Estrôncio (Sr), o que poderá indicar que são tipos de gesso diferentes [Franceschi et al, 2012: 523]. Destacou-se ainda a presença de Titânio (Ti), na massa adicionada ao lado direito do bigode, que poderá indicar a presença de um pigmento branco, provavelmente adicionado à mistura, como indicado na tabela seguinte:

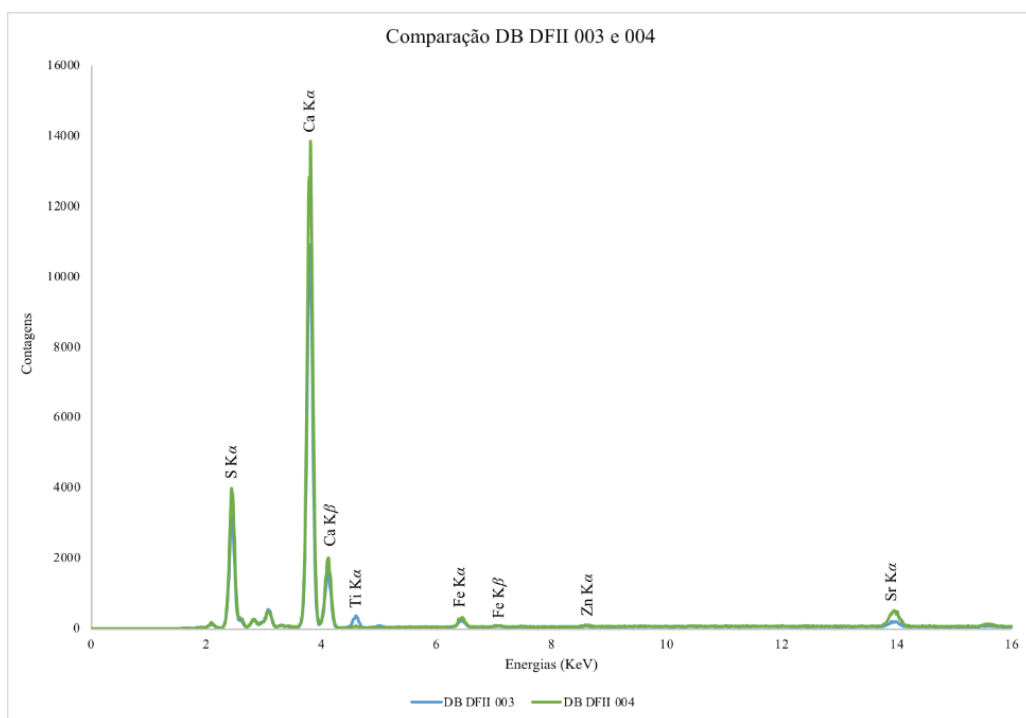


Tabela 3 | Comparação Gesso original e massa de restauro. © Ana Mafalda Cardeira.



Figura 36 | Esquerda: vista lateral XRF. Direita: mapa de testes no bigode – DB DFII 003) Restauro, DB DFII 004) Gesso Original. © FBAUL, Débora Chaves / © PSML, Débora Chaves.

Os métodos de exame e análise indicados foram executados com base na capacidade financeira e recursos disponibilizados por parte da FBAUL, para a realização deste trabalho. Note-se que para aprofundar melhor estas questões, seria necessário o acesso a diferentes metodologias, que não foram possíveis, como já mencionado por escassez de recursos, mas também perante as condições da nossa atualidade e do contexto pandémico vivido ao longo da dissertação deste projeto de mestrado. Aqui recomendar-se-ia a realização de análises microbiológicas nas formações de fungos [Varese et al. 2011: 999], assim como um exame de Raio-X com a finalidade de se obter informação concreta sobre o estado de conservação da sua estrutura interna.

5.2.3. Testes de Solubilidade

A realização de testes de solubilidade é importante para compreender a compatibilidade entre o material e os produtos, e se são eficazes na resolução dos problemas que a obra apresenta. Tipicamente, os testes de compatibilidade de solventes iniciam-se com os solventes menos tóxicos, com pH neutro, como por exemplo a água, e gradualmente aumenta-se o nível de intensidade e por sua vez de toxicidade [Horie, 2010: 69]. No entanto, deve-se primeiramente ter em consideração o material da obra e o seu estado de conservação, de forma a evitar algum tipo de deterioração ou perda de matéria proveniente de um químico mal empregue ou incompatível. Neste caso, o gesso, como matéria-prima frágil, requer uma atenção especial e, apesar da água ser um solvente não-tóxico de pH neutro muito utilizado em Conservação e Restauro, evita-se o seu uso no processo de limpeza química de gesso puro (sem acabamento), com exceção quando diluída com solventes compatíveis. Sendo o gesso um material higroscópico, e sem resistência material quando em contacto com a água, esta promove a sua degradação e contamina o seu núcleo através da transferência de sujidade absorvida pelos poros [Frade, 2018: 34].

Assim, este procedimento de testes de solventes, trata-se de um passo significativo para a intervenção em conservação e restauro de gessos, de forma que exista uma metodologia segura e eficaz.

5.2.3.1. Testes para a Remoção da Goma Laca

Os primeiros testes foram realizados com a finalidade de remover a goma laca parcialmente (Fig. 37), concludentemente a obra não ficaria totalmente branca, mas seria o suficiente para posteriormente atacar as manchas escuras. Esta goma laca envelhecida, foi pincelada diretamente na obra de uma forma irregular, que se verifica pelas zonas de acumulação que se encontram vidradas. Os testes realizados para a remoção da goma laca, revelaram bons resultados quando aplicada a Acetona, e uma solução de 50% de Etanol e 50% de Propanona. Estes solventes são recursos base durante o processo de limpeza de gessos por via húmida, graças à sua alta capacidade de volatilidade [Frade: 2018: 254].

Por outro lado, o álcool isopropílico não exhibe resultados muito evidentes, assim como o White Spirit, tendo revelado alguma melhoria, uma semana depois, após a secagem do gesso. Porém ao considerarmos este produto que deixa a superfície húmida durante mais tempo apesar de ser um composto orgânico volátil, poria em causa todas as questões da utilização de produtos que podem contaminar o gesso através da sua absorção pelos poros, resultando na possível degradação do material. Geralmente o White Spirit utiliza-se pontualmente, de forma a criar pouco impacto na constituição material do gesso, que não seria o caso nesta intervenção, uma vez que a obra se encontra revestida de goma laca.

Estes testes foram feitos com solventes mais simples e de baixos níveis de toxicidade, regularmente usados em Conservação e Restauro de Gessos. A tabela seguinte apresenta os resultados obtidos dos ensaios no busto:





Testes de solventes – Goma Laca			
Produtos	Zona de Teste (Vista da obra p/ sujeito)	Resultados	Fotografia alusiva
a) Álcool Isopropílico/ Isopropanol (C ₃ H ₈ O)	Costas – lado superior esquerdo	Resultados menos evidentes	
b) Acetona/ Propanona (C ₃ H ₆ O)	Costas– lado superior esquerdo	Remove a goma laca – 2 passagens c/ cotonete	
c) 50% Álcool Etílico (C ₂ H ₆ O) + 50% Acetona (C ₃ H ₆ O)	Costas– lado superior esquerdo	Remove a goma laca – 2 passagens c/ cotonete* apresenta bons resultados	
d) White Spirit (C _n H _{2n+2})	Costas– lado superior esquerdo	Resultados menos evidentes	
Observações	As fotografias mostram os testes feitos após 2 passagens com o cotonete. * Esta solução apresenta melhores resultados na remoção da segunda camada da goma laca, após a utilização de Acetona na primeira parte da limpeza química.		

Tabela 4 | Testes solubilidade remoção de Goma Laca. © Débora Chaves.

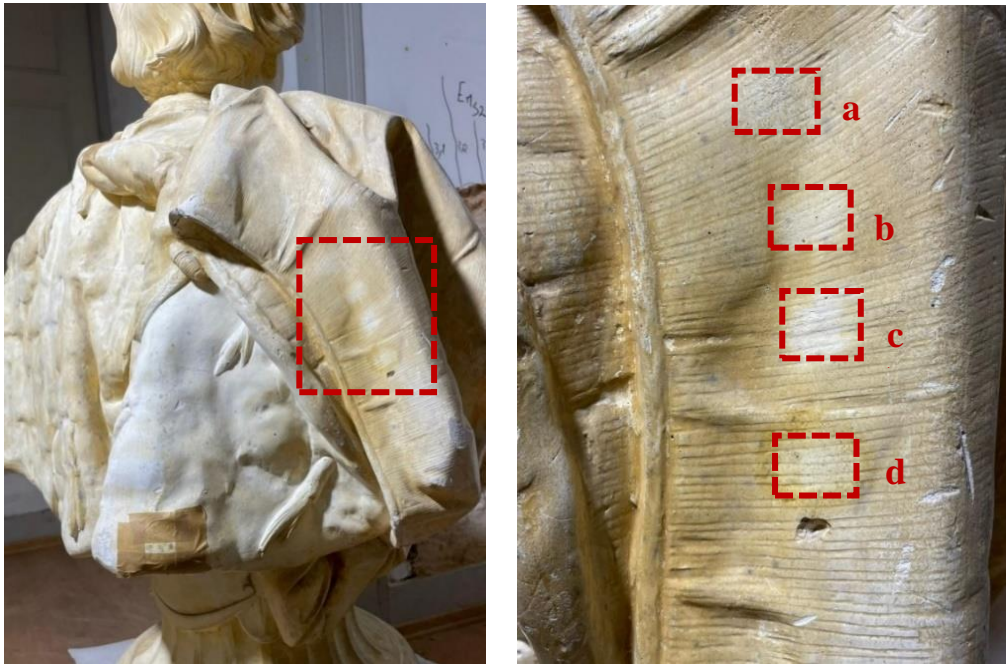


Figura 37 | Esquerda: localização dos testes. Direita: a) Álcool Isopropílico, b) Acetona, c) solução 50% Ace. + 50% Alc. D) White Spirit. © PSML, Débora Chaves.

5.2.3.2. Testes para a Remoção da Colonização Biológica

Após a realização dos ensaios de solubilidade com a finalidade de remoção da goma laca, procedeu-se à investigação experimental na remoção ou desvanecimento desta biodegradação que se verificava ao longo do busto (Fig. 39). Primeiramente, percebeu-se que a utilização de Propanona e da solução de Etanol com Propanona, apesar da sua eficácia na limpeza da goma laca, não seriam suficientemente fortes para o extermínio da infestação. Assim como o White Spirit, que não apresenta resultados concretos na limpeza destas manchas escuras. Logo, ponderou-se a utilização de outro tipo de produtos como ácido fracos, o caso de uma solução aquosa com <10% /1L de Ácido Etanoico⁶¹, ou diluentes fracos, novamente o White Spirit. Ambos não revelaram eficácia na remoção desta patologia.

Posteriormente, aplicou-se pontualmente, em 3 manchas na zona das costas da obra, onde já existia uma limpeza química realizada em 2018 [Anexo 4], Água Oxigenada de 130 volumes. Propôs-se a utilização deste produto como meio de branqueamento,

⁶¹ Este Acido orgânico (CH_3COOH) é o principal componente do vinagre. Normalmente utilizado em soluções aquosas por diluir facilmente com a água, álcool e glicerina. Caracteriza-se por ser um líquido transparente, com um odor intenso, e com pH de 2,5 (10g/l) [GEIIC, s/data];

sendo que não teria qualquer efeito na eliminação desta colonização biológica, que se encontra muito enraizada no substrato, mas inativa. Assim este tipo de tratamento seria utilizado como meio de dissipar o tom das manchas e devolver a leitura visual da obra, sem prejudicar a estabilidade material e química do gesso, uma vez que se trata de um produto volátil [Apêndice 7].

Por fim, procedeu-se aos ensaios com laser em zonas com manchas mais visíveis e maiores, neste caso na frente da obra. O laser revelou ser eficaz na redução imediata do tom das manchas após duas passagens ^(Fig. 38), a primeira com 250mJ/20Hz e a segunda com 300mJ/30Hz, porém, novamente não eliminou esta patologia, mas removeu as suas camadas superficiais, dissipando instantaneamente as manchas. Assim, este método apresentou os melhores resultados na uniformização visual da obra.

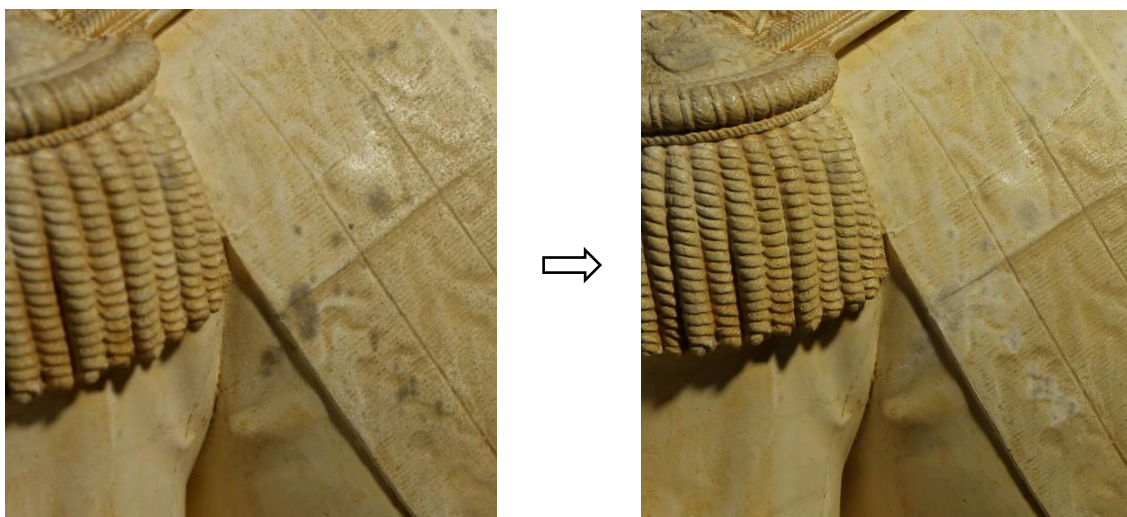


Figura 38 | Esquerda: manchas antes do laser. Direita: manchas após o laser. © PSML; Débora Chaves.

Posto isto, entende-se a dificuldade acrescida na resolução de problemas relacionados com biodegradações, muitas vezes demorados e sem resultados eficazes, e neste cenário, por se tratar de um material poroso e frágil, dificulta o processo de exterminação desta infestação. E uma vez que não se pretende exercer qualquer tipo de intervenção mais intrusiva, não se recomenda o uso de produtos mais abrasivos e possivelmente destrutivos, como biocidas. Por estes motivos, a redução de tom como meio de uniformização visual, apresentou-se como um bom compromisso, considerando sempre que esta biodegradação se encontrava inativa previamente [Albuquerque, 2020: 28].





Testes de Solventes – Infestação Biológica			
Produtos	Zona de Teste (Vista da obra p/ sujeito)	Resultados	Fotografia alusiva
a) 50% Álcool Etílico (C ₂ H ₆ O) + 50% Acetona (C ₃ H ₆ O)	Frente – zona do manto, lado superior esquerdo	Sem resultados visíveis	
b) Ácido Etanoico (C ₂ H ₄ O ₂)	Costas – canto inferior esquerdo	Sem resultados	
c) Água Oxigenada 130 Vol. (H ₂ O ₂)	Costas – lateral inferior esquerda	Resultados parcialmente visíveis*	
d) Laser (Nd: YAG)	Frente – zona do peito, lado superior direito	Bons resultados na redução de tom das manchas**	
Observações:	* A Água Oxigenada tem efeito branqueador a longo prazo, verificou-se um melhor resultado após 2 semanas. ** O Laser remove as primeiras camadas superficiais das manchas		

Tabela 5 | Testes de Solubilidade - remoção das manchas. © Débora Chaves.

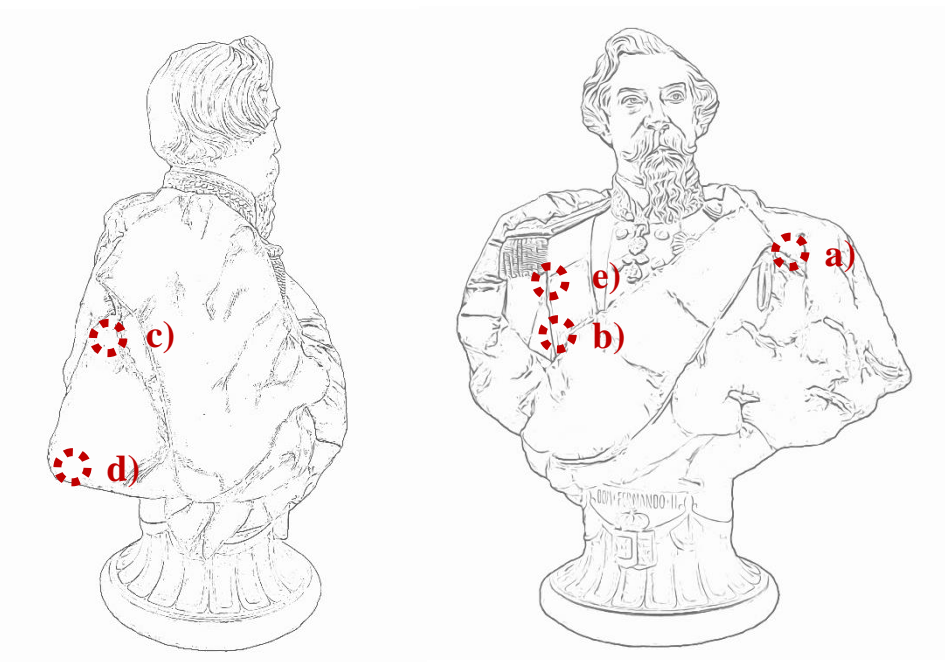


Figura 39 | Esquerda: Vista Lateral Direita - c) Ácido Etanóico, d) Água Oxigenada 130 Vol; Direita: Vista Frontal – a) Etanol 50% + Propanona 50%, b) Acetona, e) Laser. © Débora Chaves.

5.3. Proposta de Tratamento

Após o diagnóstico da obra, propôs-se uma intervenção com base numa diretriz empírica, e com uma metodologia de intervenção mínima. Perante o bom estado conservativo da obra, o objetivo principal seria unicamente devolver a leitura da obra ao retirar-se as manchas escuras que se encontravam ao longo do busto [Luso, 2004: 40].

O restauro é uma operação que deve ter um carácter excepcional. Destina-se a conservar e a revelar os valores estéticos e históricos dos monumentos e baseia-se no respeito pelas substâncias antigas e pelos documentos autênticos (ou seja, pela antiguidade e pela autenticidade) [Carta de Veneza: 1964: Art. 9º]⁶².

⁶² A Carta de Veneza trata os princípios básicos da preservação e restauro assentes num acordo de âmbito internacional, neste caso este documento tem origem no 2º Congresso Internacional de Arquitetos e Técnicos de Monumentos Históricos, que se reuniram em Veneza, de 25 a 31 de maio de 1964.

Para a realização do processo de limpeza, sugeriu-se um sistema de limpeza mecânica, que seria executada de forma a remover toda a sujidade superficial, e posteriormente a limpeza química para a remoção da goma laca. Esta seria feita como etapa preparatória para o emprego da limpeza laser nas manchas. Aqui sugeriu-se a utilização desta técnica como método experimental na extirpação desta patologia, com suporte de testemunhos com bons resultados, obtidos por parte de colegas europeus da área de Conservação e Restauro de Gessos, [Lesniaková et al., 2018: 53] bem como a necessidade de documentação investigativa em Portugal sobre este objeto de estudo, no âmbito da intervenção de escultura em gesso. O processo de limpeza a Laser seria somente aplicado na zona de manchas, uma vez que este tem a capacidade de remover a goma laca na sua totalidade, que neste caso, não é o objetivo principal.

Entendemos o restauro como sendo o processo de reestabelecer a potencialidade da obra de arte, contando que seja possível alcançá-lo sem cometer uma falsificação artística e histórica, e sem apagar os traços da passagem do tempo presentes na obra [Martirena, 1992: 211].

Optou-se por não elevar o grau de intensidade da limpeza química, através de solventes mais ativos e abrasivos, para que não existisse um aceleração da degradação na camada superficial do gesso, tendo em consideração que o emprego de uma técnica de limpeza mais intrusiva, pode danificar os detalhes e marcas de ferramentas do escultor, assim como penetrar no substrato e interferir com a estabilidade material da obra. Por conseguinte a proposta da utilização do sistema laser, surgiu como uma forma experimental na tentativa de colmatar esta patologia ^(Fig. 40) através de uma metodologia menos intrusiva que um solvente com maior toxicidade e intensidade.

Por último, como ação corretiva, recomendou-se a colagem dos fragmentos da zona de lacuna volumétrica presente nas vestes de D. Fernando II, porém, uma vez que se encontra em falta alguns dos fragmentos necessários para a reconstituição total da zona fragmentada, propôs-se a reconstituição volumétrica através da adição de gesso, para devolver a leitura formal. E por fim, não se pretendeu intervir no bigode do busto, uma vez que a remoção do restauro anterior e reconstrução através de moldes, seria um procedimento demasiado intrusivo [Costa, et al. 2017].

Esta proposta de tratamento teve como base os princípios de intervenção mínima, compatibilidade material e respeito pelo original. Não se pretendeu intervir de forma que esta se tornasse esteticamente apelativa, no sentido de se deixar a obra completamente branca, foi apenas considerada a necessidade de devolver leitura e salvaguarda deste bem móvel, com base nas suas necessidades e capacidades – cada caso é um caso – e através de metodologias compatíveis e eficazes na resolução dos problemas encontrados. Segundo o Artigo 9, sobre Obrigações para com os Bens Culturais, do Código Ético Deontológico do Conservador-Restaurador:

O Conservador-restaurador deve empenhar-se em utilizar unicamente produtos, materiais e procedimentos que, de acordo com os níveis de conhecimento nesse momento, não irão danificar os bens culturais, o meio ambiente ou pessoas. A própria intervenção e os materiais usados não devem interferir, dentro do possível, com quaisquer diagnósticos, tratamentos ou análises futuras. Devem ainda ser compatíveis com os materiais constituintes desses bens culturais e, tanto quanto possível, fácil e totalmente reversíveis [E.C.C.O., 2004].



Figura 40 | Esquerda: busto Rei D. Fernando II. Direita: pormenor manchas. © PSML, Débora Chaves.

5.4. Processo de Intervenção no Busto

5.4.1. Metodologia de Limpeza

O processo de limpeza foi realizado em 4 etapas distintas: a limpeza a seco e por via húmida, a aplicação do laser e por fim a limpeza como meio de uniformização de cor. É de notar que foram tomadas todas as precauções de higiene e segurança durante a realização desta intervenção, mesmo que não sejam utilizados solventes perigosos, considerou-se não só a segurança no local de trabalho, mas também a segurança da própria escultura, que depende de um ambiente em laboratório limpo e com condições para a realização da intervenção de restauro. Foram ainda aplicadas todas as medidas de vestuário necessárias para um bom funcionamento no laboratório, nomeadamente a utilização de uma bata branca, luvas de nitrilo descartáveis e máscara facial. Durante o processo de limpeza a laser, que teve o auxílio e coordenação de Adélia Gomes, Técnica Especialista em Laser, procedeu-se à metodologia de segurança e higiene de acordo com as medidas de segurança de recomendação do produto, através do uso dos óculos de proteção para radiação do laser, assim como um vestuário apropriado – bata branca e luvas.

5.4.1.1. Limpeza Mecânica

A limpeza a seco, foi executada com recurso de trinchas e sistema de aspiração, de forma a remover toda a sujidade superficial, incluindo poeiras (Fig. 41), e para que não existisse contaminação de outras zonas da obra. Nas zonas de reentrâncias e com difícil acesso também foram utilizadas escovas de cerdas macias para remover qualquer tipo de acumulação de sujidade, novamente com auxílio do aspirador [Matos, 2012: 63]. Num sentido geral, este primeiro estágio do procedimento, foi realizado de forma eficaz, rápida e simples, sem qualquer tipo de problema, dado que a obra não apresentava grandes

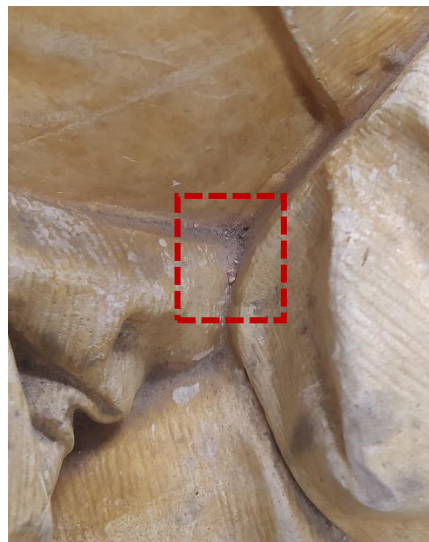


Figura 41 | Sujidade superficial acumulada. © PSML, Débora Chaves.

dificuldades no âmbito desta intervenção de limpeza, e por este motivo foi concluída ao longo do dia 30 de setembro de 2021, demorando precisamente 5 horas de trabalho.

5.4.1.2. Limpeza Química

O processo de limpeza química, que teve maior ênfase durante a realização desta intervenção, decorreu ao longo de 2 meses (outubro e novembro), com começo a dia 1 de outubro e término a dia 25 de novembro de 2021, sendo que somente se contabilizam 2 dias por semana (quinta e sexta-feira). A limpeza dividiu-se em 2 partes: a 1ª fase de limpeza química, e após o laser a 2ª fase de limpeza como meio de uniformização de cor (ver ponto 5.4.3.).

Este procedimento foi realizado com recurso a cotonetes de algodão embebidos em Acetona ^(Fig. 42) e com a finalidade de remoção parcial da goma laca, para posteriormente ser aplicado o laser. Neste caso o uso de Acetona é muito frequente na limpeza química de gessos sem acabamento, graças à sua alta volatilidade [Frade, 2018: 137]. Como referido anteriormente, este tipo de produtos que não está depositado sob a superfície durante muito tempo não tem um grande impacto no material. Apesar de existir outro tipo de tratamentos que possivelmente teriam bons resultados, por exemplo a utilização de géis semirrígidos, como o agar-agar e outros gelificantes em soluções aquosas, ou produtos comerciais como Anjusil®, que se trata de um material composto por uma base de latex, igualmente referido como técnica de limpeza eficaz e rápida, no entanto, existem alguns estudos sobre a utilização deste tipo de material que relatam a degradação causada pela contaminação do produto na superfície e a pequena abrasão superficial causada pela remoção deste tipo de película [Hernando et al, 2013: 122]. Assim, a metodologia escolhida baseia-se na utilização de materiais compatíveis com o gesso e que não promovem a degradação da obra.



Figura 42 | Processo de limpeza química. © PSML, Débora Chaves.

A Acetona teve um bom resultado na remoção da primeira camada de goma laca, que se encontrava bastante vidrada, e escurecida em zonas de acumulação (Fig. 46). Verificou-se que em geral a limpeza teve que ser feita através de duas passagens da solução para alcançar a redução do tom amarelado, sendo que não seria feita a remoção total da goma laca e por este motivo a obra não ficaria totalmente branca (Fig. 44 e 45). Este procedimento de limpeza a priori da aplicação do laser foi recomendado pela Conservadora-restauradora Adélia Gomes, de forma que o processo de limpeza a laser fosse mais eficiente.

De um modo geral esta limpeza, minuciosa e demorada, obteve bons resultados mesmo com algumas dificuldades em zonas de textura, concavidades e reentrâncias, onde existiam aglomerações de goma laca, vidrada e envelhecida, persistente à limpeza. Verificou-se ainda, ao longo deste procedimento, que possivelmente pela forma como a goma laca foi aplicada, ou até pela maneira como foi previamente diluída, teve um certo impacto na maneira como ficou aplicada sob a superfície do busto, assim, perante esta metodologia de limpeza, verificou-se algumas mutabilidades entre certas zonas da peça, que se revelou sair às “manchas”, numas zonas rapidamente removíveis e noutra não tanto [Barclays, 2002]. Contudo, após a 3ª passagem nas zonas com maior concentração, verificou-se que a goma laca começou a estalar e a soltar (Fig. 43), uma vez que a Acetona conseguiu desfazer as ligações químicas aglutinantes da goma laca. Por outro lado, as zonas com detalhes de ferramentas do escultor e texturas, também desafiantes, por apresentarem maior fragilidade material e superficial, foram limpas com maior atenção e leveza, de forma a evitar perder informação de detalhe esculpido na superfície [Quites et al, 2013: 154].



Figura 43 | Cotonete c/ vestígio de Goma Laca. © PSML, Débora Chaves.



Figura 44 | Esquerda: durante o processo de limpeza. Direita: após limpeza. © PSML, Débora Chaves.

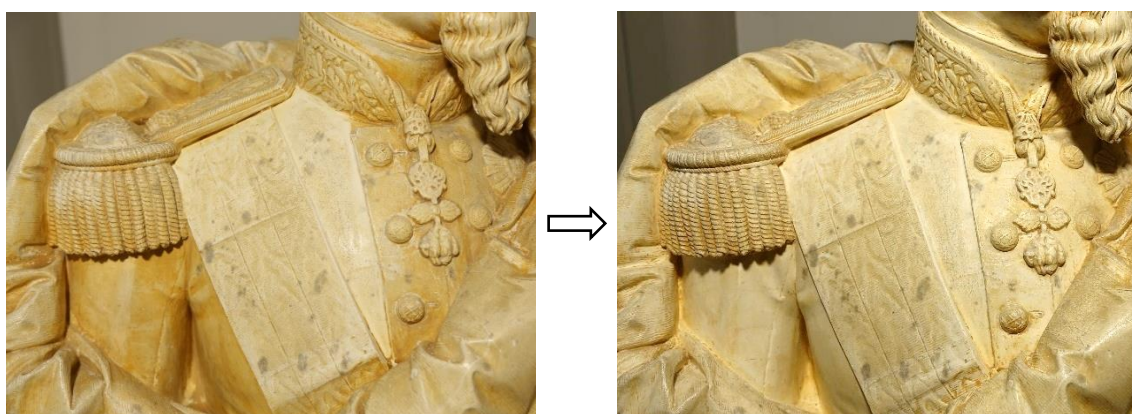


Figura 45 | Esquerda: durante o processo de limpeza. Direita: após limpeza. © PSML, Débora Chaves.



Figura 46 | Esquerda: acumulação de goma laca a estalar. Direita: vestígios da Goma Laca. © PSML, Débora Chaves.

5.4.2. Sistema de Limpeza a Laser

A metodologia de limpeza laser foi realizada ao longo do dia 4 de dezembro de 2021, com o auxílio e manuseio da Conservadora-Restauradora, especialista em Limpeza a Laser, Adélia Gomes. Neste caso a máquina em questão, o Art Laser - Nd:Yag Q-Switch [Anexo 6], da empresa Lambda Scientifica [Anexo 5], tem um comprimento de onda de 1064 nm, e um sistema contínuo de emissão de laser de díodo, no espectro do infravermelho (Fig. 47). Apesar de ser bastante utilizada *in situ*, existiu a necessidade do auxílio de 4 pessoas para o seu transporte até à sala 9 EN, uma vez que o equipamento tem cerca de 100 Kg. A Art Laser é composta por uma pistola que emite o raio do laser, que se conecta através de uma fibra óptica à máquina [Anexo 6].



Figura 47 | Art Laser - Nd: Yag Q-Switch. © Débora Chaves

Durante este procedimento, foram aplicadas todas as regras de segurança recomendadas, incluindo a utilização dos óculos protetores, que são comercializados junto da máquina a laser. Foram ainda feitos alguns testes nas costas da obra, com a finalidade de perceber se existia algum tipo de reação de degradação material. Assim foram feitos 3 testes com a aplicação de níveis de energia e frequência diferentes, desde o mais baixo ao mais alto: 50 mJ / 20 Hz (intensidade baixa); 200 mJ / 25 Hz (intensidade média); 300 mJ / 30 Hz (intensidade alta).

E apesar desta máquina ter a capacidade de alcançar os 350 mJ, não foi recomendado neste caso em específico por se tratar de um gesso, que como referido anteriormente, tem alguma fragilidade material que pode ser prejudicada quando aplicada uma intensidade energética muito alta. Como meio experimental, utilizou-se a intensidade máxima do laser (350 mJ / 33 Hz), numa amostra de gesso, em que se verificou que este

tem a capacidade de cravar a superfície do gesso, neste sentido, o procedimento deve ser realizado ou acompanhado por um técnico especialista da área (Fig. 48), não só para a salvaguarda do objeto, mas também para a segurança pessoal [Lesniaková et al., 2018: 55].



Figura 48 | Processo de explicação do funcionamento da máquina. © Marta Frade.

Foram ainda feitos outros ensaios nas manchas (Fig. 49), como a utilização de água para impulsionar a ablação da sujidade, normalmente bastante utilizada na limpeza a laser de pedra, por exemplo na remoção de crosta negra e outros depósitos que apresentam maior resistência à limpeza. No entanto, em gesso, verificou-se que o recurso a água não teve os resultados desejados, por outro lado, humedecer o gesso criou a ilusão de que a mancha teria ficado mais intensa, o que pode induzir em erro o técnico que aplica o laser [Tanguy, 2005].



Figura 49 | Esquerda: humedecimento da área; direita: aplicação do laser em zona de teste. © Marta Frade.

Verificou-se que a utilização da intensidade baixa (50 mJ / 20 Hz) não apresentou resultados na remoção das manchas, tendo sido apenas eficaz para a ablação da goma laca. Por outro lado, a aplicação da intensidade média (200 mJ / 25 Hz) reduziu parcialmente o tom das manchas, mas somente se verificou um bom resultado após a 2ª passagem com uma intensidade mais alta (300 mJ / 30 Hz). Ao longo deste processo, conseguiu-se identificar certos aspetos sobre a máquina, como o som que emitia que era distinguível quando removia em comparação quando não removia, assim como o cheiro a queimado que se sentia no processo de ablação da goma laca. Assim, decidiu-se aplicar 2 fases de irradiação do laser, a primeira aplicada com uma intensidade média e a segunda com uma intensidade alta. Esta metodologia apresentou muito bom resultado na dissipação da mancha (Fig. 50), que se considerou ser um bom compromisso.

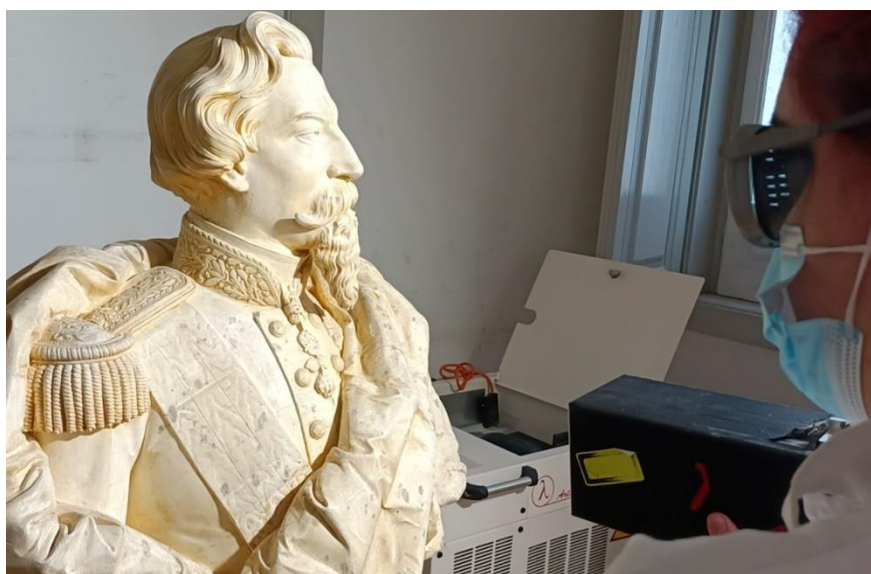


Figura 50 | Processo de limpeza a laser. © PSML, Marta Frade.

Sabia-se previamente que o laser teria a capacidade de remover as primeiras camadas da patologia, no entanto como não penetra em profundidade, não elimina na totalidade a biodegradação. Esta questão não coloca em causa a eficácia verificada pela indução do laser, uma vez que esta colonização biológica se encontra inativa, e não compromete a segurança da obra, não se justifica uma limpeza mais abrasiva para a sua eliminação total. As manchas encontram-se presentes na obra, mas o laser possibilitou uma melhoria substancial na leitura geral da obra [Albuquerque, 2020: 51].

É de notar que esta metodologia apresentou algumas dificuldades processuais, nomeadamente ter deixado zonas de lacuna cromática onde o raio foi direcionado, ou seja, o laser removeu a goma laca, deixando uma grande discrepância entre o tom da obra em geral e a zona onde se encontravam as manchas. Por este motivo, não se aplicou o laser ao longo da obra, que resultaria na eliminação total da tonalidade deixada pela goma laca. Assim como, a técnica no manuseio do instrumento, uma vez que o raio tem de ser direcionado num ângulo reto com a superfície, dificultada pela volumetria e expressividade da modelação do busto [Aligizaki et al, 2008: 40].

Outras dúvidas persistem em torno da possível abrasão que esta técnica poderia ter sob a superfície da escultura, porém examinou-se a obra através da microfotografia e luz rasante (Fig. 51), e concluiu-se que o laser, mesmo com uma intensidade alta, não removeu informação da superfície, incluindo texturas e detalhes [Lesniaková et al., 2018: 55]. Foram também feitos alguns testes numa folha com texto impresso, em que se verificou que o laser consegue remover a tinta impressa no papel, sem interferir com o substrato. Em comparação a outros procedimentos de limpeza, que podem ser bastante abrasivos, mesmo quando existe algum cuidado e minuciosidade, o sistema de limpeza a laser revelou ser eficiente na conservação e restauro de gessos (Fig. 52 e 53). Contudo, segundo a experiência profissional da Conservadora-Restauradora Adélia Gomes, esta metodologia muitas vezes é defetiva na remoção de certas patologias, existindo sempre a necessidade de ser aplicada como um método complementar a outros padrões de limpeza [Eastham, s/ data].



Figura 51 | Esquerda: exame de luz rasante após limpeza; Direita: microfotografia com recuso ao Microscópio Carson® MicroMini™. © PSML, Débora Chaves.

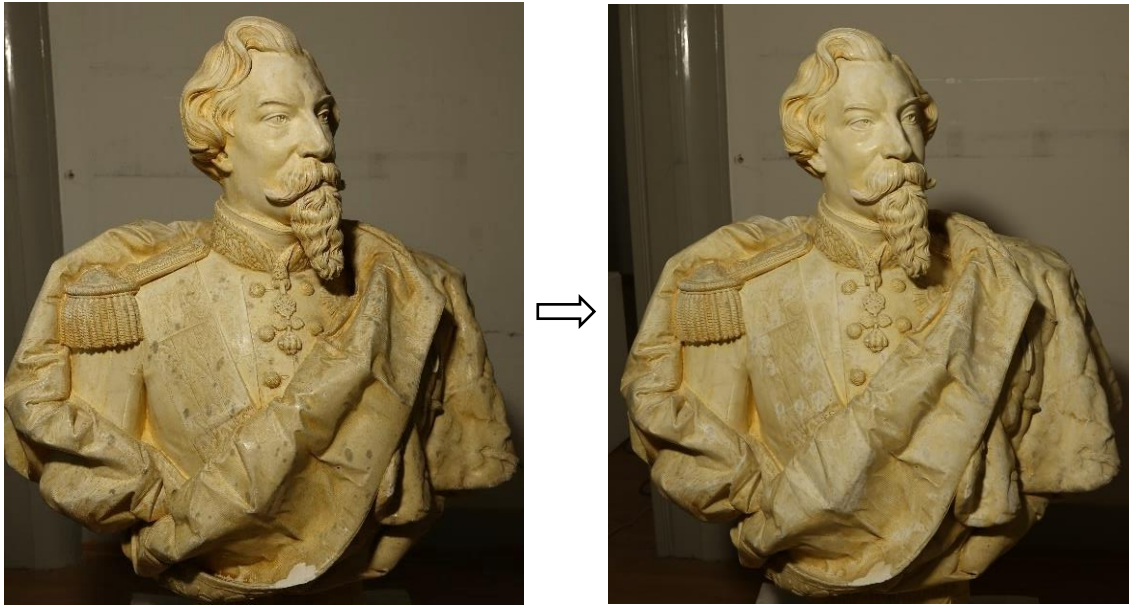


Figura 52 | Esquerda: busto antes da limpeza. Direita: busto após limpeza. © PSML, Débora Chaves.

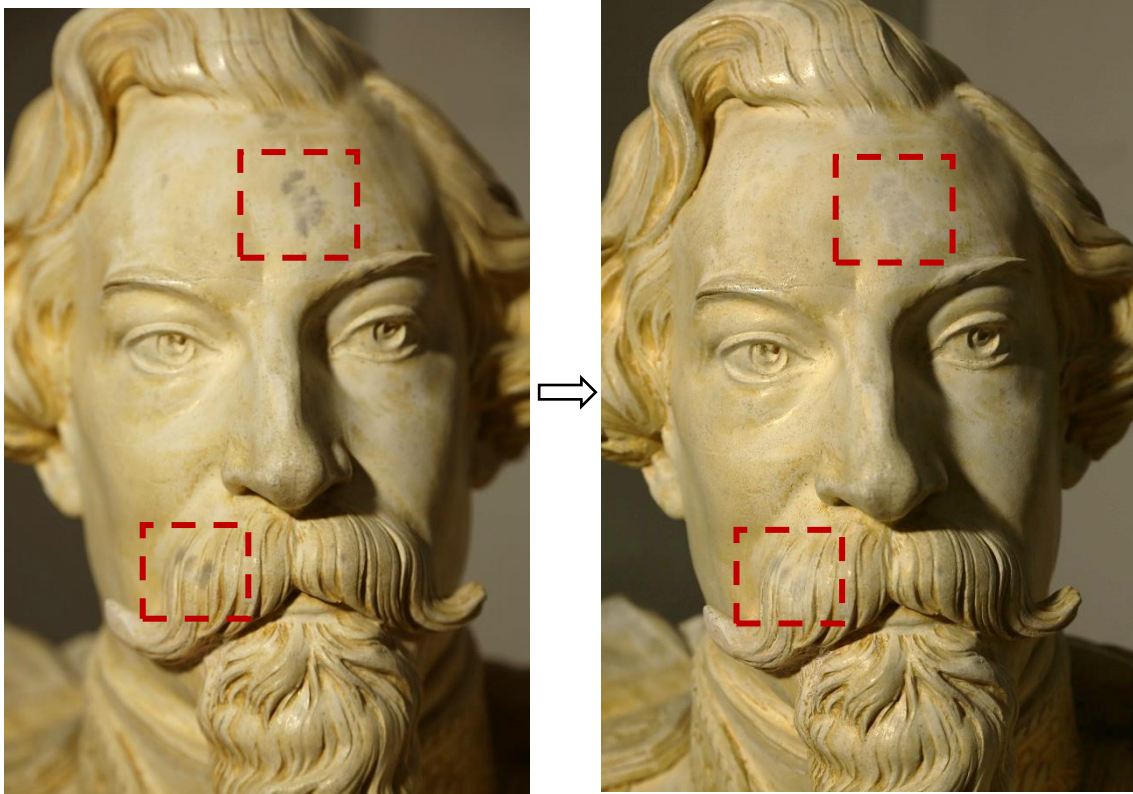


Figura 53 | Esquerda: antes do Laser; Direita: após o Laser. © PSML, Débora Chaves.

5.4.3. 2ª Fase de Limpeza Química: Uniformização da Cor

Este procedimento de limpeza final, teve como objetivo a uniformização cromática geral da obra, uma vez que, após a aplicação da técnica a laser sobre as manchas escuras, a goma laca na zona de irradiação do laser foi eliminada. Como verificado anteriormente, o laser tem a capacidade de remover a goma laca na sua totalidade, esta foi uma das questões predominantes durante o procedimento, uma vez que não seria este o objetivo do trabalho. Assim, ao direcionar-se o laser somente nas zonas de mancha, que por consequência removeu a goma laca, resultou em “manchas brancas” bastante visíveis ao longo da obra.

Neste sentido, existiu a necessidade de dissipar as áreas onde não existia goma laca, de forma a reduzir a visibilidade destas “janelas” que o laser abriu. Quase como uma reintegração cromática feita através da limpeza, em que se dissipou levemente a goma laca com a utilização de um cotonete com uma solução de 50% Etanol⁶³ e 50% Propanona, de forma a disfarçar estas zonas de gesso branco puro. Neste caso, esta solução que não teve resultados tão eficazes nas primeiras camadas de goma laca que se encontravam mais espelhadas e escurecidas, nas primeiras fases de limpeza. Contudo, demonstrou bons resultados nesta uniformização de cor, em que se conseguiu criar uma nuance de tons amarelados, somente através de uma limpeza química e sem remover a goma laca na totalidade.

Esta conduta final de limpeza química, que demorou cerca de 3 semanas, foi realizada com um cuidado acrescido, de modo a evitar qualquer tipo de abrasão na superfície do gesso, tendo em conta que foi executada somente nas áreas que apresentavam maior discrepância tonal, e que comprometiam a leitura da obra. Foi ainda aplicada Água Oxigenada de 130 volumes, de forma a reduzir, gradualmente, o tom das manchas. Este tratamento foi realizado pontualmente através da aplicação de pachos humedecidos com o produto e deixados a atuar na zona até ao dia seguinte. Esta técnica

⁶³ Na criação de goma laca líquida, normalmente esta é diluída em álcool, pelo que este solvente também tem a capacidade de diluir e dissolver a goma laca. No entanto não tem força suficiente quanto se trata de uma camada abundante, vidrada e antiga. Requeria maior investimento nas passagens com o cotonete, que pode levar à abrasão da superfície;

apresenta bons resultados a longo prazo, sendo que existem testemunhos da sua eficácia em estuques, por parte da conservadora-restauradora Marta Frade, que são referidos na entrevista⁶⁴ realizada [Apêndice 8].

Esta última fase de limpeza, apresentou bons resultados instantâneos (Fig. 54, 55 e 56), porém a maior dificuldade ao longo deste estágio de tratamento, foi entender quando parar de intervir. Este é um dos grandes dilemas na vida de um conservador-restaurador, pelo que deve existir alguma reflexão sobre o que a obra precisa, e o que é indispensável, por parte também de uma equipa multidisciplinar e especializada, e com suporte técnico e cognitivo [E.C.C.O, 2004].

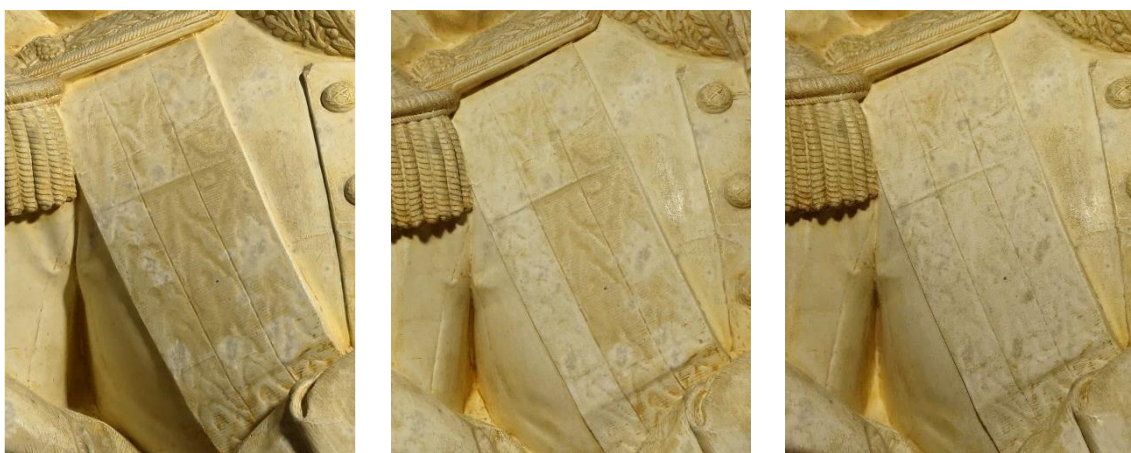


Figura 54 | Processo de Limpeza - Esquerda: s/ limpeza. Direita: limpa. © PSML, Débora Chaves.

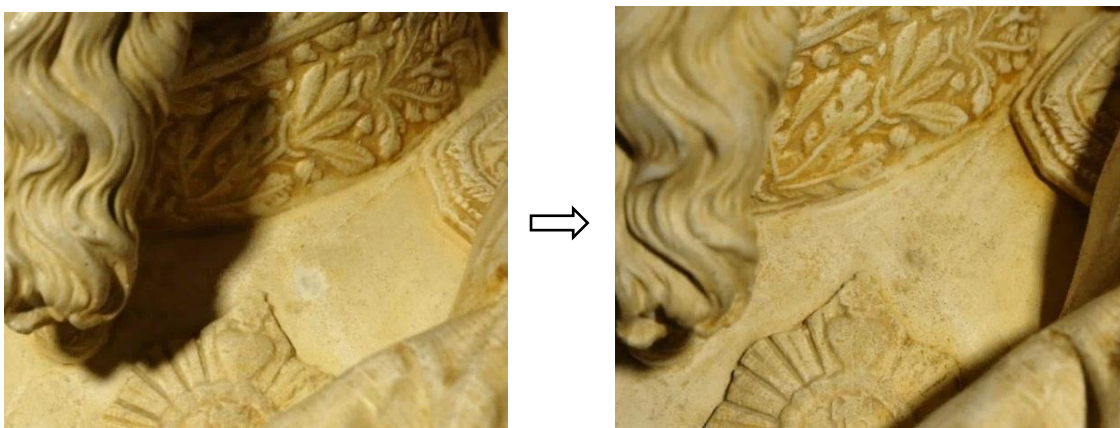


Figura 55 | Esquerda: antes da limpeza. Direita: depois da limpeza. © PSML, Débora Chaves.

⁶⁴ A entrevista é uma ferramenta importante para obter informação que não se encontra escrita e facilita a tomada de decisões em certas metodologias aplicadas. Através de um questionário metódico com base na informação previamente adquirida e estudada sobre o entrevistado, pode ser fortemente eficaz na justificação e clarificação de ações ou ideais [Bailão, et al, 2019];

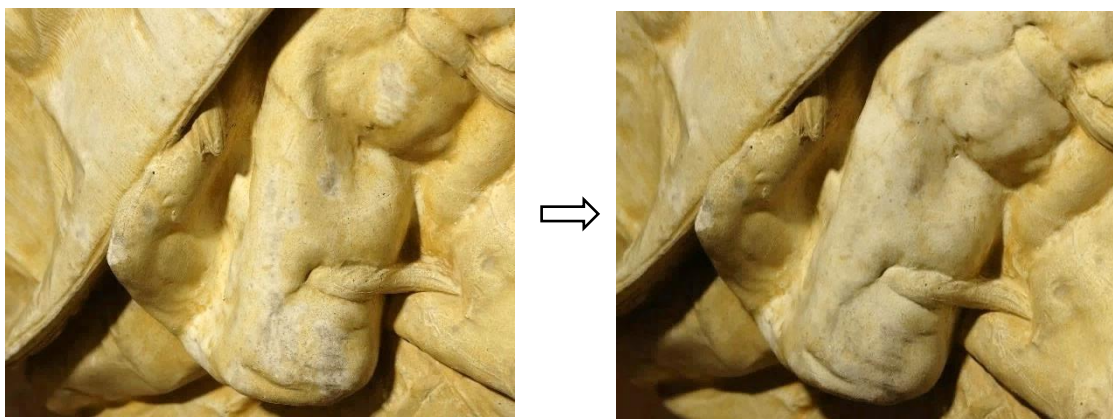


Figura 56 | Esquerda: antes da limpeza. Direita: após limpeza. © PSML, Débora Chaves.

5.4.4. Reconstituição Volumétrica

A lacuna formal presente na zona frontal do busto era uma das patologias com maior predominância na obra, para além da colonização biológica. Esta lacuna, não interferia com a leitura formal da escultura, uma vez que se tratava de uma dimensão reduzida de perda de material numa área com pouco detalhe e informação. No entanto, comprometia a leitura geral da obra, especificamente pela discrepância tonal entre a zona da lacuna volumétrica, e o amarelado que se encontrava ao longo da composição geral da obra.

Como verificado anteriormente, os fragmentos pertencentes a esta obra foram salvaguardados numa pequena caixa que acompanhava o busto (Fig. 57). São precisamente 5 fragmentos que compõem a zona de lacuna, no entanto, concluiu-se que existiam alguns em falta, onde seria feito o preenchimento com gesso (Fig. 58 e 59).

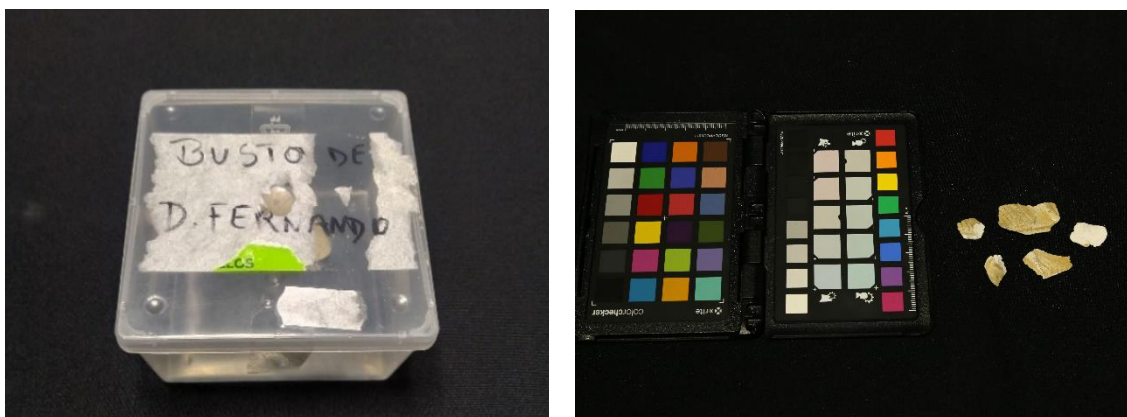


Figura 57 | Esquerda: caixa c/ fragmentos. Direita: fragmentos. © PSML, Débora Chaves.

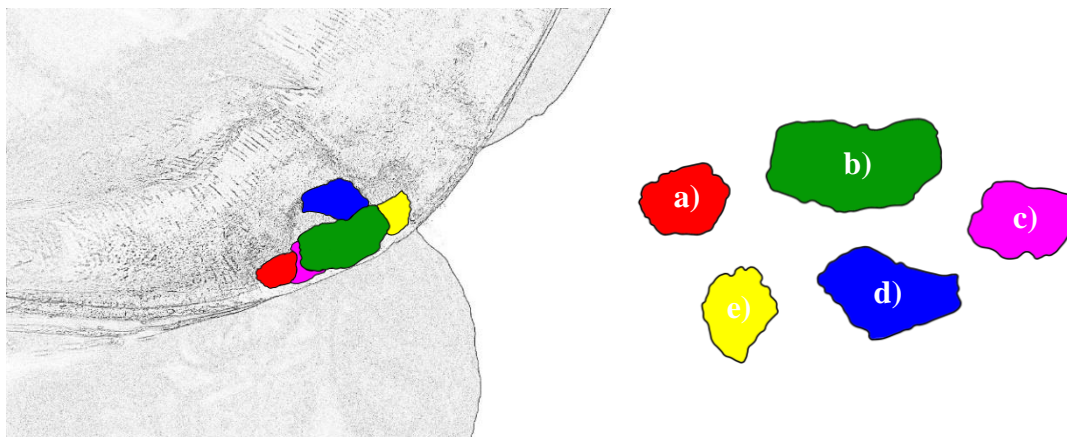


Figura 58 | Mapa de Fragmentos. © Débora Chaves.

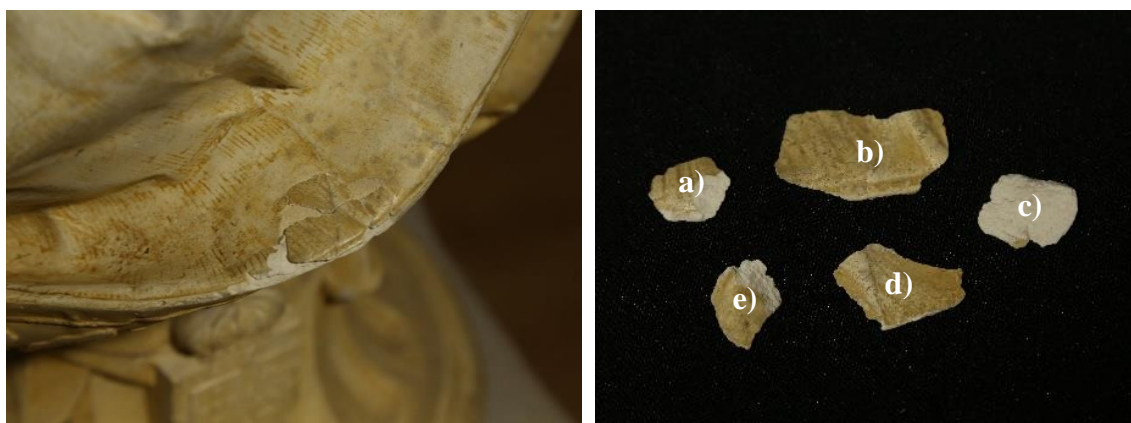


Figura 59 | Esquerda: zona de lacuna com fragmentos posicionados. Direita: fragmentos. © PSML, Débora Chaves.

5.4.4.1. Colagem de Fragmentos

Primeiramente, no procedimento de resolução desta patologia, foi feita a colagem dos fragmentos existentes. Esta primeira fase do trabalho envolve algum rigor na maneira como “se monta o puzzle”, pelo que, foi feita uma simulação com os fragmentos à priori, de forma a perceber como se posicionavam na zona de lacuna. Esta metodologia de trabalho permitia que o procedimento de colagem fosse feito de uma forma segura e sem erros. Assim, após identificada a disposição dos fragmentos, procedeu-se à adesão dos mesmos com gesso-cola⁶⁵ da Sival®, Gessos Especiais. A utilização de materiais

⁶⁵ O gesso cola é um gesso aditivado, que tem a capacidade de aderir, como uma espécie de cola. Este tipo de gesso é comercializado já com a preparação feita, pronto a adicionar água. No entanto, o aditivo é comercializado separadamente e pode ser adicionado de forma que o gesso comum se torne em gesso cola [Baltar et al, 2004: 775];

compatíveis é um dos fundamentos mais importantes na resolução deste trabalho, desta forma os recursos utilizados no tratamento da lacuna foram à base de gesso, de acordo com as bases éticas da conservação e restauro [van Beemen et al, 2013: 71].

Na realização do gesso-cola, assim como o gesso normal, adiciona-se água, até obter uma textura pastosa e sem grumos. De seguida, molhou-se a superfície da obra na zona de lacuna bem como a superfície do fragmento que se pretendia aderir, na parte que entra em contacto com a escultura, e adicionou-se o gesso cola a ambas. Neste ponto, é importante referir que o gesso-cola ao acrescentar volume na zona, transborda, no entanto após secagem, tendencialmente retrai, pelo que se prefere adicionar a mais do que a menos durante este processo. Por fim, encaixou-se os fragmentos ^(Fig. 60), de acordo com a sua posição ^(Fig. 60), perceptível através do “click” sonoro que estas partes fazem quando posicionadas corretamente [Frade, 2018: 145].

Note-se que este procedimento foi rapidamente concluído, uma vez que a margem de tempo de secagem do gesso é muito reduzida. Contudo, foi executado minuciosamente, considerando que os fragmentos de dimensões reduzidas apresentavam alguma fragilidade. A utilização de gesso-cola como adesivo, permite que exista uma concordância material, que salvaguarda o busto de futuras degradações, que poderiam surgir caso fossem utilizados outros materiais colantes resinosos ou à base de polímeros – estes muitas vezes provocam consequências a longo prazo na constituição material do gesso.



Figura 60 | Esquerda: lacuna antes da colagem. Direita: lacuna após colagem. © PSML, Débora Chaves.

5.4.4.2. Preenchimento de Lacuna

Após a colagem dos fragmentos, e como previsto, existiu a necessidade de adesão de gesso nas partes da lacuna em falta. Neste caso utilizou-se gesso cerâmico normal, para a reconstituição volumétrica em torno dos fragmentos, evitando a sua sobreposição. Esta questão é muito importante de refletir com base nos ideais éticos da conservação e restauro, nomeadamente o respeito pelo original. Sobrepor uma obra original que se encontra em bom estado com um restauro, pode ser considerada uma falsificação, no sentido em que se apaga desnecessariamente o trabalho do autor. Os restauros devem ser pensados de acordo com estas questões de forma a contribuir para a salvaguarda destas obras sem interferir com a história e artisticidade das mesmas.

O gesso Alfamol de 7pl, da marca Formula Saint- Gobain© foi adicionado e uniformizado com o auxílio de uma espátula, e posteriormente utilizou-se um pincel húmido na área, de forma a limpar os excessos de material adicionado, antes da sua secagem, com a finalidade de se evitar o uso em demasia da lixa após o endurecimento do gesso. Esta fase exigiu algum manuseio técnico cauteloso, para que se conseguisse obter um bom resultado de um restauro sem excessos e sem interferir com o material original, realizado rapidamente e com eficácia, uma vez que existe um curto espaço de tempo para a aplicação do gesso, antes da sua solidificação [Frade, 2018: 155].

E neste caso, tratando-se de uma zona com pouca textura, detalhe e de dimensões reduzidas, não apresentou grande complexidade na resolução desta problemática, nem a necessidade de um processo de moldagem, pelo que foi realizada uma adição e modelação direta. Assim, e após a secagem do gesso – 2 semanas depois – procedeu-se ao nivelamento da zona de preenchimento, através do uso da Esponja Abrasiva 3M® Fina, da marca Indasa®. Este processo é importante para devolver o equilíbrio formal à zona de lacuna onde foi adicionado o gesso, e para que esta se difunda, através do alinhamento volumétrico, com o original (Fig. 61). Durante este processo um dos maiores obstáculos foi a utilização minuciosa da esponja abrasiva de modo a evitar abrasão superficial nos fragmentos colados previamente.



Figura 61 | Esquerda: lacuna antes do preenchimento e nivelamento. Direita: lacuna após preenchimento e nivelamento. © PSML, Débora Chaves.

5.4.4.3. Reintegração cromática

Por fim, após conclusão da reconstituição volumétrica e do seu nivelamento, procedeu-se à reintegração cromática do preenchimento da lacuna, uma vez que existia uma discrepância tonal entre esta zona e a restante obra. Esta etapa tem duas fases distintas, uma vez que não existe a possibilidade de fazer a reintegração cromática prontamente, quando o tom por norma desce após a secagem do gesso, pelo que a primeira aplicação da cor, não ficaria no tom que aparenta ser no momento ^(Fig. 63), uma vez que o gesso se encontrava húmido, pelo que se procedeu à repartição desta etapa, com o espaçamento de uma semana, tempo suficiente para a secagem do gesso.

Ao longo deste procedimento foram utilizados guaches *Extra Fine Quality* da marca *Royal Talens*®, nas tonalidades +++234 *Raw Siena*⁶⁶ e +++408 *Raw Umber*⁶⁷, estes tons terra foram escolhidos por serem muito semelhantes às gradações da goma laca, e geralmente são bastante utilizados em Conservação e Restauro [Bailão, 2011: 47]. E foi realizada através da técnica de *tratteggio*⁶⁸ com recurso a pincéis de cerdas macias 2 e 4

⁶⁶ Esta cor é constituída por 1 pigmento PY42 (amarelo), composto por Oxido de Ferro sintético hidratado [Violtan, 2004];

⁶⁷ Esta cor é constituída por 3 pigmentos: PBk6+PY42+PO67. O pigmento PBk6 (preto) é composto por Carbono amorfo; o pigmento PY42 (amarelo) é composto por Oxido de Ferro sintético hidratado e o pigmento PO67 (laranja) é composto por Pyrazolo Chinazon [Violtan, 2004];

⁶⁸ Esta técnica de denominação italiana, fortemente utilizada na conservação e restauro de pintura em Portugal, tem como base a reintegração cromática através de finos traços paralelos fixos numa direção que se sobrepõem de forma a preencher e acrescentar tonalidade na zona de lacuna [Calvo, 1997: 224];

da marca *Campus by Raphael*, em que se aplicou primeiramente numa peça em gesso suplementar, de forma a testar os tons e a sua mistura ^(Fig. 62), previamente à aplicação no busto, com a finalidade de se encontrar uma tonalidade semelhante à obra. Por norma ao realizar-se uma reintegração cromática, aplica-se um tom abaixo ou superior ao original de forma a existir distinção da zona de restauro, no entanto, tratando-se de uma obra exposta num Palácio-Museu, deve-se ter em conta as prioridades do proprietário, pelo que neste contexto, não se pretende que exista essa distinção, e assim realizou-se uma reintegração mimética [Gonçalves, 2018: 85]. Contudo, para os olhos mais treinados, esta intervenção ficará visível a olho nu, através da própria reconstituição volumétrica, que ao não apresentar texturas, é facilmente distinguível ^(Fig. 64).

A razão pela qual se optou a utilização de guache em vez de aguarela, foi pela necessidade de se aplicar uma gradação mais intensa, que não seria possível através da aguarela, visto que seriam necessárias várias passagens para atingir o tom que a obra tem, que deixaria a obra demasiado húmida. Por outro lado, evitou-se o uso de outras tintas mais plásticas, de forma a evitar criar-se uma película na superfície, que poderia comprometer o estado conservativo do busto novamente [Frade, 2018: 175]. Obviamente que o guache, por se tratar de um pigmento com um aglutinante, tem a possibilidade de também interferir deste mesmo modo com o bom estado conservativo, no entanto tem-se em consideração que neste caso, para além desta tinta ter sido bastante diluída, é composta por um aglutinante vegetal (goma-arábica), que não tem tanto impacto na preservação da obra, em comparação com uma goma animal, o caso da goma laca [Horie, 2010: 258].

A realização desta etapa final na intervenção do busto, apresentou bons resultados na dissipação da zona de lacuna, através da utilização dos guaches mencionados anteriormente com a técnica do *tratteggio*, que facilmente se assemelhou à zona em questão com texturas idênticas – finas linhas paralelas.



Figura 62 | Esquerda: testes do tom com recurso a uma peça de gesso suplementar. Direita: processo de intervenção. © PSML, Débora Chaves.



Figura 63 | Esquerda: zona de lacuna antes da reintegração. Direita: zona de lacuna após a 1ª fase de reintegração. © PSML, Débora Chaves.

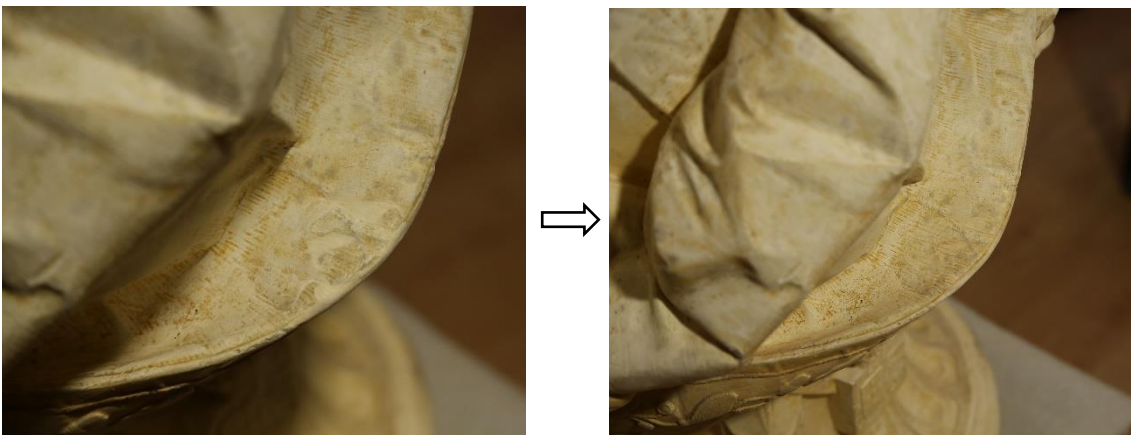


Figura 64 | Esquerda: 1ª fase de reintegração. Direita: 2ª e última fase de reintegração. © PSML, Débora Chaves.

5.4.5. Consolidação da Zona de Destacamento

Nesta fase foi realizada uma intervenção pontual na parte inferior direita das costas (vista do lado da obra), que se encontrava com algumas fissuras e falta de coesão. Procedeu-se à consolidação deste destacamento superficial através de gesso cola da marca Sival®, Gessos Especiais, injetado nas zonas de fissura. No entanto como previsto, seria necessária uma reintegração cromática muito pontual de forma a dissipar as áreas com visibilidade de preenchimento em torno do fragmento que se destacava [Frade: 2018: 142]. Esta técnica foi rapidamente concluída, por se tratar de uma zona muito reduzida, e sem grandes desafios e de forma a devolver a coesão dos fragmentos (Fig. 65).

Assim, após a secagem do gesso cola, recorreu-se ao uso dos guaches *Extra Fine Quality* da marca *Royal Talens*®, nas tonalidades +++234 *Raw Siena* e +++408 *Raw Umber* e novamente a técnica de *tratteggio* com recurso a pincéis de cerdas macias 2 e 4 da marca *Campus by Raphael*. Mais uma vez, esta intervenção foi realizada eficazmente e rapidamente, visto não existir dificuldades imediatas durante este processo.

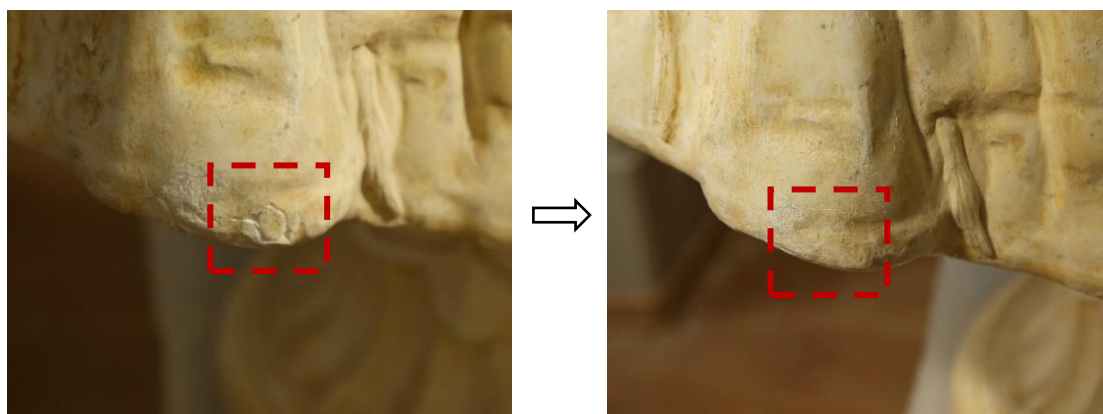


Figura 65 | Esquerda: destacamento antes da consolidação. Direita: destacamento após preenchimento e reintegração cromática. © PSML, Débora Chaves.

5.3. Resultados da Intervenção

Como referido anteriormente, esta intervenção, tecnicamente experimental, foi realizada com base numa intervenção o menos invasiva possível e com a finalidade de devolver a leitura integral da obra. Por vezes, é necessário ter em conta que cada caso é um caso, pela simples questão associada à resolução de problemas com base nos contextos da obra e nas suas necessidades, pelo que neste caso, o restauro mínimo foi aplicado de forma que não existisse uma intervenção mais intrusiva, e porque a própria obra não se apresentava num estado demasiado precário que se justificasse uma intervenção mais complexa.

Assim verificou-se que não só existem resultados concretos e visíveis da eficácia desta limpeza, quer limpeza química, como limpeza a laser, mas também se verificou que se conseguiu facilmente alcançar o tom necessário para que a reintegração e colagem dos fragmentos não ficasse com uma visibilidade tão imediata (Fig. 66). Novamente, os resultados apresentam uma redução do tom amarelado deixado pela goma laca, no entanto esta não foi removida na sua totalidade, considerando que a própria obra não poderia ser limpa até ao branco do gesso, não só pelas questões de valores históricos relacionados com a goma laca, mas também porque para a remoção total desta goma seria necessária uma metodologia mais abrasiva para a superfície da obra. É assim discernível certas texturas, apliques e detalhes, graças à presença desta tonalidade amarelada, que possivelmente seria menos visível caso esta obra fosse totalmente branca.

Num sentido estético, a resolução aplicada nas manchas, bastante bem conseguida, permite o sujeito observador avaliar a totalidade da obra sem que a sua visão seja interferida pelas pequenas manchas que atordoavam o olhar, contudo, é entendível que estas manchas, bastante mais dissipadas, ainda se encontram presentes, apenas visíveis para um olhar treinado. Prevê-se uma melhoria substancial, como verificado anteriormente [Apêndice 8], graças ao futuro acondicionamento monitorizado da obra, e às trocas gasosas que serão agora possíveis, uma vez que não existe uma película na superfície porosa do gesso [Apêndice Fotográfico 2].



Figura 66 | Esquerda: busto antes da intervenção. Direita: busto após intervenção. © PSML, Débora Chaves.

5.4. Proposta de Metodologia Preventiva

A conservação preventiva tem como finalidade a prevenção ou salvaguarda de um objeto ou coleção através de ações indiretas ou diretas, previamente aplicadas de forma a se evitar a sua degradação, e para que não exista a necessidade de uma intervenção de restauro. Este tipo de conservação, como o próprio nome indica, traduz-se pela forma como a instituição ou museu transporta, acondiciona e controla a sua coleção, que por norma é realizada com base nas necessidades de cada coleção em específico após serem feitas todas as avaliações de riscos que englobam inúmeros fatores, como por exemplo o estado de conservação do próprio edifício onde se encontram as peças, ou a regulação ambiental [Albuquerque, 2020: 32].

Uma metodologia de conservação preventiva bem aplicada conforme as especificações de cada coleção e os principais agentes de degradação que a podem afetar, previne a perda ou degradação das peças, e promove a sua salvaguarda e longevidade [Frade, 2018: 96].

Desta forma propôs-se uma metodologia simples, uma vez que a PSML já tem uma larga experiência neste âmbito aplicada ao património edificado e móvel pertencente a Sintra. Considerando que o agente de degradação com maior impacto nesta obra é a água e a humidade ambiental relativa, recomendou-se principalmente o controle regular semanal, após a chegada da obra, de forma a verificar se o sítio onde esta foi instalada, se encontra bem climatizado para prevenir uma nova proliferação de colonizações biológicas [IMC, 2007 :59]. Não existem valores universais aplicados nas reservas de gessos que se possam propor, até porque em muitos casos a própria obra adapta-se ao local onde se encontra, no entanto, como referido anteriormente, inúmeros fatores podem levar a que esta obra, por causa do seu historial, não se ajuste ao ambiente onde for colocada. Pelo que se deve então criar esta rotina inicial de maior segurança e controlo de forma a apurar alterações que possam surgir na obra após a intervenção. Propôs-se ainda a utilização de um Termo higrómetro na sala onde a obra estaria exposta, novamente como meio de monitorização das percentagens de humidade e temperatura, e existem alguns valores recomendados, mas que podem não funcionar para este caso, de 13° C - 18° C e 35%-45% de temperatura e humidade relativa, respetivamente [Chapman, 1997: 2]. No entanto há que referir que muitas vezes a própria obra em gesso adapta-se ao ambiente onde se encontra, porque o gesso tem a capacidade de “respirar”:

(...) o próprio gesso respira, vive, sendo um material higroscópico, absorve a humidade, mas, ao mesmo tempo, liberta-a perante variações de temperatura [Frade, 2018: 37].

Por fim, recomendou-se o manuseio cuidadoso da obra em situações de transporte, com recurso a luvas e uma equipa técnica especializada, para que não exista complicações que levem a perda; a realização de registos regulares do estado de conservação da obra, assim como o registo de acontecimentos, como intervenções ou exposições, elementos úteis para a perceção futura do historial da obra; e ainda foi proposto que se evitasse patinar a obra ou aplicar películas resinosas que possam impedir as trocas gasosas do gesso. Estas recomendações foram realizadas com base unicamente nas necessidades do Busto de D. Fernando II, que podem ou não ser aplicadas pela PSML, e neste caso não se fez referência a coisas técnicas mais básicas como um espaço higienizado e organizado, entre outras, porque esta instituição já realiza todas estas metodologias preventivas nas suas coleções [Stefan, 2018].

Considerações Finais

O presente projeto realizado ao longo de aproximadamente um ano e meio, uma vez que nos encontrávamos em situação pandémica, foi uma “montanha-russa de emoções”. Ao longo deste trabalho existiu a necessidade de uma pesquisa contínua, que se manteve até ao último momento, em que muitas questões foram deixadas em aberto, pela falta de documentação que se perdera ao longo dos anos – o caso das problemáticas relacionadas com o original, que de um ponto de vista mais técnico, levantou certas questões, como a presença de goma laca no caso de estudo.

Contudo, e uma vez que existe esta falha documental e de registos das obras, não foi possível finalizar este capítulo com respostas concretas, apenas suposições com base em teorias, mas que podem vir a ser respondidas ou confirmadas um dia mais tarde. De facto, é intrigante questionarmo-nos sobre as origens das obras, que foram outrora negligenciadas e deixadas ao abandono, especialmente este caso que levanta tantas dúvidas, não só pela presença destes múltiplos, mas também pela forma como foram realizados. Inicialmente, com base na teoria da prática escultórica, acreditou-se que este caso de estudo seria o original, contudo diversas questões surgiram ao longo de várias pesquisas exaustivas que concluíram não existir certezas quanto a este assunto, derivado da inexistência de documentação. Por exemplo, o facto de a obra no MASMO não apresentar autoria, localização e data, como as restantes; ou ainda o caso da obra na AAP, que tem as inscrições de autoria nas costas da base, e mesmo a situação referente ao busto aqui estudado, do PNP, que não apresenta um botão do lado direito da obra - em contrapartida as restantes têm esse botão. Todos estes assuntos, que inicialmente pareceram concretos por várias razões do foro técnico-prático, foram posteriormente deixadas em aberto pela falta de coerência temporal e documental que circunda estas obras, as suas origens e os seus caminhos.

Este busto em gesso de D. Fernando II, como tantas outras obras, carecem desta necessidade de envolvimento por parte da comunidade académica, como pelos artistas e conservadores-restauradores. O valor dado a um objeto advém da intenção de valorização dada pelo público e pela sociedade, que pode ser publicitada através da investigação e investimento neste espólio artístico. A escultura em gesso é ainda um tópico pouco comercial, que precisa de um destaque prontamente, de forma que futuros alunos como eu, tenham a possibilidade de entender não só as técnicas e práticas de realização e criação

escultórica, quer num sentido clássico como contemporâneo, mas também para que muita informação e acervo escultórico, não efémero, subsista para as gerações futuras. É neste ponto que se refere a importância que este tipo de obras pode ter não só por muitas vezes serem únicas, e outras por serem múltiplos, mas também porque gravam de alguma maneira um momento ou uma memória, servindo então como documentos artísticos e de ensino.

Referente à intervenção neste exemplar, o estudo teórico, justifica todas as ações práticas que decorreram durante a intervenção, que se traduz na intervenção mínima, com um sentido experimental (o laser) e de forma a devolver a leitura integral do busto. O laser teve um papel importante na resolução da parte prática e apresentou bons resultados, que se verificaram no ponto anterior. De facto, existe uma dualidade quanto à utilização desta técnica, que não resolve todos os casos, mas que eficazmente foi bem-sucedido neste exemplo, contudo existiu esta possibilidade da utilização do sistema laser, graças à colaboração da conservadora-restauradora Adélia Gomes, mas que num contexto profissional, dificilmente poderá ser aplicada. Tanto pelas questões monetárias que envolvem o uso desta técnica, mas também pela sua minuciosidade e pontualidade que muitas vezes não facilita em certos trabalhos de maiores dimensões - “cada caso é um caso”.

Num ponto de vista profissional, a rapidez e o facilitismo, no sentido de se obter bons resultados instantâneos, são fatores importantes, assim como as possibilidades monetárias, francamente escassas, aplicadas no investimento da salvaguarda do património nacional em Portugal, especialmente em património escultórico em gesso - o estigma precedente das gerações anteriores que idealizavam a teoria de que a obra em gesso servia apenas como meio para atingir um fim. Porém, a aplicação do laser na conservação e restauro de gessos, pode ser alvo de investigações mais pormenorizadas, até no âmbito da Física, área pouco explorada neste projeto.

Contudo, esta investigação, tem como base a necessidade de espólio informativo em Portugal sobre o uso deste sistema de limpeza em escultura em gesso ou estuque. Que, como previamente referido, se traduz também pela dissociação que existe quanto ao ensinamento e aplicação de assuntos referentes à conservação e restauro de gessos – técnicas, acervos, metodologias, história, etc. Assim, quando surgiu esta proposta, com a colaboração do Palácio Nacional da Pena, Parques de Sintra -Monte da Lua S.A., e a conservadora-restauradora Adélia Gomes, na intervenção do busto de D. Fernando II, do

escultor Auguste Arnauld, propôs-se esta metodologia alternativa (o laser) para a eliminação das manchas causadas por microrganismos. Este foi o pensamento inicial quando se referiu a utilização deste sistema, contudo, voltando a referir que este projeto tem um teor fortemente experimental, entendeu-se que esta técnica tem incidência somente nas camadas superficiais, ou seja, por ter esta capacidade de não interferir com o substrato e de evaporar unicamente a sujidade superficial, não iria eliminar esta patologia, que se encontrava em profundidade no gesso. Verificou-se que através desta técnica conseguiu-se remover as camadas mais superficiais das manchas, sem eliminar o fungo, que se encontrava previamente inativo e não comprometia a salvaguarda do busto, mesmo assim, verificou-se uma melhoria substancial em termos estéticos quanto à tonalidade das manchas que se encontravam bastante dissipadas após o emprego da técnica. Este resultado foi um bom compromisso em comparação ao estado em que a obra se encontrava, uma vez que estes tipos de patologias, por norma, são desafiantes de resolver ou remover, sem recorrer a produtos quimicamente ativos, que podem levar à degradação do material.

É notável que este tipo de situações, pode ser bastante vulgar na vida de um conservador restaurador: aceitar quando as coisas não funcionam na totalidade como idealizamos. Não só pelos pequenos “segredos” que muitas vezes vamos encontrando ao longo do estudo da obra, mas também por outros fatores como a fragilidade da obra e o seu estado conservativo. Por vezes fazer menos vale mais para a salvaguarda do nosso património, pelo que se deve ter em consideração a constante aplicação de metodologias de preservação não diretas ou de conservação preventiva.

Por fim, pretende-se que este projeto seja não só uma base científica prática das questões relacionadas com a realização, conservação e o restauro de escultura em gesso, para futuros estudiosos da área, mas também que seja um ponto de partida para muitos trabalhos de projeto, dissertações ou artigos sobre as práticas inovadoras no âmbito da conservação e restauro de gessos, de forma a que exista uma maior evolução na área e para que se divulgue o verdadeiro valor deste património artístico que é a escultura em gesso e o estuque em Portugal.

Bibliografia

1900larnouveau (2005) *Le Pont de l'Alma, Paris 7e, 8e, 16e*. Disponível em URL < http://paris1900.larnouveau.com/ponts/pont_de_l_alma.htm > [consultado a 06-04-2021];

Albuquerque, M. (2020) *Os estuques no Palácio de Monserrate: 10 anos de limpeza sem biocidas*, Lisboa, Faculdade de Belas-Artes da Universidade de Lisboa;

Aligizaki, E.; Melessnaki, K.; Pournou, A. (2008) The Use of Lasers for the Removal of Shellac from Wood, e-Preservation Science, Morana RTD

Alves, A.; Frade, M. (2017) *the tenth «sense» of preventive conservation - the inventory and study of the Faculty of Fine Arts of the University of Lisbon collections, in Intangibility Matters*, International Conference on the values of tangible heritage, IMaTTe, LNEC, pp. 181-190.

Anapur, E. (2016) *The Many Different Faces of Plaster Sculpture*, Widewalls Magazine, Disponível em URL <<https://www.widewalls.ch/magazine/plaster-sculpture>> [consultado a 15-12-2020].

Anzani, M.; Brunetto, A.; Rabbolini, A.; Sansonetti, A. (2018) *Un Restauro Difficile. La Scultura “Adamo” di Stoldo Lorenzi Conservata Nel Museo D’Arte Antica Del Castello Sforzesco Di Milano*, Milão, XVI Congresso Nazionale IGHC, Lo Stato Dell’Arte, Castello del Buonconsiglio;

Araújo, R. (2018) *Artes e Artistas do Estuque de Viana do Castelo*, Viana do Castelo, Instituto Politécnico de Viana do Castelo;

Arnold, G. (2002) *Historical dictionary of the Crimean War*, Scarecrow Press.

Bailão, A. (2011) *As Técnicas de Reintegração Cromática na Pintura: revisão historiográfica*, Ge-conservación nº 2, ISSN: 1989-8568;

Bailão, A.; Carvalho, C.; Albuquerque, M.; Aleixo, M.; Matos, M.; Varela, P.; Torres, S.; Porpora, D. (2019) A entrevista como ferramenta de conservação de arte contemporânea: artista versus conservador-restaurador, Ge-conservación nº 15, ISSN: 1989-8568;

Baltar, C. A. M.; Bastos, F. F.; Borges, L. E. P. (2004) *Variedades Mineralógicas E Processos Utilizados Na Produção Dos Diferentes Tipos De Gesso*, Encontro Nacional de Tratamento de Minérios e Metalurgia Extrativa 2, p. 775;

Barassi, S. (2007) *The Modern Cult of Replicas: A Rieglian Analysis of Values in Replication*, Tate Papers.

Barclays, R. L. (2002) *Care of Objects Made of Plaster of Paris*, Canada, The Canadian Institute of Conservation, CCI Notes 12/2.

Barradas, M. J. (2011) *Transferência de coleções e serviços: planejar e gerir a mudança (no contexto das bibliotecas de ensino superior)*, Lisboa, Faculdade de Letras da Universidade de Lisboa;

Bartoli, L.; Zanini, A. (2021) *Laser Cleaning Techniques on Cultural Heritage*, Milão Assorestauro, Disponível em URL < <https://www.assorestauro.org/en/projects/florencews-ice/from-qa-042016/laser-cleaning-techniques-on-cultural-heritage.html>> [consultado a 07-07-2021];

Baudry, M. (1978) *Sculpture : méthode et vocabulaire*, Paris, Imprimerie nationale Éditions ;

Berger, R. W. (1999) *Public Access to Art in Paris: A Documentary History from the Middle Ages to 1800*, Estados Unidos, Pennsylvania State University Press.

Biester, E. (1860) *S.M. El-Rei o Sr. D. Fernando*, Lisboa, Revista Contemporanea de Portugal e Brazil, Typ. Da Sociedade Tipographica Franco-Portugueza;

Blue Line (2021) *Conservação e Restauro de Obras de Arte*, Lisboa, O Laser na Limpeza das Superfícies Arquitetónicas;

Bobbera, C. (2018) *Le Saviez-vous ? Les soldats du pont de l'Alma*, ministère des Armées, Disponível em URL< <https://www.defense.gouv.fr/actualites/articles/le-saviez-vous-les-soldats-du-pont-de-l-alma>> [consultado a 05-04-2021] ;

Boyd, R. (2015) *Charles H. Townes : Laser co-inventor, astrophysicist and US presidential adviser*, Nature 519, Disponível em URL < <https://www.nature.com/articles/519292a#citeas> > [consultado a 14-09-2021] ;

Bresc Bautier, G. ; Lemaistre, I. (1998) *musée du Louvre. Département des sculptures du Moyen Âge, de la Renaissance et des temps modernes. Sculpture française II. Renaissance et temps modernes*. Paris, vol. 1 Adam - Gois, Éditions de la Réunion des musées nationaux ;

Brombert, V. (1984) *Victor Hugo and the Visionary Novel*, Londres, Harvard University Press Cambridge.

Buscot, N. (s/data) *Georges Diebolt, Biographies*, Disponível em URL< <http://www.nella-buscot.com/sculpteurs.php?idsculpteur=scu0113&lng=0>> [consultado a 05-04-2021];

Caetano, M. T. (2017) *O Rei D. Fernando e a Arqueologia Portuguesa: mecenato régio e associativismo patrimonial*, Lisboa, Instituto de História da Arte, Faculdade de Letras, Universidade de Lisboa;

Calvo, A. (1997) *Conservación y restauración. Materiales, técnicas y procedimientos. De la A a la Z*, Ediciones del Serbal;

Carvalho, M. J. (2004) *Escultura: artes plásticas e artes decorativas*, Direcção de Serviços de Inventário / Instituto Português de Museus, Cromotipo, Artes Gráficas, LDA;

Catálogo de Inventário National Gallery of Art (s/data) *Pierre-Jean David d'Angers*, Disponível em URL< <https://www.nga.gov/collection/artist-info.2079.html>> [consultado a 12-03-2021];

Cennini, C. (1859) *Il Libro Dell'Arte, : trattato della pittura, colle di valdelsa*, Florença, edição e correção de Caetano e Carlo Milanese;

Censer, J. (2001) *Liberty, Equality, Fraternity: Exploring the French Revolution*. Pennsylvania, Pennsylvania State University Press.

Center of Advanced Nanoscience (2021) *John Asmus – Brief Bio*, San Diego, University of California, Disponível em URL < <https://can.ucsd.edu/people.php?selection=asmus>> [consultado a 22-06-2021].

Chapman, J. (1997) *Storing and Handling Plaster Objects*, Washington DC, Conserve O Gram, National Park Service, n. ° 8/2.

Chu, S.; Townes, C. H. (2003) *Arthur Schawlow, Biographical Memoirs*, Volume 83, National Academy of Sciences.

Clarke, G. (1992) *The Portrait in Photography*, Reino Unido, Reaktion Books Ltd.

Convivi, A. (1998) *Vita di Michelagnolo Buonarroti*. Studio per edizioni scelte.

Cooper, M. (2019) *Recent Developments in Laser Cleaning*, The Building Conservation Directory, Cathedral Communications Limited.

Correia, J. (2014) *Estratégia de Prevenção dos Moldes de Esbocetos de Lagoa Henriques*, Lisboa, Faculdade de Belas-Artes da Universidade de Lisboa;

Costa, A.; Velosa, A.; Tavares, A. (2017) *CREPAT – Congresso da Reabilitação do Património*, Aveiro, Universidade de Aveiro;

Crossley, C. (1993) *French Historians and Romanticism, Thierry, Guizot, the Sant-Simonians, Quinet, Michelet*, Londres, Routledge 1ª publicação.

Disalvo, L. (2011) *The Aura of Reproduction: Plaster Cast Collections at the 1904 Louisiana Purchase Exposition*, Missouri, The Faculty of the Graduate School at the University of Missouri.

Eastham, M. R. (s/data) *At the forefront of laser cleaning technology*, The Phoenix Range, conservation laser cleaning SYS, Lynton Lasers Ltd.

E.C.C.O. (2004) *Professional Guidelines II: Code of Ethics*, European Confederation of Conservator-Restorers' Organisations and adopted by its General Assembly, Brussels, 7 March 2003.

E-Cultura (s/data) *Fernando Coburgo fecit: a atividade artística do rei consorte*, e-cultura, Centro Nacional da Cultura, Disponível em URL < <https://www.e-cultura.pt/evento/3953> > [consultado a 05-03-2021];

Fernandez, H. (2015) *Pior que inimigos, irmãos: Sobre a guerra civil portuguesa (1828-1834)*, Perspectivas – Jornal Português da ciência da política e relações internacionais, n.º 15, 75-93

Ferreira, F. (2017) *Estudo de Caracterização do Gesso para o Revestimento Produzido no Polo Gesseiro do Araripe*, Recife, Universidade Federal de Pernambuco, Centro de Tecnologia e Geociências;

Figueiredo, B. (2018) *Proposta de renovação do Museu de Escultura Comparada de Mafra: Nos seus aspetos de conservação e curadoria*, Lisboa, Faculdade de Belas-Artes da Universidade de Lisboa;

Figueiredo, M. B. (2019) *A Importância de Réplicas na Preservação de Objetos Originais: Estudo de Exemplos*, Lisboa, Faculdade de Belas-Artes da Universidade de Lisboa;

Frade, M. (2018) *Conservação e Restauro de Esculturas em Gesso: Valorização, Metodologia e Ensino*, Volume I, Lisboa, Faculdade de Belas-Artes da Universidade de Lisboa;

Frade, M. (2009) *Domingos António de Azevedo da Silva Meira - Vida e Principais Obras: Um estucador dos finais do século XIX início do Século XX*, Lisboa, Fundação Ricardo Espírito Santo e Silva;

Frade, M. (2009) *Domingos António de Azevedo da Silva Meira - Vida e Principais Obras – [Um estucador dos finais do século XIX início do Século XX]*, Lisboa, Escola Superior de Artes Decorativas da Fundação Ricardo Espírito Santo;

Frade, M. (2013) *Diálogo Entre o Restauro no Contemporâneo e o Artista*, Lisboa, Revista Vox, Um sei arte e património, Vol. 1;

Frade, M. (2016) *A importância do ensino das técnicas tradicionais na reabilitação, conservação e restauro de estuques decorativos em gesso-técnicas tradicionais e modernas*, Lisboa, Revista Matéria-Prima, Vol. 4;

Fragoso, D. (2014) *A Conservação de Esculturas em Gesso: Caracterização material, patológica, causas de degradação e a limpeza a laser*, Lisboa, Faculdade de Belas-Artes da Universidade de Lisboa;

Franceschi, E.; Locardi, F. (2012) *Strontium, a new marker of the origin of gypsum in cultural heritage?* Journal of Cultural Heritage 15, Elsevier Masson;

Frederiksen, R.; Marchand, E. (2010) *Plaster Casts: making, collecting and displaying from classical antiquity to presente*, Estados Unidos da América, The Henry Moore Foundation, Walter de Gruyter.

Fucci, C. D. (2018) *Os Direitos Autorais das Obras de Artes Plásticas e a Reprodutibilidade Técnica: O Status Fático Brasileiro das Esculturas*. Rio de Janeiro, Revista da EMARF, v.27, n. 1;

Füller, J. (s/ data) *Manual do Estucador e Formador*, Lisboa, Coleção Biblioteca de Instrução Profissional, Bertrand;

Galitz, K. (2004) *Romanticism, Department of European Paintings*, The Metropolitan Museum of Art, Heilbrunn Timeline of Art History, Disponível em URL <https://www.metmuseum.org/toah/hd/roma/hd_roma.htm/pubs/bulletins/1/pdf/3269004.pdf.bannered.pdf/> [consultado a 26-07-2021].

Gamboni, D. (2014) *La destrucción del arte: Iconoclasia y Vandalismo desde la Revolución Francesa*, Grandes Temas Catédral;

Gaspar, N. M. (2011) *Os Vitrais do Palácio da Pena e a Coleção de D. Fernando II. Contributos para o seu estudo*, Lisboa, Faculdade de Letras da Universidade de Lisboa;

GEIIC (s/data) *Acido Acético*, Grupo Español de Conservación, International Institute for Conservation of historic and artistic works, disponível em URL <[ÁCIDO ACÉTICO – Grupo Español IIC \(ge-iic.com\)](http://www.ge-iic.com/)> [consultado em 11-01-2022];

Gobernado-Mitre, I.; Medina, J.; Calvo, B.; Prieto, A: C: Leal, L.A.; Pérez, B.; Marcos, F.; De Frutos, A.M. (1996) *Laser Cleaning in Art Restoration*, Espanha, Applied Surface Science, Elsevier;

Gomes, R. K. (2018) *Réplica: uma ferramenta para preservação do patrimônio artístico – alguns estudos de caso*, Lisboa, Faculdade de Letras da Universidade de Lisboa;

Gonçalves, M. D. (2018) *A contemporaneidade no restauro: Estudo e intervenção de conservação e restauro de três pinturas abstratas do Mestre Cargaleiro*, Tomar, Escola Superior de Tecnologia de Tomar;

Gray, L. (2012) *No Construction Without Destruction: ceramic, sculpture and iconoclasm*, Reino Unido, Capítulo 1 da coleção sobre a conferência “Art and Destruction”, conferência anual da Associação de Arte e História, edição de Jennifer Walden;

Hernando, S.; Domínguez, M. (2013) *cleaning plaster surfaces with agar-agar gels: evaluation of the technique*, Ge-conservación, n. ° 4, ISSN: 1989-8568.

Hipólito, A. (2010) *Estudo do Efeito do Tratamento por Laser de Objetos Arqueológicos Ferrosos*, Lisboa, Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa;

HiSoUR (s/data) *Escultura Francesa no séc. XIX*, Disponível em URL< <https://www.hisour.com/pt/french-sculpture-in-19th-century-7839/>> [consultado a 12-03-2021];

Horie, V. (2010) *Materials for Conservation Organic consolidants, adhesives and coatings*, Butterworth-Heinemann, segunda edição, Elsevier ltd.

IMC (2007) *Plano de conservação preventiva: bases orientadoras, normas e procedimentos*, Lisboa, Instituto dos Museus e da Conservação, 1ª edição, ISBN n.º 978-972-776-322-1;

INSEE (s/data) *Institut national de la statistique et des études économiques*, Disponível em URL< <https://www.insee.fr/fr/statistiques/1405599?geo=COM-17300>> [consultado a 15-03-2021] ;

Karahan, C. I. (2018) *The Copy of the Original, The Original of the Copy*, Turquia, Universidade Ondokuz Mayıs, volume 7, n. ° 52.

Kraay, H. (2012) *Os companheiros de Dom Obá: Os zuavos baianos e outras companhias negras na Guerra do Paraguai*, SciELO Afro-Ásia n.º 46, Disponível em URL< https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0002-05912012000200004&script=sci_arttext> [consultado a 05-04-2021];

Krauss, R. E. (1986) *Richard Serra Sculpture*, The Museum of Modern Art, 1ª edição.

Leite, A. (2018) *Arte do Estuque: o tempo dos mestres*, A.C.E.R. – Associação Cultural e de Estudos Regionais, Pedra & Cal n.º 64;

Lesniaková, P.; Mrovč, P.; Ďoubal, J. (2018) *Laser Surface Treatment*, University of Pardubice, Faculty of Restoration in Litomyšl.

Lopes, M. A. (2016) *D. Fernando II: Um Rei Averso à Política*, Temas e Debates, ISBN: 9789896444273, p. 78

Luso, E.; Lourenço, P. B.; Almeida, M. (2004) *Breve história da teoria da conservação e restauro*, Bragança, Escola Superior de Tecnologia e Gestão, Instituto Politécnico de Bragança;

Lynton Conservation (s/data) *Laser Cleaning* Disponível em URL <<http://www.conservationlasers.com/laser-cleaning/4533647284>>, [consultado a 13-12-2020];

Malenka, S. (2000) *The Ritual Around Replica: from replicated works of art to art as replica* (part I), Objects Speacially Group Postprints, Volume 7, The American Institute for Conservation of Historic & Artistic Works.

Manso, R. (2011) *Tecnologia e História da Fundação Artística*, Lisboa, Faculdade de Belas-Artes Universidade de Lisboa;

Martiarena, X. (1992) *Conservación y Restauración*, San Sebastian, Cuadernos de la sección de Artes Plásticas y Documentales;

Mascarenhas, A. (2008) *Ornatos, Conservação e Restauração*, Rio de Janeiro, In-Fólio, Artes Ofícios;

Mascarenhas, A. (2013) *Moldes e Moldagens: instrumentos de proteção, preservação e perpetuação da obra de António Francisco Lisboa*, Minas

Matos, M. (2017) *Restauro de Marcus Claudius Marcellus*, Lisboa, Faculdade de Belas-Artes da Universidade de Lisboa, Minas Gerais, Escola de Arquitetura da Universidade Federal de Minas Gerais;

Mazzarelli, C. (2007) *La Copia: connoisseurship storia del gusto e della conservazione*, Dipartimento di Studi Storico-Artistici, Archeologici e Sulla Conservazione, Roma, Università Roma;

Measday, D. (2017) *A Summary of ultra-violet fluorescent materials relevant to Conservation*, Museums Victoria, AICCM National Newsletter n. ° 137.

Melo, O. (1922) *Ordens Militares Portuguesas e outras Condecorações*, Lisboa, Imprensa Nacional;

Mendes, M. L. (2007) *No limiar da História e da Memória. Um estudo de Mês mémoires, de Alexandre Dumas*, São Paulo, Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas Departamento de Letras Modernas, Universidade de São Paulo;

Mendonça, R. (2014) *A Recepção de Escultura Clássica na Academia de Belas-Artes de Lisboa*, Lisboa, Faculdade de Belas-Artes, Universidade de Lisboa;

Milheirão, V. (1995) *Do Bisturi ao Laser*, Lisboa Oficina de Restauro, Fundação Museu Calouste Gulbenkian;

Ministère de La Culture (s/data) *Venez Aux Cheveux D'Or*, POP : La plateforme ouverte du patrimoine, Disponível em URL< <https://www.pop.culture.gouv.fr/notice/joconde/000SC010005>> [consultado a 15-03-2021] ;

Mirámon, J. M. G. (2019) *Conservación y restauración de esculturas en yeso en la Real Academia de Bellas Artes de San Fernando*, Madrid, Faculdade de Belas-Artes da Universidade de Madrid;

Neto, M. J. (2005) *Wilhelm Ludwig von Eschwege (1777-1855), um percurso cultural e artístico entre a Alemanha, o Brasil e Portugal*, Porto, VII Colóquio Luso-brasileiro de História da Arte;

Nichols, M. F. (2006) *Plaster Cast Sculpture: A History of Touch*. Reino Unidos, Faculty of Classics, University of Cambridge;

Nunes Pereira, A.; Xavier, H. (2016) *Fernando Coburgo fecit: a atividade artística do rei-consorte*. Sintra, Parques de Sintra – Monte da Lua, S.A.;

Ortigão, R. (1875) *O Rei D. Fernando in As Farpas*, Lisboa, Obras Completas de Ramalho Ortigão, tomo III, Livraria Clássica Editora;

Parques de Sintra (s/data) *História do Palácio da Pena*, Parques de Sintra - Monte da Lua S.A., Disponível em URL< <https://www.parquesdesintra.pt/pt/parques-monumentos/parque-e-palacio-nacional-da-pena/historia/>> [consultado a 22-04-2021];

Pearson, S. (2015) *Falling Between the Cracks: U.C. Berkeley's Plaster Casts, Destroy the Copy*, Part II, Berlim.

Pelosi, C.; Fodaro, D.; Sforzini, L.; Rubino, A.; Falqui, A. (2013) *Study of the laser cleaning on plaster surfaces. The effect of laser irradiation on the surfaces*. Optics and Spectroscopy, vol. 114, nº6, Pleiades Publishing, Ltd.

Pereira, M. et al. (2004) *Temas de Museologia: Circulação de Bens Culturais Móveis*, Instituto Português de Museus;

Pinkney, D. H. (1972) *Napoleon III and the Rebuilding of Paris*, New Jersey, Princeton University Press.

Pirottili, V. (2009) *La fortuna della copia in gesso: teoria e prassi tra Sette e Ottocento, Scuola Dottorale in Culture e trasformazioni della città e del territorio*, Roma, Università degli Studi Roma;

Pitre-Chevalier, M. (1857) *Le Vrai Portrait D'Henri IV*, Paris, Musée des Familles, Lecture du Soir, Volume 24 ;

Plon, N. (1889) *Catalogue des manuscrits des bibliothèques publiques de France*, França, Volume 8, Ministério da Educação Nacional;

Protásio, D. (2017) *Academia Real das Ciências de Lisboa II (1778-1820)*, Lisboa, Dicionário de Historiadores Portugueses da Academia Real das Ciências ao Final do Estado Novo, Centro de História Universidade de Lisboa;

Pucci, G. (2008) *Verità della copia nell'estetica antica*, Sociedade Italiana de Estética, Disponível em URL <www.siestetica.it/download/pucci_copia.pdf > [consultado a 22-04-2021];

Quites, M. R.; Santos, N. (2013) *Esculturas Devocionais em Gesso. Técnicas e Materiais*, Minas Gerais, Universidade Federal de Minas Gerais;

Ramos, M. (2011) *O gesso na escultura contemporânea: A história e as técnicas*, Lisboa, Faculdade de Belas-Artes, Universidade de Lisboa;

Ramos, M. C. (2011) *O Gesso na Escultura Contemporânea: história e técnicas*, Lisboa, Faculdade de Belas-Artes da Universidade de Lisboa;

Randisi, L. (2020) *Laser Cleaning the Petrie Museum's Plaster Cast Bust of Amelia Edwards*, Londres, University College London, Disponível em URL <<https://blogs.ucl.ac.uk/museums/2020/04/15/laser-cleaning-the-petrie-museums-plaster-cast-bust-of-amelia-edwards/>> [consultado a 07-07-2021].

Rawicz, A. H. (2008) *Theodore Harold Maiman and the invention of the laser*, Proc. SPIE 7138, Photonics, Devices, and Systems IV, Disponível em URL <<https://www.spiedigitallibrary.org/conference-proceedings-of-spie/7138/713802/Theodore-Harold-Maiman-and-the-invention-of-laser/10.1117/12.817966.full?SSO=1>> [consultado a 14-09-2021].

Redol, P. (s/data) *D. Fernando II e o Mosteiro da Batalha*, Batalha, Conservador do Mosteiro da Batalha;

Ribeiro, R. (2010) *Romantismo: Contextualização histórica e das artes*, Castelo Branco, Escola Superior de Artes Aplicadas, Instituto Politécnico de Castelo Branco;

Ritter, R., Tapié (s/data) *Henry IV*, Encyclopedia Britannica, Disponível em URL< <https://www.britannica.com/biography/Henry-IV-king-of-France>> [consultado a 02-04-2021];

Rodrigues, F. A. (1875) *Diccionario tecnico e historico de pintura, esculptura, architectura e gravura*, Lisboa, Impr. Nacional;

Rosado, A. (2008) *Tópicos em Conservação Preventiva – 10*, Manuseio, embalagem e transporte de acervos, Instituto do Património Histórico e Artístico Nacional, Universidade Federal de Minas Gerais;

Rosi, F.; Burnstock, A.; Berg, K. J.; Miliani, C.; Brunetti, B. G.; Sgamellotti, A. (2009) *A non-invasive XRF study supported by multivariate statistical analysis and reflectance FTIR to assess the composition of modern painting materials*. Spectrochimica Acta: Molecular and Biomolecular Spectroscopy. Elsevier;

Santos, L. (2016) *Pintor e Ilustrador. O lado artístico de D. Fernando II*, Diário de Notícias, Disponível em URL<<https://www.dn.pt/artes/pintor-e-ilustrador-o-lado-artistico-de-d-fernando-ii-5473503.html>> [consultado a 05-03-2021];

Sauras, J. (2003) *La escultura y el oficio de escultor*, Barcelona, Ediciones del Serbal;

Schedel, M. P. F. (2011) *Palácio Novo da Pena*, Faculdade de Ciências Sociais e Humanas, Universidade Nova de Lisboa;

Siano, S. (2021) *Principles of Cleaning in Conservation*, Itália, Chapter 2.1., Science4heritage, Disponível em URL <http://www.science4heritage.org/COSTG7/booklet/chapters/prin_cle.htm> [consultado a 01-07-2021];

Siano, S.; Giamello, M.; Bartoli, L.; Mencaglia, A.; Parfenov, V.; Salimbeni, R. (2008) *Laser Cleaning of Stone by Different Laser Pulse Duration and Wavelength*, Russia., Laser Physics, Vol. 18, nº. 1, Astro LDA.

Silva, T. T. (2011). *As múltiplas faces do carbonato de cálcio*, Ciência Hoje das Crianças. Disponível em URL <<https://web.archive.org/web/20160304043838/http://chc.cienciahoje.uol.com.br/as-multiplas-faces-do-carbonato-de-calcio/>> [consultado a 20-12-2020];

Soares, E.; Carneiro, P.; Santos, P.; Meireles, C.; Rosas, L. (2000) *As belas-artes do romantismo em Portugal*, Museu Nacional Soares dos Reis;

Solch, B. (2019) *Cast, Plaster*, Encyclopedia of Early Modern History Online, Editors of the English edition: Graeme Dunphy, Andrew Gow.

Sousa, M. (2000) *Reis e Rainhas de Portugal*, Mem Martins, editora SporPress, 1.ª edição;

Stefan, M. (2018) *Basic requirements of preventive conservation*, Government of Canada, Canadian Conservation Institute, ISBN 978-0-660-28049-3.

Stolow, N. (1981) *Procedures and conservation standards for museum collections in transit and on exhibition*, Protection of the cultural heritage, Paris, Imprimeries Populaires de Genève, Unesco.

Studio Erich Pummer GmbH (2021) *Cleaning of natural stone surfaces with ND.YAG. laser-technology*, Disponível em URL <<https://www.atelier-pummer.com/en/technologies/laserreinigung/cleaning-natural-stone-surfaces-ndyag-laser-technology/>> [consultado a 07-07-2021].

Szostakowski, Bartłomiej (2020) *Prof Theodor Billroth and Ferdinand II King Consort of Portugal: Who owns the truth?* History of Medicine, Vol 21, Issue 11;

Tanguy, E. (2005) *Lasers Cleaning of Patrimonial Plasters*, Alemanha, Lasers in the Conservation of Artworks (LACONA V).

Tanguy, E.; Huet, N.; Vinçotte, A. (2005) *Laser Cleaning of Patrimonial Plasters*, Nantes, University of Nantes, LPIO Faculté des Sciences et Techniques.

Teixeira, J. (1986) *D. Fernando II, Rei-Artista Artista-Rei*, Lisboa, Fundação da Casa de Bragança;

The J. Paul Getty Museum (s/data) Disponível em URL <<http://www.getty.edu/art/collection/artists/641/francesco-primaticcio-italian-1504-1570/>> [consultado a 02-04-2021];

Triães, R. P. (2008) *Introdução à Conservação e Restauro: Apontamentos sobre Metodologia de Intervenção*, Tomar, Instituto Politécnico de Tomar, Escola Superior de Tecnologia de Tomar;

van Beemen, R. M.C; Joosten, I.; Megens, L.; Campagne K. V. L. (2013) *Suitable Bonding Methods for the Conservation of Large Broken Plaster Casts of Ancient Sculptures*, Amsterdam, Conference: Recent Advancements in Glass, Stained-Glass and Ceramics Conservation; Disponível em URL<https://www.researchgate.net/publication/333432666_Suitable_Bonding_Methods_for_the_Conservation_of_Large_Broken_Plaster_Casts_of_Ancient_Sculptures> [consultado a 11-01-2022].

Varese G. C., Angelini P., Bencivenga M., P. Buzzini, D. Donnini, M. L. Gargano, O. Maggi, L. Pecoraro, A. M. Persiani, E. Savino, V. Tigini, B. Turchetti, G. Vannacci, G. Venturella, A. Zambonelli (2011) *Ex situ conservation and exploitation of fungi in Italy, Plant Biosystems* an International Journal Dealing with all Aspects of Plant Biology, n. °145 vol. 4.

Violtan (2004) *Pigments in Art Colors*. disponível em URL <https://www.violtan.com/color/ind_pigments.php> [consultado em 03-02-2022];

Virga, A. (2021) *L'Impiego di Radiazione Laser Nel Restauro: Il "Laser Cleaning"*, Research for Cultural Heritage, Spazio per la Divulgazione delle Scienze applicate ai Beni Culturali, Disponível em URL <<http://www.researcheritage.com/2018/06/limpiego-di-radiazione-laser-nel.html>> [consultado a 01-07-2021];

Wagner, L. (2011) *An Update on Lasers in Sculpture Conservation*, Conservation Journal, issue 59, Disponível em URL <<http://www.vam.ac.uk/content/journals/conservation-journal/spring-2011-issue-59/an-update-on-lasers-in-sculpture-conservation/>> [consultado a 07-07-2021];

Waldstein, C. (1892). *Excavations at the Heraion of Argos 1892*. American School of Classical Studies at Athens, Bulletin III. London: Williams and Norgate

Waller, R.; Cato, S. (2019) *Agent of deterioration: dissociation*, Canadian Conservation Institute.

Wassili, J. (2014) *François Rude (1784-1855), sculpteur romantique*, Paris, École doctorale histoire de l'art et archéologie Disponível em URL<<https://www.theses.fr/2014PA040098>> [consultado a 12-03-2021] ;

Yablonovitch, E. (2017) *Nicolaas Bloembergen_ Laser and optics pioneer whose work led to magnetic resonance imaging*, Nature 550, Disponível em URL <<https://www.nature.com/articles/550458a>> [consultado a 14-09-2021].

Zanini, A. (s/data) *Le Applicazioni Laser Nel Settore Dei Beni Culturali* Disponível em URL < <http://209.227.234.5/laser-restauro.htm>> [consultado a 14-12-2020];

Revistas e Outros:

Carta de Veneza (1964)

Diário de Notícias: 1866 n.º 370, 4 de abril de 1866

Ficha Matriz de Património Móvel (2019) *Busto de D. Fernando II, Inv.: PNP1716*, Palácio Nacional da Pena, Direção Geral do Património Cultural e Parques de Sintra – Monte da Lua S.A;

Livro de Testamentos de 14 de abril de 1886, in Arquivo Nacional da Torre do Tombo. Disponível em URL < PT-TT-JPRC-RGT-002-0046_m0001.tif - Livro 46 - Arquivo Nacional da Torre do Tombo - DigitArq (arquivos.pt)> [consultado em 08-06-2021]

Real Associação dos Architectos Civis e Archeologos Portuguezes (1886) *Boletim*, Série 2ª, Tomo V, n.º 4

Apêndice Documental

1. Ficha Técnica de Diagnóstico, Conservação e Restauro de Escultura

N.º de Ident. obra:	PNP1716
Conservador:	Débora Chaves
Data:	2020/ 2021

1. Identificação do Proprietário

Proprietário	Palácio Nacional da Pena, Parques de Sintra -Monte da Lua S.A		
N.º de Inventário	PNP1716	Acervo	Acervo de Escultura
Localização	Sintra, Portugal	Contacto	351 219 237 300

2. Identificação da Obra

Título	D. Fernando II		S/Título				
Autor/Escola	Charles August Arnaud		S/Autor				
Iconografia	Busto do Rei Consorte D. Fernando II						
Subcategoria	Escultura Móvel	Específico	Vulto Pleno / Busto				
Material	Gesso		Técnica	Fundição em Gesso			
Data/Época	1866		Dimensões	A: 107cm; L: 90cm; P: 52cm; ø base: 44cm			
Assinatura	X	Marca		Inscrições	X	Carimbo/Selo	X
Proveniência	Palácio Nacional da Pena, Sintra, Portugal		Ambiente		Controlado		
Observações: selo com info de inventário anterior – ml 123							

3. Materiais Constituintes

3.1. Materiais Constituintes					3.2. Estrutura Interna		
Aço		Estuque		Madeira		Ferro	
Barro		Fibra Vidro		Marfim		Madeira	
Bronze		Gesso	X	Mármore		Plástico	
Cera		Granito		Plástico		Outro	X
Cimento		Grés		Resina		S/ Informação	
Outro					S/ Est. Interna		

4. Descrição

4.1. Descrição da obra
<p>Busto de vulto do Rei Artista D. Fernando II Saxe-Coburgo Gotha. Nesta representação é de notar a elaborada pormenorização do autor quanto às vestes, pela presença de vários símbolos importantes como o Tosão de Ouro, os Brasões e Manto Real. Destaca-se ainda os detalhes no rosto, a famosa barba estilo Napoleão III e os cabelos ondulados.</p>

5. Diagnóstico do Estado de Conservação

5.1 Estado de Conservação Geral						
Bom		Regular	X	Mau		Ruína

5.2. Estado de Conservação Formal				
Integral		Fragmentada		X
N.º de Fragmentos	6	Indefinido		Ausência de Frag.

5.3. Condição de Transporte			
Apto/Móvel		X	Inapto/Imóvel

5.4. Estado de Conservação da Estrutura Interna							
Bom		Regular		Mau		S/ visibilidade	X
5.4.1. Agentes de Degradação							
Agentes Químicos				Agentes Físicos			
Oxidação		Escurecimento		Desgaste		Destacamento	
Corrosão		Cristalização		Erosão		Falta de adesão	

5.5. Intervenções de Restauro Anteriores			
Com Intervenções	X	Sem Intervenções	
N.º de Intervenções	1	Sem registo de intervenções	
Data de Intervenção	2018	Responsável	Dra. Conservadora Restauradora Marta Frade
Tipo de Intervenção	Testes de Solubilidade e de Limpeza na Parte de Trás da Obra		

5.6. Estado de Conservação do Edifício							
Bom	X	Regular		Mau		Ruína	
Data de Construção	Sec. XIX			Tipo de Construção	Palácio/ Museu		
Historial de Atividade	Capela da Nossa Sra da Pena; Real Mosteiro da Nossa Sra da Pena; Mosteiro de S. Jerónimo; Palácio - Residência da Real Família; Palácio Nacional da Pena.						
Historial de Incidentes	Terramoto de 1755 que deixa o Real Mosteiro da N. Sra. Da Pena em Ruína.						
5.7. Estado de Conservação do Acervo							
Bom	X	Regular		Mau		Ruína	

5.8. Patologias			
5.8.1. Agentes Físicos		5.8.2. Agentes Químicos	
Alteração Cromática		Alveolização	
Destacamento		Corrosão	
Erosão por Abrasão	X	Cristalização por sais	
Falta de Adesão		Deposição Superficial: Poeiras	X
Fissuras		Deposição Superficial: Gordura	X
Lacunas	X	Escurecimento	
Manchas	X *	Oxidação	

5.9. Outras Patologias / Observações
<p>* Estas manchas apresentam características típicas de uma colonização biológica. A barreira de Goma Laca existente na superfície da obra, não permite as trocas gasosas típicas do gesso, e em correlação com a elevada percentagem de humidade relativa ambiental (condições climáticas típicas da zona de Sintra), promoveram o surgimento destes fungos.</p>

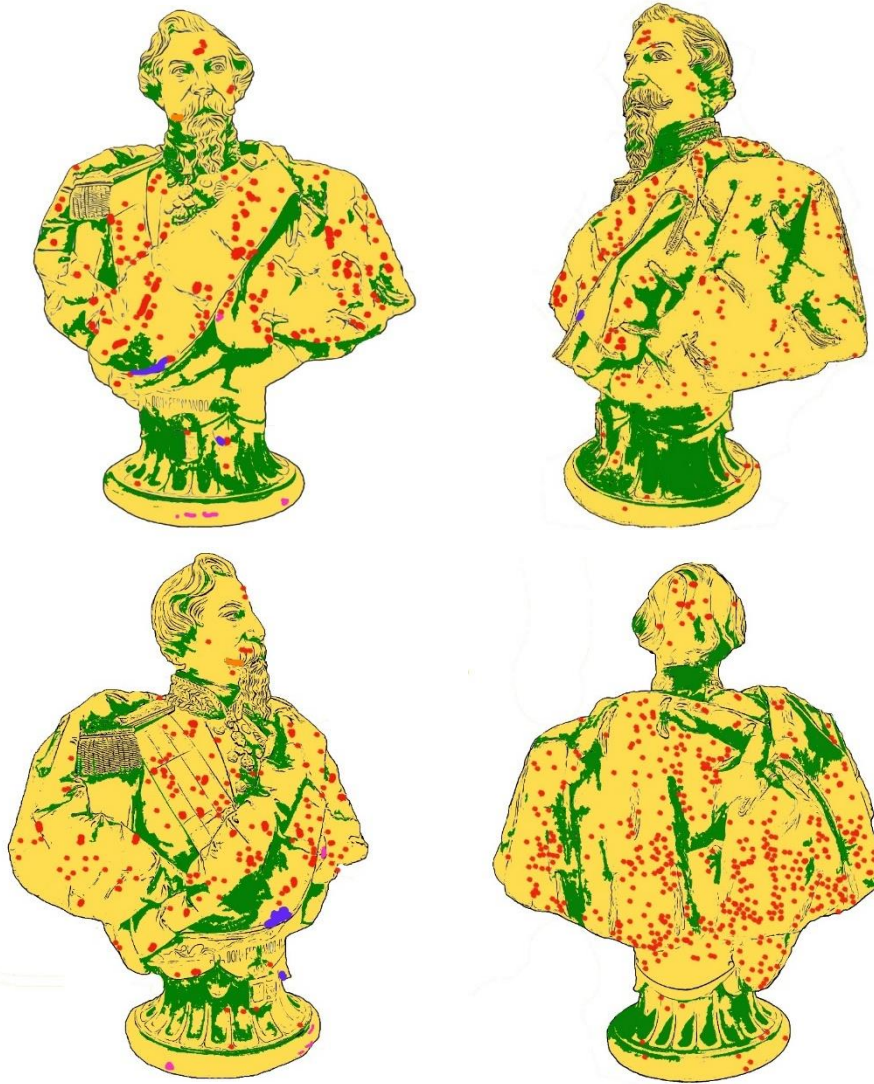
5.10. Prioridade de Intervenção							
Prioritário	X	Regular		Melhoramento		S/ Prioridade	

6. Estudo, Registo e Análise

6.1. Métodos de Exame e Análise			
Exames / Análises		Quantidade	Resultados
Fot. Luz Rasante	X		Sujidade Superficial
Fot. Luz Transmitida			
Fot. UV	X		Informação Manchas
Fot. IV			
Microfotografia c/ Microscópio	X		Informação Manchas
Corte estratigráfico			
FTIR			
RAMAN			
XRF	X		Comparação. Restauro c/ Original
Radiografia			
Higrómetro	X		Medição de Humidade
Outro:			

6.2. Observações Específicas
<p>Neste caso é importante referir que não existiu a possibilidade de fazer outros testes e análises da obra, não só por razões monetárias, mas também pela situação pandémica vivida na atualidade. Atrasou vários processos deste estudo e do desenvolvimento das atividades associadas à parte prática do projeto. Os meios utilizados para o estudo da obra foram os mais básicos e ao nosso alcance. Seria, neste caso, proposto a realização de uma coleta biológica para melhor estudar estes fungos. O XRF foi utilizado para comparar o material utilizado numa intervenção feita no lado esquerdo do bigode, com o material original.</p>

6.3. Registos Gráficos do Estado de Conservação



Legenda:

● Desgaste da Superfície ● Goma Laca ● Manchas ● Pequenas Lacunas ● Restauros Anteriores ● Sujidade Superficial – Poeiras

6.4. Outras Observações



Gesso – Colonização Biológica – Goma Laca

7. Testes de Controlo para a Intervenção

7.1. Testes de Limpeza

Sistema Limpeza Mecânica

X

Sistema Limpeza Química

X

Objetivos / Observações: Remoção de sujidades superficiais, remoção parcial da goma laca e remoção das manchas.

7.1.1. Limpeza a Seco / Mecânica

Ident. Zona do Teste	Material Utilizado	Resultado
Canto Sup. Direito do Busto (ombro)	Aspirador, Trincha	Remoção de Poeiras
Lateral Esquerda Costas	Borracha Vulcânica	Sem Resultados
Lateral Esquerda Costas	Borracha S/ PVC	Sem Resultados
Base Frente Ornamenta	Aspirador, Escova	Rem. De Acumu. Superf.

Observações: A limpeza a seco retira com facilidade toda a sujidade superficial depositada na obra. Resultados inconclusivos com a utilização de borrachas.

7.1.2. Limpeza por Via Húmida / Química		
Ident. Localização do Teste	Material Utilizado	Resultado
Lateral Esquerda Costas	Acetona	Remoção Goma Laca
Lateral Esquerda Costas	50% Alc. + 50% Acet	S/ Resultados
<p>Observações: A solução de álcool com acetona, resulta na remoção da goma laca, no entanto requer mais investimento durante a limpeza, que pode levar à abrasão material. Nenhuma destas metodologias foram eficazes na remoção das manchas escuras (fungos).</p>		

7.2. Observações
<p>Esta colonização biológica apresenta alguma resistência aos métodos mais simples de limpeza, uma vez que se encontra fixada no substrato.</p>

8. Proposta de Tratamento Geral

8.1. Proposta de Intervenção Sumário			
Estrutura Externa		Estrutura Interna	
Métodos de Exame e Análise	X	Métodos de Exame e Análise	
1. Luz Rasante		1.	
2. Luz UltraVioleta		2.	
3. Microscopia		3.	
4. XRF		4.	
5.		5.	
Métodos de Limpeza	X	Métodos de Limpeza	
1. A Seco / Mecânica		1.	
2. Por Via Húmida / Química		2.	
3. Por Evaporização / Laser		3.	
4.		4.	
5.		5.	
Intervenção de Restauro	X	Intervenção de Restauro	
1. Consolidação		1.	
2. Colagem de Fragmentos		2.	
3. Reconstituição Volumétrica		3.	
4.		4.	
5.		5.	

8.2. Descrição Detalhada Proposta de Intervenção
<p>1. Limpeza Mecânica: Remoção da Sujidade Superficial (Poeiras) - Utilização de Trinchas de Cerdas Macias, Escovas e Aspiração. 2. Limpeza Química: Remoção Parcial da Goma Laca - Utilização de Acetona como solvente principal. 3. Limpeza a Laser: Remoção por sistema de ablação das manchas. 4. Colagem de Fragmentos: Colagem dos fragmentos na zona frontal do busto com lacuna - Utilização de Gesso Cola como adesivo na colagem dos fragmentos. 5. Reconstituição Volumétrica: Reconstituição da Zona de lacuna - Não temos os fragmentos todos para a colagem, será necessária a reconstituição parcial da zona. 6. Reintegração cromática da zona de lacuna. 7. Consolidação de zona em destacamento e reintegração cromática.</p>

9. Notas e Referências Bibliográficas

9.1. Notas / Observações
<p>Esta intervenção tem como base a proposta de utilização experimental do laser, com auxílio da conservadora-restauradora Adélia Gomes, da empresa <i>Statua Atelier de Escultura e Conservação Lda</i>. Utilizado como metodologia de estudo para a realização do projeto de Mestrado em Conservação e Restauro de Arte Contemporânea, com especialização em conservação de Escultura em Gesso, da Faculdade de Belas-Artes da Universidade de Lisboa.</p>

9.2 Bibliografia
1. FRADE, Marta (2018) Conservação e Restauro de Esculturas em Gesso: Valorização, Metodologia e Ensino, Volume I, Tese de Doutoramento em Belas-Artes, Dpto. Escultura, Faculdade de Belas-Artes da Universidade de Lisboa, Lisboa.
2. HIPÓLITO, Anabela (2010) Estudo do Efeito do Tratamento por Laser de Objetos Arqueológicos Ferrosos, Universidade Nova de Lisboa, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Lisboa
3. Ficha Matriz de Património Móvel (2019) Busto de D. Fernando II, Inv.: PNP1716, Palácio Nacional da Pena, Parques de Sintra – Monte da Lua S.A.
4. GASPAR, Nuno Miguel (2011) Os Vitrais do Palácio da Pena e a Coleção de D. Fernando II. Contributos para o seu estudo, Faculdade de Letras da Universidade de Lisboa

2. Ficha Técnica de Conservação e Restauro de Escultura

N.º de Ident. obra:	PNP1716
Conservador:	Débora Chaves
Data:	2021/22

1. Identificação da Obra

Proprietário	Palácio Nacional da Pena, Parques de Sintra - Monte da Lua S.A.				
N.º de Inventário	PNP1716	Acervo	Acervo de Escultura		
Localização	Sintra, Portugal	Contacto	351 219 237 300		
Título	Busto de D. Fernando II			S/Tí	
Autor/Escola	Charles Auguste Arnaud			S/Au	
Iconografia	Busto do Rei Artista nas suas Vestes de Gala				
Subcategoria	Escultura de Vulto Pleno	Termo Específico		Estatuária	
Material	Gesso	Técnica	Fundição em Gesso		
Data/Época	1866	Dimensões	A: 107cm; L: 90cm; P: 52cm; ø base: 44cm		
Assinatura	X	Marca		Inscrições	X
				Carimbo/Selo	X
Proveniência	Palácio Nacional da Pena, Sintra, Portugal	Ambiente	Controlado		

2. Processo de Intervenção: Limpeza

2.1. Limpeza a Seco / Mecânica				
Material Utilizado		Objetivo	Eficaz	
			Sim	Não
Aspirador	X	Remoção de Sujidade Superficial, prevenção de contaminação	X	
Trincha	X	Remoção de Sujidade Superficial - Poeiras	X	
Escova Cerdas Macias	X	Remoção de sujidade superficial encrostadas em zonas de reentrância	X	
Bisturi				
Borrachas				
Observações: Esta fase de limpeza não apresentou desafios.				

2.1.1. Resultados da Limpeza

Limpeza rápida e eficaz, com bons resultados visivelmente instantâneos - a obra não apresentava muita complexidade no âmbito da limpeza a seco - realizado no espaço de 5 h

2.2. Limpeza por Via Húmida / Química

Material Utilizado		Objetivo	Eficaz	
			Sim	Não
Água				
Álcool				
Acetona	X	Remoção da primeira camada de goma laca	X	
White Spirit				
Água Destilada				
Ácidos				
Géis				
Outro	X	Solução de 50% Alcool Etílico + 50% Acetona*; Água Oxigenada de 130 Vol**	X	

Observações: * Esta solução foi eficaz no processo de uniformização de cor na remoção das camadas subjacentes e menos vidradas de goma laca; ** Este solvente foi utilizado como meio de desvanecer a colonização biológica, o efeito não é visível instantaneamente uma vez que este atua a longo prazo, no entanto verificou-se alguma melhoria 1 mês depois após a aplicação de um pacho nas zonas de mancha

2.2.1. Resultados da Limpeza

O processo de limpeza química revelou eficácia na remoção parcial da goma laca numa primeira fase de limpeza, e após a utilização do sistema de limpeza a laser, numa segunda fase, apresentou bons resultados como meio de uniformização de tom, sem a remoção total da goma laca. Os resultados obtidos devolveram a leitura geral da obra.

2.3. Observações / Especificações da Limpeza	
<p>Foi aplicada uma metodologia de limpeza a laser sob as manchas resultantes da colonização biológica, que perturbavam a leitura da obra. Esta técnica apresentou bons resultados na redução de tom da biodegradação. Não serviu como meio de exterminação da patologia, mas como processo de dissipação do tom das mesmas. No entanto, esta colonização não estando ativa, não representa perigo para a salvaguarda do objeto.</p>	

3. Processo de Intervenção: Restauro

3.1. Colagem				
Material Utilizado		Objetivo	Eficaz	
			Sim	Não
Fragmentos	X	*Colagem de 5 fragmentos de zona da zona de lacuna nas vestes frontais do busto	X	
Espigões Madeira				
Espigões Acrílico				
Outro				
Observações: * utilização de gesso cola como adesivo no processo de colagem. Gesso Cola da Marca Sival®, Gessos Especiais				

3.2. Reintegração e Consolidação				
Material Utilizado		Objetivo	Eficaz	
			Sim	Não
Preenchimento Lacunas	X	Preenchimento da lacuna com recurso a gesso Alfamol de 7pl, da marca Formula Saint- Gobain©	X	
Nivelamento	X	Nivelamento do preenchimento de lacuna. Utilização da Esponja Abrasiva 3M Fina da marca Indas©	X	
Consolidação	X	Utilização de Gesso Cola da marca Sival – Gessos Especiais na zona de destacamento	X	
Fixação				
Outro				
Observações: foram utilizados materiais compatíveis com a obra, de acordo com o código Ético Deontológico do Conservador Restaurador.				

3.3. Reintegração Cromática				
Material Utilizado		Objetivo	Eficaz	
			Sim	Não
Guache	X	Camuflar a zona de lacuna	X	
Tinta de Verniz				
Tinta Acrílica				
Outro				

Observações: Este procedimento serve como meio de dissipar a zona de lacuna uma vez que esta se encontra com um tom branco (gesso puro) criando contraste com a tonalidade geral da obra.

3.4. Resultados da Intervenção
<p>Esta intervenção foi bem-sucedida no processo de colagem dos 5 fragmentos, assim como o preenchimento de lacuna das restantes zonas que têm fragmentos em falta. O nivelamento foi realizado após a aplicação do gesso na reconstituição volumétrica da zona de lacuna, de forma a suavizar e nivelar o preenchimento. A Reconstituição e o nivelamento apresentaram bons resultados, no entanto é necessária a aplicação de uma reintegração cromática de forma que o gesso aplicado fique do mesmo tom que o resto do busto.</p>

3.5. Observações / Especificações da Intervenção
<p>Esta obra encontrava-se em perfeito estado conservativo em termos formais, sendo que o maior objetivo ao longo desta intervenção foi a limpeza geral da obra de forma a devolver leitura. Foram tomadas todas as medidas de segurança e higiene assim como foi aplicada os ideias éticos presentes no código deontológico de ética de conservação e restauro:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Salvaguarda e respeito pelo original e a sua história. - Metodologias compatíveis com o material. - Intervenção mínima

4. Proposta de Conservação Preventiva

4.1. Metodologia de Conservação Preventiva

De forma a promover a conservação da obra após esta intervenção propõe-se a seguinte metodologia preventiva:

- Manuseio cuidadoso da obra.
- Expor a obra numa zona com pouca humidade relativa e num ambiente controlado.
- Controlar o ambiente regularmente através do uso de higrómetros e termómetros.
- Não expor a obra em zonas muito luminosas ou em contacto direto com a luz solar.
 - Fazer registos regulares do estado de conservação da obra.
- Não patinar a obra ou aplicar películas resinosas que possam impedir as trocas gasosas do gesso.
 - Caso seja posta em acervo, evitar fechar a obra em caixas, que possam promover o surgimento de biodegradações.
 - Ter em consideração que a água é o principal agente de degradação deste material, caso se detete alguma infiltração ou aumento de humidade, propõe-se a transferência da obra para um sítio com um ambiente mais controlado.

5. Notas Finais

5.1. Notas / Observações

Esta Ficha técnica foi realizada como documento complementar na resolução do projeto de mestrado em Conservação, Restauro e Produção de Artes Contemporânea na Faculdade de Belas-Artes da Universidade de Lisboa em colaboração com o Palácio Nacional da Pena, Parques de Sintra - Monte da Lua S.A.

5.2. Estado de Conservação Final

Bom	X	Regular		Mau		Ruína	
-----	---	---------	--	-----	--	-------	--

5.3. Registos Fotográficos Finais



Antes da Intervenção -> Após Intervenção

3. Mapa Exames XRF



Legenda:

DB DFII 001 – Gesso original / Zona ombro direito

DB DFII 002 – Gesso original / Zona peito lado direito / Limpeza atual

DB DFII 003 - Massa de Restauro anterior / Bigode lado direito

DB DFII 004 – Gesso original / Bigode lado esquerdo

DB DFII 005 – Gesso original / Zona de lacuna / Sem Goma Laca

DB DFII 006 – Gesso original / Zona frontal da base

4. Mapa de Camadas da Obra



Gesso / Biodegradação /
Goma Laca



Gesso / Biodegradação



Goma Laca



Gesso



Biodegradação

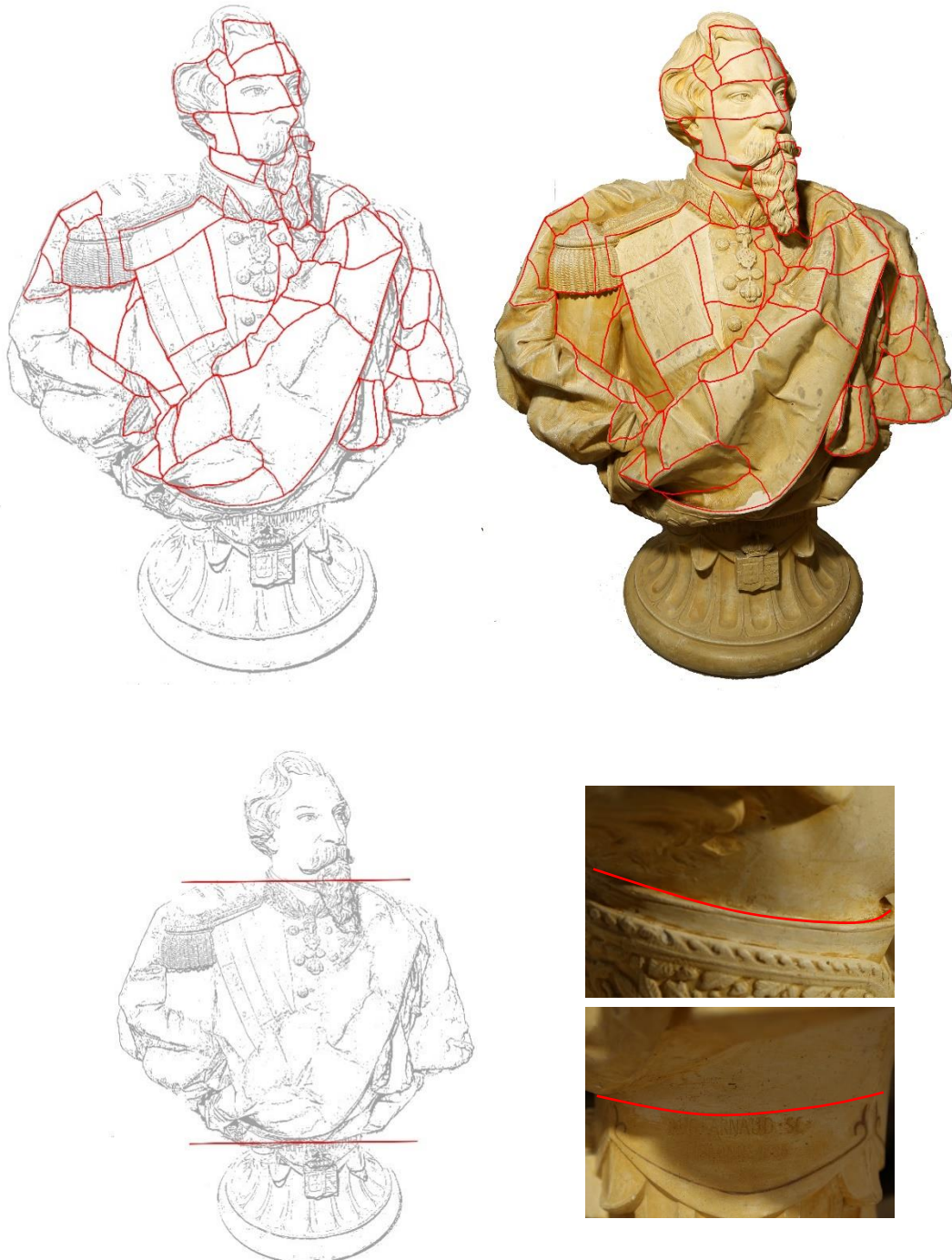


Goma Laca



5. Mapa de Tasselos

Neste mapa de tasselos, verifica-se um total de 61 tasselos, no entanto, não foi possível identificar todos os tasselos utilizados para a criação do busto, visto que não se apresentavam visíveis a olho nu. É possível ainda verificar que esta obra está dividida em 3 partes distintas – Cabeça, Tronco e Base - que foram montadas em separado através dos tasselos e agrupadas no fim, justificado pela presença de linhas visíveis na zona onde existem os encaixes das partes.

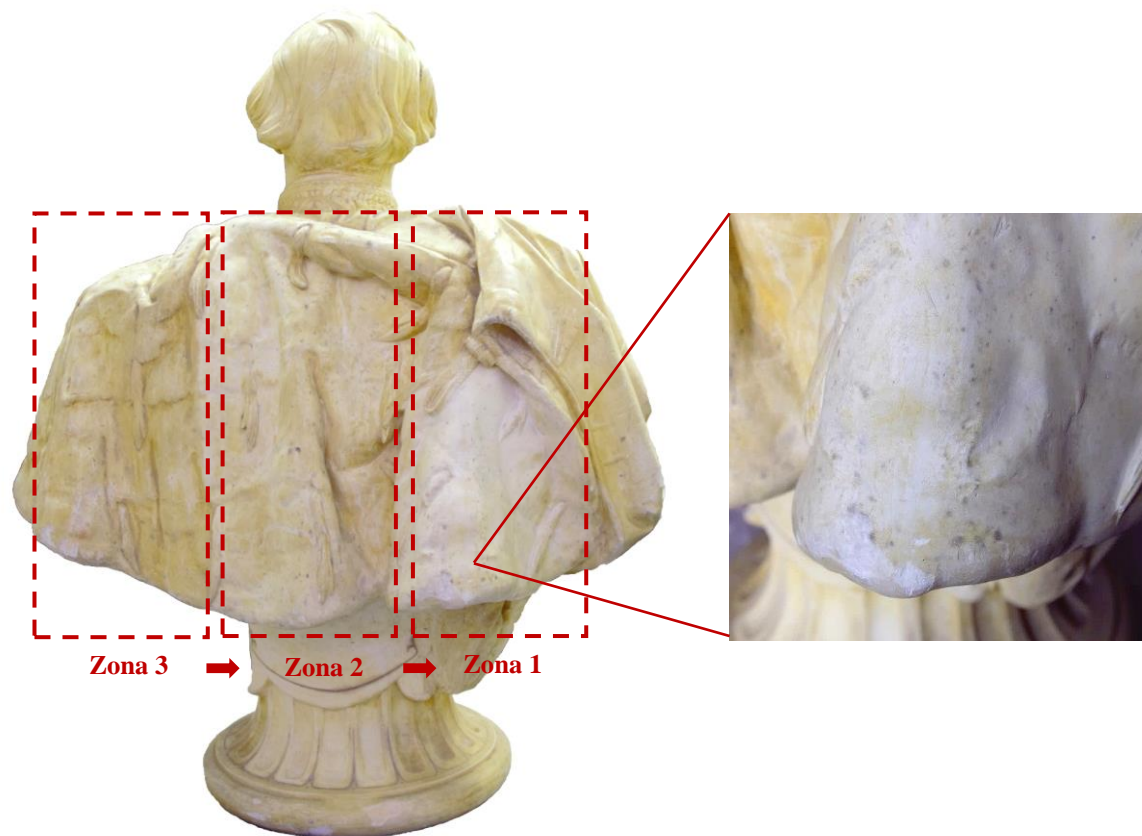


6. Testes de Solubilidade da Intervenção Anterior: Informação Complementar

Conservadora Responsável: Marta Frade

Data de Intervenção: 2017

Observações: A limpeza foi realizada nas costas da obra através de um sistema de limpeza química que removeu a goma laca da superfície da obra. A figura seguinte representa as 3 fases destes testes de limpeza, realizados pela conservadora-restauradora Marta Frade – limpeza total, parcial e sem limpeza, em que se verifica a eficácia deste método na remoção da goma laca [ver Anexo 4].



Zona 1 – Limpeza Total; zona 2 – Limpeza Parcial; Zona 3 – Sem Limpeza

Notas: Estes testes de solubilidade foram realizados com a finalidade de remoção da biodegradação que se manifestava ao longo do busto a pedido do Palácio Nacional da Pena, Parques de Sintra- Monte da Lua S.A. Não tendo sido eficaz na exterminação desta patologia. Porém verificou-se uma melhoria quanto à tonalidade das manchas resultantes desta colonização biológica, durante o processo de realização da presente investigação. Possivelmente graças a vários fatores: Movimentação do objeto para um espaço controlado; Remoção da película deixada pela goma laca, permitindo a respiração do material; e a aplicação de Água Oxigenada de 130 Volumes [Ver Anexo 4].



2017 vs 2020

7. Entrevista a Adélia Gomes

04/12/2021, Faculdade de Belas-Artes da Universidade de Lisboa, Chiado, Lisboa

Entrevistador: Débora Neves Chaves, Faculdade de Belas-Artes da Universidade de Lisboa

Entrevistado: Dr. ^a Conservadora-Restauradora Adélia Gomes, Statua, Atelier de Escultura, Conservação e Restauro Lda.

Propósito da Entrevista: Aquisição de dados sobre a aplicação da técnica de limpeza a laser em escultura. Serve como complemento para a investigação no âmbito de Conservação e Restauro de Escultura em Gesso.

Usos da Entrevista: Trabalho de Projeto/Tese de Mestrado

Publicação: Online – Acesso Livre

Duração da Entrevista: 15 minutos

Autorização da Utilização e Publicação de Dados da Entrevista

Eu **Adélia Gomes** autorizo **Débora Neves Chaves**, aluna de Mestrado em Ciências da Conservação, Restauro e Produção de Arte Contemporânea, na Faculdade de Belas-Artes da Universidade de Lisboa, a entrevistar-me e a citar as minhas respostas somente no âmbito do seu trabalho de investigação académico intitulado *O Busto do Rei D. Fernando II do Palácio Nacional da Pena, Conservação e Restauro com a Aplicação da Técnica de Limpeza a Laser*.

04/12/2021

M. Adélia Cavaco Gomes

Introdução

A Dra. conservadora-restauradora Adélia Gomes, da empresa Statua, Atelier de Escultura Conservação e Restauro Lda, técnica em conservação e restauro e especialista em limpeza a laser, que participou na presente dissertação, com a sua máquina ArtLaser, na intervenção do busto de D. Fernando II. Quero agradecer não só a oportunidade de trabalhar com o laser, mas também por se disponibilizar para fazer a entrevista que servirá como complemento informativo, onde prevalece o seu conhecimento no âmbito do emprego do laser.

Perguntas

DC: A Adélia foi uma das pioneiras a adquirir a máquina a Laser ND: YAG para a conservação e restauro. Há quanto adquiriu a máquina e quais foram os incentivos que a levaram a investir neste equipamento?

AG: A STATUA, Lda adquiriu a máquina no ano de 2001. O único incentivo para a aquisição deste equipamento foi acima de tudo as potencialidades do laser na limpeza e eliminação de determinados depósitos sobre suportes muito frágeis ou danificados. Foi o facto de ser uma técnica extraordinária para a limpeza de certas superfícies, com inúmeras vantagens sobre os métodos tradicionais.

DC: Tendo em conta a complexidade do equipamento, que manutenção deve existir?

AG: Este tipo de equipamento deve ter uma manutenção periódica, que depende em parte também da atividade da máquina, ou seja, dependendo do seu tempo de trabalho ativo.

DC: E em termos de transporte e manuseio da máquina, existe algum tipo de restrições ou complicações?

AG: O equipamento *Artlab* precisa de alguns cuidados, quer no transporte, quer no manuseio da pistola. Deve ser evitado choques ou pancadas, batidas ou impactos mais fortes com a máquina e com a pistola; para que não ocorra danos com os espelhos no interior da pistola. A máquina não deve permanecer em ambientes húmidos, frios ou com temperaturas muito baixas com risco de gelo ou neve, pois pode ocorrer a formação de condensação nas lentes e nos espelhos.

DC: Para o manuseamento do laser que cuidados de segurança o conservador deve ter?

AG: Existe uma espécie de protocolo de segurança para operar com tecnologia laser. O local de trabalho deve ser devidamente isolado, vedado e protegido. Deverá ser afixado

na zona de acesso ao local de trabalho sinalética sobre trabalho com laser. Os operadores deverão estar devidamente protegidos com óculos cujas lentes têm proteção adequada. O conservador deve receber formação adequada sobre o laser e o equipamento que vai operar, quais os perigos e riscos.

DC: Quando adquiriu o equipamento foi com o intuito para uma área em específico? Ou já tinha a noção que daria para várias áreas?

AG: Adquiri o Laser para operar especificamente em conservação e restauro de materiais pétreos, embora já tivesse conhecimento na altura de que esta técnica podia ser utilizada em outras áreas. Quando fiz a minha formação sobre a utilização e aplicação de tecnologia laser para a conservação e restauro, estudámos a aplicação do laser e as suas potencialidades em suportes de papel, talha, terracota, materiais pétreos, e argamassas.

DC: Considera que o laser está sempre dependente de outras metodologias, como um método secundário? Ou pode ser um substituto de limpezas mais abrasivas?

AG: O laser deve ser considerado mais uma técnica ao dispor da conservação, uma ferramenta como muitas outras que existem na conservação e restauro e que articulada com outras permite obter bons resultados de limpeza. Enquanto ferramenta, ele apresenta potencialidades que vão muito mais além do que qualquer outra técnica; se pensarmos que com laser podemos limpar uma superfície de pedra ou de gesso que se esteja a desagregar e a desfazer completamente, sem que ocorra atrito, ou seja contacto directo na superfície e, portanto, não havendo risco de perda de material. O laser é um feixe de luz e por isso permite uma limpeza muito mais eficaz, detalhada com um grau de eliminação dos depósitos homogéneo.

DC: E quais são os aspetos que considera positivos no uso do laser? E negativos?

AG: Uma das grandes potencialidades do laser, é que pelo facto de ser luz pode limpar um determinado material que está a desagregar-se e a desfazer-se sem lhe tocar/ mexer, permitindo que em seguida se possa proceder à consolidação desse elemento, mas já sem sujidade ou produtos de alteração. O maior risco do laser é que pode também causar riscos irreversíveis numa peça. Se operado de forma negligente pode resultar numa perda e em danos irreversíveis, por exemplo pode apagar camadas de policromia, pinceladas, desenhos, etc. Como ferramenta de limpeza é excelente, mas exige que o técnico seja habilitado de forma a ter presente todos os riscos da utilização de uma máquina destas.

DC: Já teve a experiência de utilizar o sistema de limpeza a laser em obras de gesso? E teve bons resultados? Considerando o gesso um material com alguma fragilidade, a longo prazo, sabe se o laser tem algum impacto degenerativo no material?

AG: Já utilizei laser Ndyag em gesso, em específico na limpeza de um busto. Recorri ao laser para eliminar resíduos de uma pintura com graxa. Obteve-se resultados muito bons e a peça ainda se apresenta em excelente estado. Utilizei também o laser Ndyag para eliminar depósitos de fumo de velas num alto relevo em argamassa de cal no Convento dos Capuchos e o resultado final muito bom.

Não conheço nenhum caso que relate ou em que tenha presenciado alguma ação degenerativa sobre suportes de gesso.

DC: E em que tipo de patologias considera que o laser apresenta melhores resultados?

AG: O laser Ndyag é muito bom a promover limpeza de superfícies, principalmente a eliminar depósitos de sujidade, como por exemplo no exterior de fachadas de monumentos, é muito utilizado no norte da europa para a eliminação de filmes negros e/ou crostas negras com resultados excelentes; referi-mo é claro à limpeza de materiais pétreos.

Hoje existem vários tipos de lasers com potencialidades excelentes em diferentes áreas, desde os materiais pétreos, à pintura de cavalete, à talha, ao estuque, à terracota.

8. Entrevista a Marta Frade

27/01/2022, Faculdade de Belas-Artes, Universidade de Lisboa, Chiado, Lisboa

Entrevistador: Débora Neves Chaves, Faculdade de Belas-Artes da Universidade de Lisboa

Entrevistado: Professora Doutora Marta Alexandra da Costa Frade – Faculdade de Belas-Artes da Universidade de Lisboa

Propósito da Entrevista: Aquisição de dados sobre a aplicação da técnica de limpeza a laser em escultura em gesso e estuque. Serve como complemento para a investigação no âmbito de Conservação e Restauro de Escultura em Gesso.

Usos da Entrevista: Trabalho de Projeto/Tese de Mestrado

Publicação: Online – Acesso Livre

Duração da Entrevista: 22 minutos

Autorização da Utilização e Publicação de Dados da Entrevista

Eu **Prof.^a Doutora Marta Frade** autorizo **Débora Neves Chaves**, aluna de Mestrado em Ciências da Conservação, Restauro e Produção de Arte Contemporânea, na Faculdade de Belas-Artes da Universidade de Lisboa, a entrevistar-me e a citar as minhas respostas somente no âmbito do seu trabalho de investigação académico intitulado *O Busto do Rei D. Fernando II do Palácio Nacional da Pena, Conservação e Restauro com a Aplicação da Técnica de Limpeza a Laser*.

27/01/2022

Marta Frade

Introdução:

A Professora Doutora Marta Frade, especialista em conservação e restauro de escultura em gesso, realizou os primeiros testes de solubilidade no busto de D. Fernando II, em 2017, a pedido do Palácio Nacional da Pena, Parques de Sintra - Monte da Lua S.A. Estes testes foram realizados com a finalidade de apresentar uma proposta de tratamento para o restauro da obra.

Entrevista:

DC: Antes de mais, quero agradecer por se disponibilizar para fazer a presente entrevista, que serve como complemento informativo para esta dissertação, onde prevalece a sua investigação e conhecimento no âmbito do restauro em gesso. Conhecimento esse que foi adquirindo ao longo da sua vida académica e profissional.

Como referido anteriormente, a Marta foi contratada pelo Palácio Nacional da Pena, em 2017, para a intervenção de 7 esculturas em gesso, incluindo o Busto de D. Fernando II. Quando lhe foi entregue a obra para intervir qual era o seu estado conservativo e quais eram as maiores preocupações por parte do proprietário?

MF: O objetivo principal, por parte do Palácio Nacional da Pena, para a intervenção do Busto do Rei D. Fernando II era remover as manchas negras que ele tinha espalhadas por toda a superfície.

DC: Assim sendo, penso que existiu a necessidade de realizar alguns testes de solubilidade para a remoção da goma laca e destas manchas. Quais foram solventes que aplicou? E que resultados obteve?

MF: Inicialmente, antes de começar a intervir, foi feita uma consulta para a proposta de tratamento. Em que tanto respondi eu, como outras pessoas, sendo que no final ganhei eu este trabalho, que envolvia a intervenção em sete esculturas.

Na parte da intervenção do Rei, eu fui logo muito sincera com a instituição, que não tinha a certeza se iria conseguir remover aquelas manchas. Sempre mantive a ideia de que aquelas manchas seriam provenientes de uma colonização biológica, que em tempos esteve ativa, e que agora já não estaria, mas não tinha a certeza que iria conseguir remover. Por este motivo, na minha proposta inicial, disse que iria fazer testes de solubilidade, para ter a noção se conseguia remover as manchas ou não, e se não conseguisse, então entraríamos em conversa para discutir quais os procedimentos a tomar.

Iniciei os testes de solubilidade, e temos de pensar sempre que esta obra é em gesso, pelo que nunca iria usar os produtos químicos que geralmente nós temos em tabela quer para restauro de pintura, ou para restauro de madeira. Por norma em restauro de gessos, não aplico este tipo de produtos mais agressivos. E o que fiz foi pensar em produtos voláteis,

como por exemplo a acetona e o álcool, e tentar remover o máximo possível a goma laca que se encontrava na superfície para posteriormente atacar as manchas. Eu sei que ainda experimentei White Spirit, mas que não tive sucesso nenhum. Todo o raciocínio andou sempre a volta de que se o que está a isolar a escultura é goma laca, e sabendo que o seu solvente geralmente é álcool, este iria certamente remover, mas neste caso foi a acetona. Os melhores resultados que obtive, que são exemplificativos no relatório que escrevi, foi realmente a acetona que teve um maior impacto na limpeza da goma laca.

Para terminar esta experiência, o que fiz, uma vez que conseguia remover a goma laca, e por consequência branquear um pouco as manchas, experimentei também aplicar muito pontualmente com um pincel água oxigenada de 130 volumes, de forma a tentar reduzir ainda mais o tom das manchas, mas muito pontualmente.

DC: Visto esta patologia tratar-se de uma colonização biológica como referiu, alguma vez se deparou com este tipo de problemáticas ao longo da sua experiência profissional em restauro de gesso? E neste caso, qual foi o tipo de sistema de limpeza ou metodologia que realizou para tentar eliminar biodegradações?

MF: Tive uma experiência, e foi o que me fez realizar estes testes de solubilidade no busto do Rei, que foram 10 anos a intervir no Palácio de Monserrate, em Sintra. As manchas negras que o pano parietal em estuque decorativo apresentava, era também devido a uma colonização biológica, que em tempos esteve ativa, talvez durante os anos em que o Palácio esteve ao abandono. Quando comecei a remover a película cromática, que não era original, apercebi-me que não seria necessário atacar essa colonização biológica através de biocidas porque uma vez que o gesso respirasse, e secasse, as manchas iam desaparecer. Mas em alguns pontos permaneciam, daí decidi aplicar a água oxigenada de 130 volumes, como meio experimental para branquear as manchas negras que apresentavam maior persistência.

Este pensamento de utilização da água oxigenada, veio da minha formação base da licenciatura na área da cerâmica. Nós em faiança, muitas vezes, quando a sujidade está por baixo do vidro e da qual não se consegue fazer uma limpeza superficial, a água oxigenada é que nos permite atuar em profundidade sem afetar o material.

DC: Referente à utilização da água oxigenada em gesso, algo com pouca informação documental, já verificou resultados da sua experiência em Monserrate? Especificamente nas manchas escuras criadas pela infestação biológica?

MF: Sim, a primeira aplicação da água oxigenada de 130 volumes, numa das paredes em Monserrate, continua visível na entrada que dá acesso direto ao torreão central. Lembro-me que utilizei a água oxigenada com a aplicação de um papel que travasse um pouco o contato direto com o estuque, como meio de prevenção. Neste caso apliquei papel

absorvente, e posteriormente com um borrifador utilizei a água oxigenada como se fosse um género de um pacho, que deixei atuar durante 1 dia. E passado um ano quando voltei, essa zona estava muito mais clara em comparação com o resto da parede que ainda tinha a tinta e as manchas.

DC: Penso então que se pode afirmar que ao ter essa liberdade experimental em Monserrate, com a realização de testes de solubilidade sobre o estuque, obteve uma boa base informativa sobre o tipo de solventes indicados para a limpeza de gessos. Que se pode dizer ser escassa em Portugal, uma vez que existe uma enorme falha de espólio informativo sobre o assunto. Considera que essa experiência mudou a sua perspetiva quanto ao tipo de sistemas de limpeza utilizados em gesso ou estuque?

MF: Sim, esta experiência de Monserrate foi muito enriquecedora e não foi só nesta questão das manchas negras. Faço até aqui um parêntese, que faz todo o sentido na lógica de pensamento para chegarmos à aplicação da água oxigenada. Houve um pedido de proposta para intervir no torreão sul, para a remoção da película cromática sob a superfície do estuque, uma vez que em muitos sítios esta película, devido à sua degradação e por falta de adesão ao suporte, estava a destacar. E no momento de consulta de propostas eu e a minha colega, Lara Aladina, fizemos um quadro de testes de solubilidade com vários solventes para perceber o que iria remover a película cromática. Estava ainda nessa altura, com os alunos da Escola Profissional de Recuperação do Património de Sintra, a remover mecanicamente com bisturi, esta tinta, e foi a partir dessa metodologia que obtive sempre sucesso, mas como havia um pedido de uma intervenção mais geral tivemos que fazer os testes.

JANELAS	TONALIDADES	PRODUTO DE LIMPEZA/TÉCNICA
1	bege	Limpeza a seco com trincha e água
2	Bege claro	Gel de álcool e acetona
3	Verde muito claro	Gel EDTA, bicarbonato de amónio e bicarbonato de sódio.
4	estuque	Gel de bicarbonato de amónio e bicarbonato de sódio

E confirmei que nenhum deles era tão eficaz como o bisturi, sei que cheguei a utilizar a pasta de papel como um meio em vez de, por exemplo, um pacho de algodão ou um pacho de papel absorvente. Utilizei a pasta de papel com solventes - acetona e álcool ou acetona álcool e detergente neutro - para amolecer a tinta e íamos assim criando estas soluções que por vezes removiam, e outras vezes não tanto. Esta para mim significava que não era assim tão eficaz. E foi graças a esta proposta e estes resultados não tão eficazes que me levou a última experiência que foi a utilização da água oxigenada e por fim o laser.

DC: Agora voltando à questão da sua intervenção no busto de D. Fernando II, 5 anos depois de ter feito os testes na obra, quando a obra chegou à Faculdade de Belas-Artes, consegue ver algumas melhorias na zona onde interveio?

MF: Sim, o que eu notei foi, em primeiro lugar, que a escultura não estava tão húmida. Lembro-me que quando comecei a intervenção, o gesso encontrava-se numa escada com muita humidade, e vamos ter consciência que nem todos os locais têm a mesma temperatura e humidade relativa, e ele estava exposto numa parte a seguir à escadaria das cabaças, se não me engano. Mas como na altura da intervenção, foi recolhido para uma sala de conservação e restauro, a partir desse momento ficou acondicionado a um ambiente estável e controlado, que levou à secagem do gesso. A parte positiva desta situação foi que ao longo destes 5 anos não sofreu uma secagem brusca, pelo contrário, o busto foi libertando lentamente a sua humidade.

Em segundo lugar, também deu para perceber a diferença na zona da minha intervenção de limpeza e das manchas que ele tinha, uma vez que na altura, como referi, a obra estava muito húmida, as manchas aparentavam-se mais escuras, portanto quando ele chegou às Belas-Artes notava-se que o preto das manchas não estava tão intenso.

DC: É muito interessante ver como a sua pequena intervenção, que na verdade se trata de testes de solubilidade para uma proposta de tratamento, provocou uma alteração arrebatadora no estado de conservação da obra, nomeadamente a secagem do gesso. No entanto este tipo de limpeza química mais simples que fez não foi totalmente bem-sucedida na remoção total das manchas, como referiu, que levou à sua recomendação de uma intervenção futura através do recurso ao laser. Já teve alguma experiência com a utilização do sistema de limpeza a laser, em gesso? E quais foram os resultados obtidos?

MF: Sim, uns foram outros não, e posso explicar porquê. O laser resultou para remover a película cromática, aliás existe um vídeo que demonstra realmente o laser a tirar as várias camadas, uma vez que, Monserrate era uma casa de férias de uma família, e a pintura corresponde à manutenção das paredes que era feita regularmente, como nós também fazemos nas nossas casas, por isso explica a existência de 1 a 5 camadas de tinta, e por isso via-se o laser remover camada por camada. O que achei mais interessante foi que esta limpeza era muito pontual, ou seja, muito localizada. A única razão pela qual este processo não teve seguimento em Monserrate, é porque é muito moroso para se fazer a limpeza de todo o estuque, sabendo que Monserrate tem o revestimento parietal desde o rodapé até aos tetos, pelo que fui logo de imediato informar que não era uma metodologia correta naquele caso em específico. Pelo contrário neste caso, num busto, era exatamente a técnica ideal para intervir porque era tudo muito pontual.

DC: Penso que a sua investigação, através destas experiências, tem um grande peso científico e informativo para este tipo de questões sobre o emprego de certas técnicas, que podem vir a resultar muito bem, e até resolver muitos problemas na área de restauro de gessos. No entanto, uma das grandes preocupações por parte dos técnicos quanto à utilização desta metodologia de limpeza, reside nos resultados a longo prazo, que resulta muitas vezes no amarelecimento do gesso. Após a sua intervenção em Monserrate, verificou algum tipo de alteração no material ou na superfície?

MF: Não, não interferiu em nada, aliás este trabalho que a Débora esta a realizar, até para mim contribui para um melhor entendimento sobre o laser, uma vez que em 2008, quando fizemos a experiência em Monserrate, esta era uma técnica que pouco se falava. Se nós ainda hoje em 2022 achamos que ainda não temos informação suficiente sobre o laser em restauro na área do gesso, imagine então nessa altura, que não tínhamos mesmo conhecimento nenhum. Até porque eu tinha estudado casos no estrangeiro, e na europa o laser é bastante utilizado em conservação e restauro, aprendi até que uma das metodologias mais comuns era humedecer a superfície para se conseguir remover os depósitos de uma forma mais eficaz. No caso de Monserrate nós não humedecemos por se tratar de gesso. E após esta experiência, que ainda se encontra lá patente e localizada numa das paredes, verifica-se que o gesso está normal, não existiu qualquer tipo de alteração, nem amareleceu. Até porque o gesso quando recebe um material por cima da superfície, como o caso de uma patine, ele próprio já vai mudar de cor. Aliás nunca um gesso com goma laca na sua superfície vai poder ficar branco como ele seria inicialmente. Esse amarelecimento, caso venha a acontecer, não vamos conseguir ver porque o próprio gesso tem uma película cromática ou uma velatura por cima, pelo que nós nunca o vamos ver como ele era originalmente.

DC: E no seu entender, perante a sua experiência, sente que existem vantagens na utilização do laser em restauro de gesso?

MF: Para casos muito pontuais sim, não para trabalhos com uma dimensão global enorme, como seria aquela que se pretendia na altura para remover uma parede inteira. Não se justificaria a nível de número de horas de trabalho, porque o laser, como por exemplo o equipamento utilizado pela Débora na intervenção do busto, trata-se de um feixe muito pontual, pelo que não faria sentido em certos casos. Agora, por exemplo, os lasers referidos na bibliografia da Débora que abrangem uma área maior de incidência, caso se justifique, aí sim seria repensada a ideia da aplicação desta técnica numa zona de maiores dimensões, novamente de forma experimental. Porque aqui também tem que estar conjugado a qualidade *versus* rapidez de trabalho, sendo que por norma o nosso trabalho é sempre muito moroso, mas claro que se quer ver resultados de imediato e com prazos estipulados.

DC: Agora, surge-me imensas questões relacionadas com a valorização material do gesso, tanto da escultura em gesso como dos estuques decorativos. Sabemos que

existe uma certa negligência deste material, que outrora era apenas um meio para atingir um fim, e isto terá algum impacto na conservação e restauro destas obras, e por sua vez no ensino do restauro de gessos. Sente que durante o seu percurso académico, as metodologias aplicadas ao restauro de gesso eram abordadas? E como professora de conservação e restauro de escultura em gesso, na Faculdade de Belas-Artes, acha que seria interessante referir a técnica do laser no plano curricular dos alunos?































































MF: Esta é uma área que eu acho muito importante, e existe uma falha muito grande em Portugal. Em primeiro lugar a única escola superior que de momento tem formação na área de gessos e de estuques é a Faculdade de Belas-Artes da Universidade de Lisboa. Houve em tempos a Escola Superior de Artes Decorativas da ESAD, da Fundação Ricardo Espírito Santo, que tinha uma licenciatura de conservação e restauro direcionada para estuques, mas que acabou por terminar em dezembro de 2018. E sinto que em toda a minha formação, na qual comecei também numa escola profissional, devia ter existido uma cadeira dentro do plano curricular que fosse toda a metodologia que envolve o gesso. Temos que ter cuidado que, tudo o que é desenvolvido em pintura, seja pintura sobre tela, madeira e papel, que é bastante mais estudado, há sempre cadeiras de metodologias de intervenção e de atuação sobre esse material. O gesso, uma vez mais volto a repetir me, por ser um material muito pouco valorizado no património, não se dá sequer oportunidade de haver uma cadeira que explique toda a metodologia e técnica. Embora de há dois anos para cá, foi introduzida uma nova cadeira de CAP na Faculdade de Belas-Artes, que se chama Materiais, Técnicas e Diagnostico de Bens Culturais, em que somente em 3 aulas de 3 horas, tento dar toda a metodologia que existe em gessos, e obviamente que não chega, porque já existe muito trabalho e técnicas que se podem fazer na área, e é demasiada informação que não se consegue dar em poucas horas. Por estes motivos penso que sim, que devia ser uma aposta, existir uma unidade curricular de licenciatura ou mestrado em que toda a metodologia de gessos seria falada, assim como a aplicação do laser, que é muito pouco abordado na área. Entre outras técnicas de limpeza como por exemplo a utilização de um equipamento de limpeza ultrassónica que é empregue muitas vezes para a remoção de incrustações ou até películas cromáticas que não são originais, em que toda a trepidação faz soltar a camada cromática. Esta seria mais uma metodologia, tal como o laser, que podia ser explicada aos alunos no âmbito do restauro de gessos, e que podia dar azos a um estudo de uma dissertação, tal como aconteceu com a Débora.

DC: Pode-se dizer, portanto que estes tipos de técnicas não são tão explorados dentro da área de restauro de gessos, porque a própria área não é muito estudada. Então considera que o estudo do gesso no âmbito da conservação e restauro acaba por cair no esquecimento?

MF: Sim, de facto somente a partir da realização do meu doutoramento, e das dissertações que têm sido desenvolvidas por vocês alunos na área de gessos, de património móvel ou imóvel, estão a dar contributo para que exista finalmente uma maior valorização desta área, que tem mesmo que evoluir, e que tem que ser cada vez mais tida em conta. Penso

que em breve se vai dar o merecido valor a este património, que não é efémero, é património que precisa de se conservar como uma memória e tida como documento.

9. Cronograma do Trabalho

Etapas	2020				2021												2022			
	Set.	Out.	Nov.	Dez.	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.	Jan.	Fev.		
Pesquisa																				
Investigação de campo																				
Trabalho prático																				
Entrevistas																				
Redação																				
Tratamento de dados																				
					Confinamento / COVID-19				Desconfinamento				FBAUL Fechada				Congresso A "Arte" do Gesso, FBAUL e Exame XRF		Limpeza a Laser	

Apêndice Fotográfico

1. Fotografias Integrais Busto D. Fernando II: antes da intervenção



Fonte: PSML, Débora Chaves



Fonte: PSML, Débora Chaves

2. Fotografias Integrais Busto D. Fernando II: após a intervenção



Fonte: PSML, Débora Chaves



Fonte: PSML, Débora Chaves

Anexo Documental

1. Ficha de Matriz PNP1716



Património Móvel



Inv. : PNP1716

Denominação: Busto de D. Fernando II
Instituição / Proprietário: Palácio Nacional da Pena
Super-Categoria: Arte
Categoria: Escultura
N.º(s) Inventário anteriores: ML 123
Publicado na internet

Descrição

Busto em gesso representando o rei D. Fernando II, em uniforme de gala parcialmente envolto numa capa ou manto com arminho. Ostenta a banda e placa das três Ordens Militares (Cristo, Avis e Santiago) e a insígnia da Ordem do Tosão de Ouro. Na base, de configuração circular, uma cartela com a legenda "Dom Fernando II", sob a qual estão as armas reais de Portugal e da Saxónia, encimadas por coroa real. No lado esquerdo, a inscrição "Aug. Armand/Lisbonne 1866"

Marcas e inscrições



Inscrição

"Dom Fernando II" (base, frente) e "Aug. Armand // Lisbonne 1866" (base, esquerda)

Marca

Etiqueta amarela autocolante no reverso do busto com o número "123"

Autoria

Nome Auguste Armand	Ofício Escultor	Tipo Autor
-------------------------------	---------------------------	----------------------

Justificação da Autoria:
Assinado

Produção

Centro de fabrico **Lisboa**

Contexto territorial

Local **Lisboa**

Datação

Ano(s) **1866 dC**

Justificação da data:
Datado

Informação técnica

Matéria **Gesso**

Dimensões

Altura **107 cm**

Largura **90 cm**

Conservação

Estado de Conservação

Estado	Especificações	Data
Regular	Sujidade e lascas.	2001-4-27
Bom	Pequenas falhas no gesso. Etiquetas coladas ilegíveis.	2007-8-6
Bom	Pequenas falhas no gesso.	2015-7-24
Regular	A escultura apresenta uma grande contaminação biológica, com maior incidência no tórax, junto à parede. Estas manchas podem ser resultado do local onde se encontra exposta, à variação das condições ambientais que tem vindo a sofrer, mas principalmente por o gesso estar isolado, possivelmente com goma-laca, que não permite as trocas gasosas do interior para o exterior e vice-versa. Apresenta sujidade superficial e aderente, e algumas manchas.	2017-10

Origem/História

Historial

No início de Abril de 1866, o Diário de Notícias dava conta da execução do busto nos seguintes termos: "O distinto escultor francez Mr. Augusto Arnault está trabalhando em um busto de el-rei o senhor D. Fernando. Dizem-nos que é muito parecido" (n.º 370, 4 de Abril de 1866). Não terá sido passado a bronze ou mármore, conhecendo-se outros exemplares em gesso na Academia de Ciências de Lisboa, no Mosteiro da Batalha, no Museu Arqueológico do Carmo, no Museu de Odrinhas e na casa do mestre estucador Domingos Meira (Aife). O Palácio Nacional da Pena conserva um segundo exemplar, patinado com cor verde (PNP1715).

Incorporação

Data de incorporação 1910

Modo de incorporação Transferência

Especificações Coleções Reais, Palácio da Pena, 1910

Localização

Tipo	Localização	Data
Reserva		2001-4-27
Outro	Corredor 8 - Porta da Escada das Cabaças	2011
Reserva	Reserva documental	2019

Observações

Poderá corresponder ao busto referido num documento do conservador do Palácio Nacional da Pena, datado de 14 de Dezembro de 1947, para o Chefe da Repartição do Património da Direcção Geral da Fazenda Pública: "Em referência ao ofício 2929, 3ª. Secção, Proc.º. YC-42 de 10 de Julho de 1947, cumpre-me informar V.Ex.ª, de que o busto e o quadro de figura inteira de D. Fernando II, existentes neste Palácio, receberam as beneficiações, autorizadas superiormente, na altura da exposição de águas-fortes, realizadas neste Palácio. (...)." [Arquivo PNP, Movimentação de Objectos]

Documento do Ministério das Finanças, Direcção Geral da Fazenda Pública, Repartição do Património, datado de 4 de Outubro de 1948, para o Conservador do Palácio Nacional da Pena, referindo-se provavelmente a este busto: "Ao Senhor Conservador do Palácio Nacional da Pena, em referência ao seu ofício B/148, de 11 do corrente, se comunica que Sua.Excelência o Sub-Secretário de Estado da Educação Nacional autorizou que o quadro da autoria de Cristino da Silva "Os cinco artistas em Sintra" figure na exposição de peças românticas, e bem assim, caso interesse, um busto em gesso de D. Fernando, daquele período, da autoria de August Arnaud- 1886. (...)." [Arquivo PNP, Movimentação de Objectos].

2. Relatório Técnico de Aplicação de XRF, CR: Ana Mafalda Cardeira

Código do Relatório: 2021_003_XRF

Requerente: Débora Chaves

Instituição Requerente: FBAUL

Obra: *Busto de D. Fernando II*, de Auguste Arnaud

Data da obra: 1866 (marcação na própria obra)

Propriedade: Palácio Nacional da Pena (Portugal)

Localização atual: Novos espaços (FBAUL)

Responsável: Professora Doutora Marta Frade

Operador: Ana Mafalda Cardeira

Técnica: Análises XRF

Data: 05/11/2021

Localização: Novos espaços (FBAUL)

Duração: 1400-1600

Equipamento: Bruker ELIO FBAUL

Condições do equipamento na recolha: Ótimo

Condições do equipamento na entrega: Ótimo

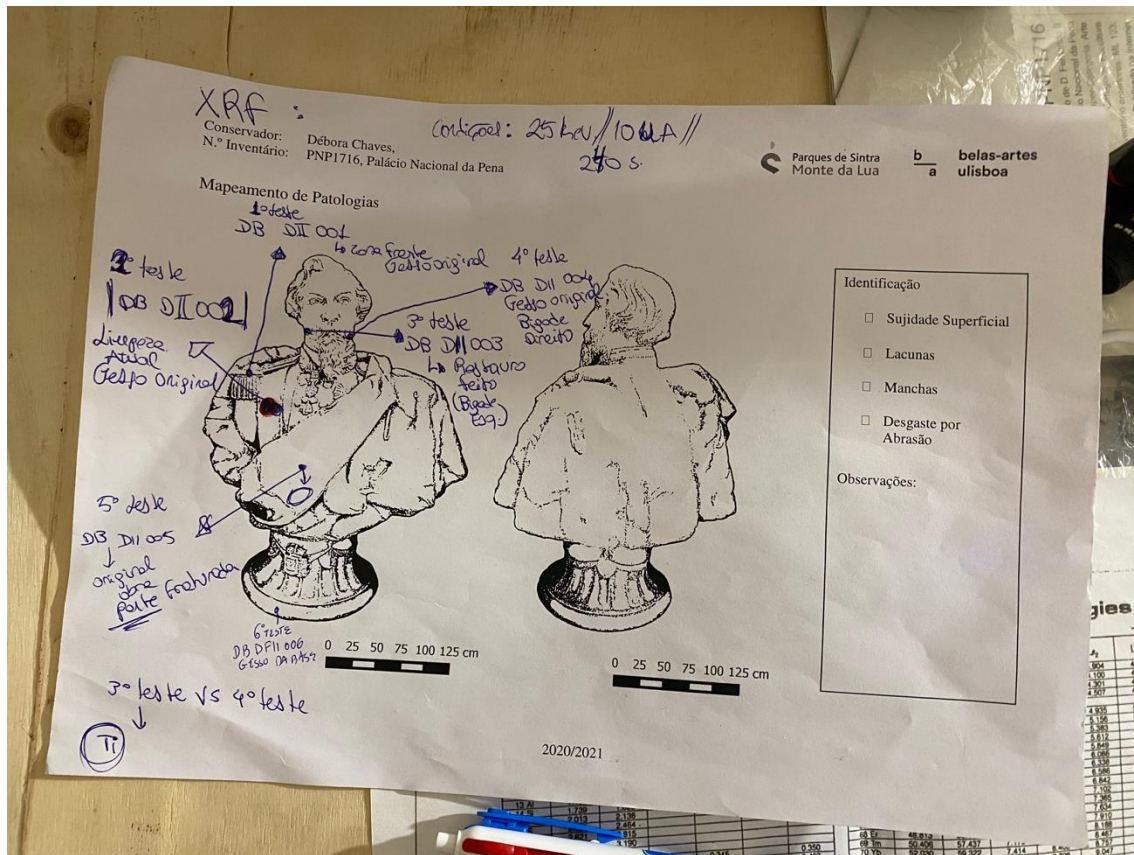
Observações:

Nota: Relatório executado no âmbito do Pós-Doutoramento de Ana Mafalda Cardeira

Índice

1	Mapeamento da Requerente:	167
2	Condições de aquisição:.....	168
3	Resultados DB DFII	169
3.1	DB DFII 001	169
3.2	DB DFII 002	170
3.3	DB DFII 003	171
3.4	DB DFII 004	172
3.5	DB DFII 005	173
3.6	DB DFII 006	174
4	Discussão resultados sobre DB DFII	175
4.1	Comparação do gesso por limpar e o gesso limpo por DB	175
4.2	Comparação do gesso por limpar, gesso limpo por DB e gesso sem goma-laca	176
4.3	Comparação do gesso do bigode original e da massa do restauro anterior	178
4.4	Comparação do gesso original limpo por DB e o gesso da base (por apresentarem superfícies semelhantes)	179
5	Proposta de análises.....	181
6	Referências (e leituras recomendadas).....	181

Mapeamento da Requerente:



Mapeamento realizado no dia das análises, com informação do local e informações preliminares (poderão ou não corresponder à análise mais cuidada agora apresentada em relatório).

Condições de aquisição:

Os espectros foram obtidos com recurso ao equipamento ®Bruker ELIO (SN3003) com tudo de Rh (Ródio) e colimador de $\varnothing 1$ mm e detetor com janela de Silício (Si), com área de 50 mm^2 . As condições de aquisição foram energia de incidência de 25 kV e corrente de $10 \mu\text{A}$, com tempo de aquisição de 240 s.



Fotografia realizada em 05/11/2021.

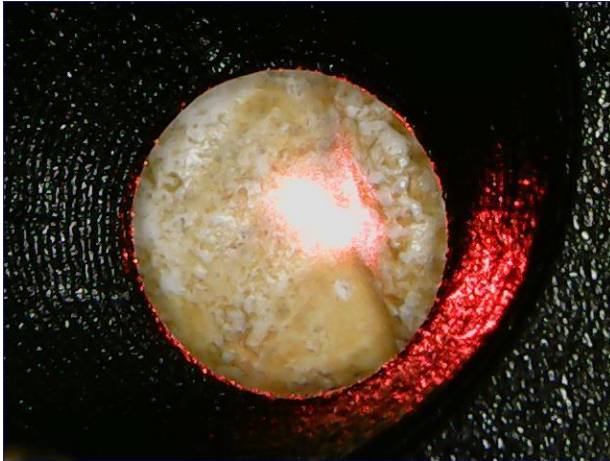
Resultados DB DFII

DB DFII 001

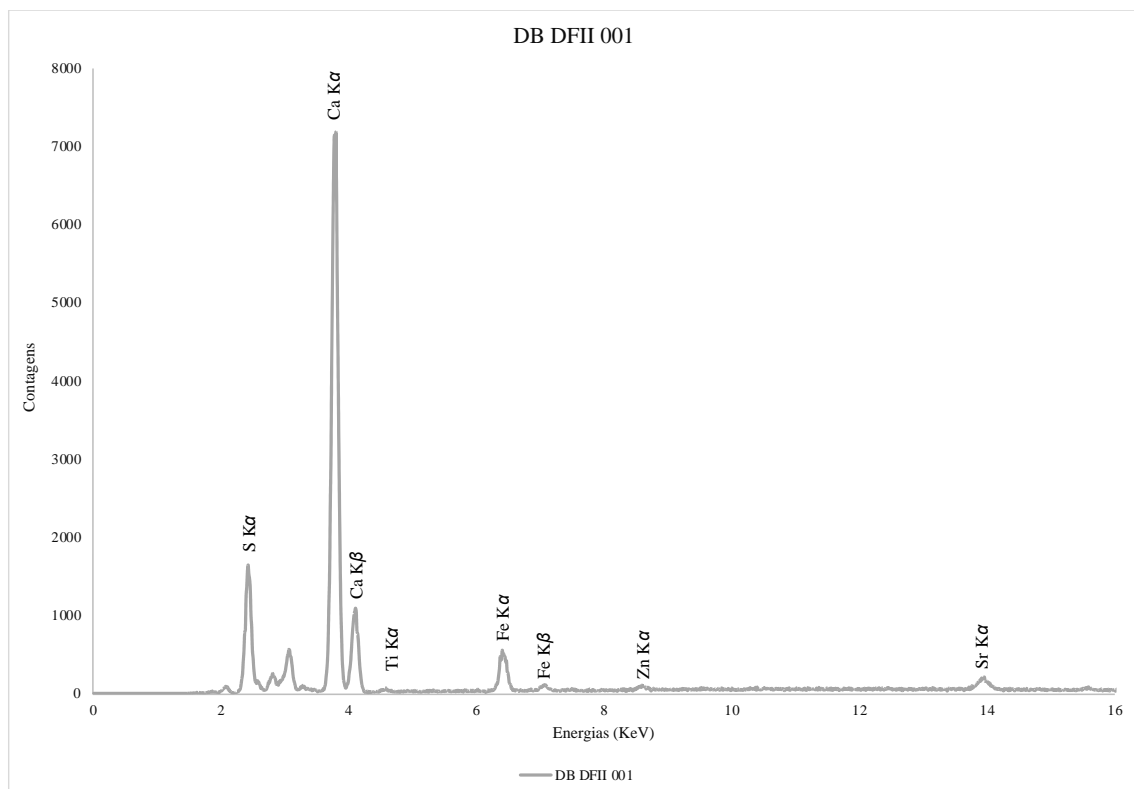
Descrição:

Gesso original, zona frente, ombro direito.

Imagem do local de análise:



Resultado:

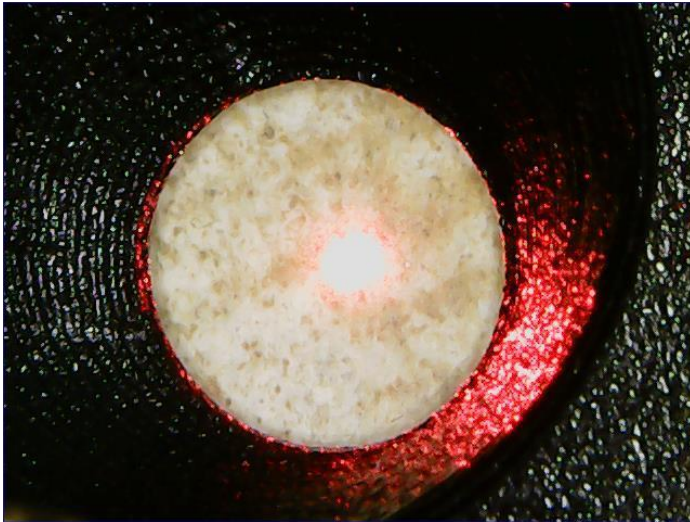


DB DFII 002

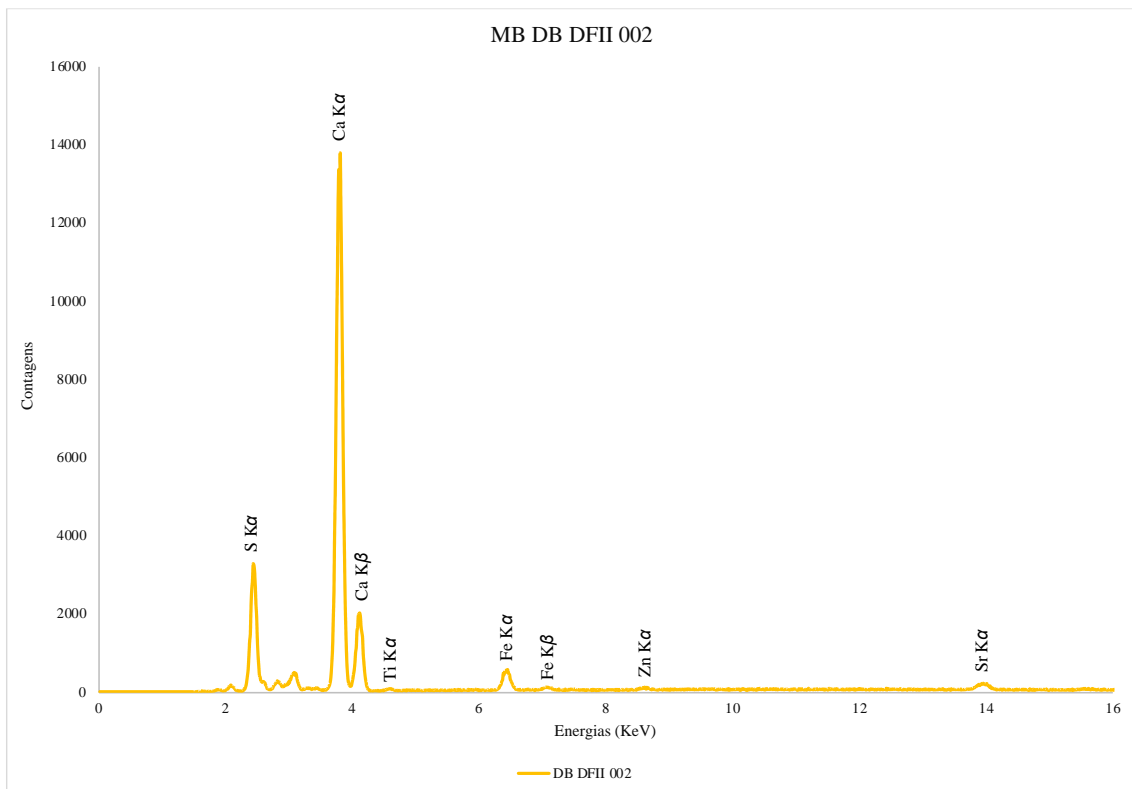
Descrição:

Gesso original, limpeza atual, peito do lado direito.

Imagem do local de análise:



Resultado:

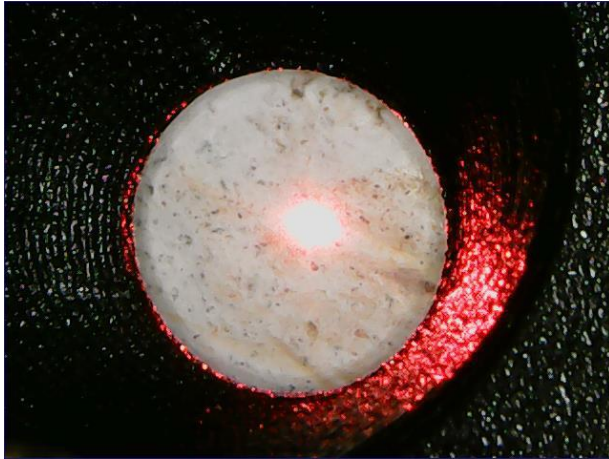


DB DFII 003

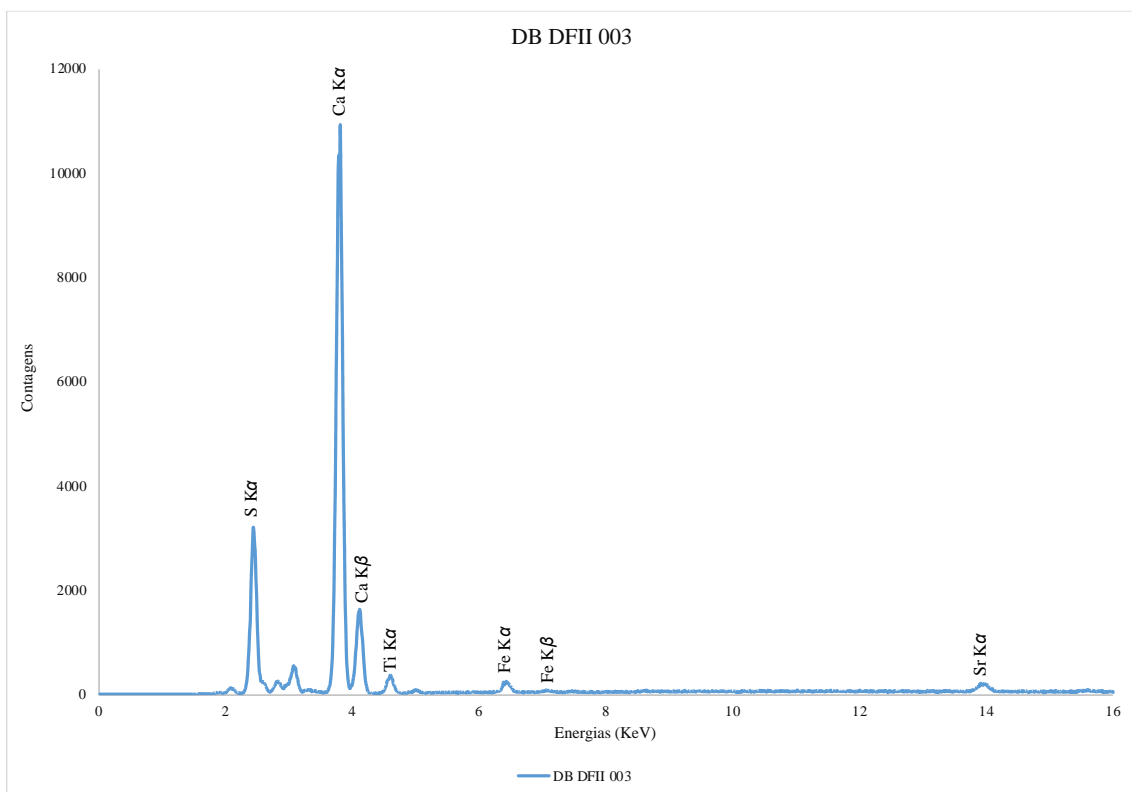
Descrição:

Restauro anterior, bigode da metade direita [as indicações são sempre da obra/figura e não de frente para a obra].

Imagem do local de análise:



Resultado:

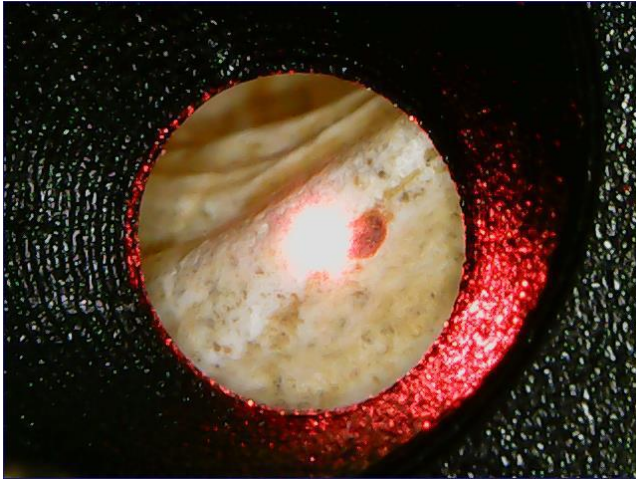


DB DFII 004

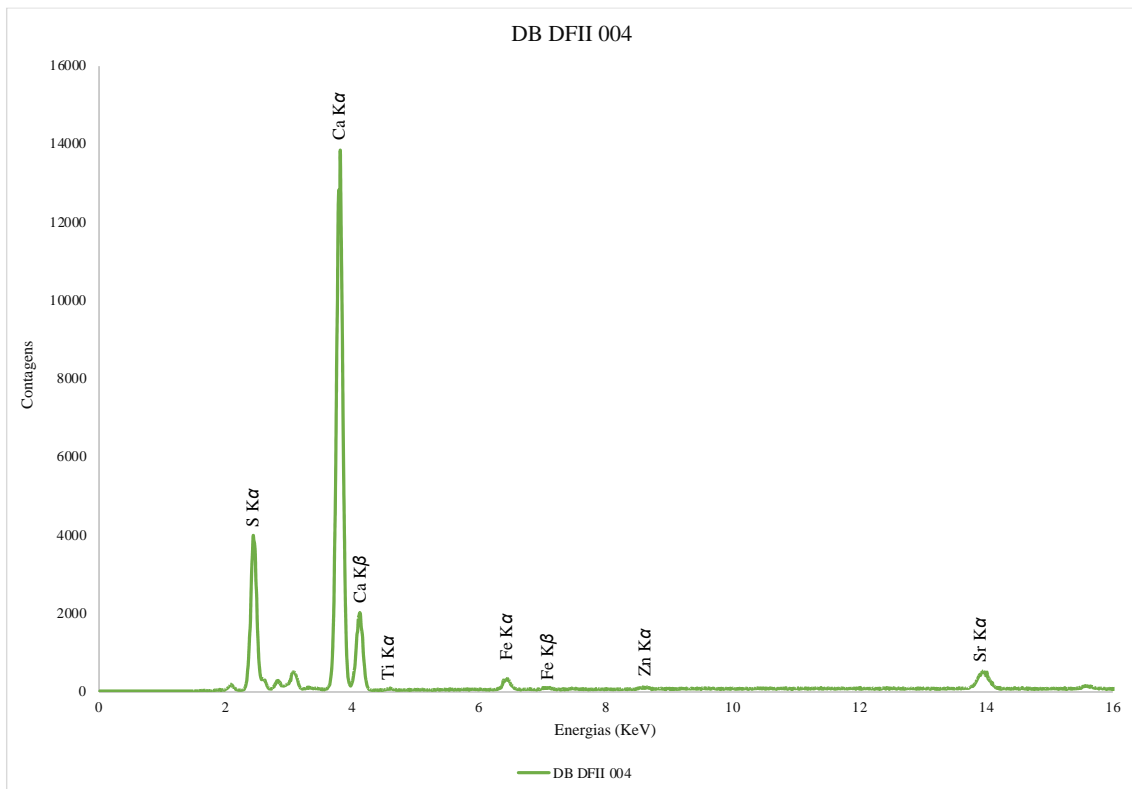
Descrição:

Gesso original, bigode do lado esquerdo da figura. Para comparação com o DB DFII 003, do restauro anterior com massa que se pensa não ser gesso.

Imagem do local de análise:



Resultado:

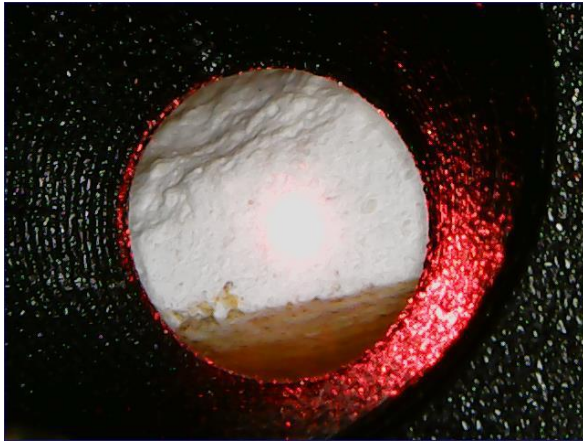


DB DFII 005

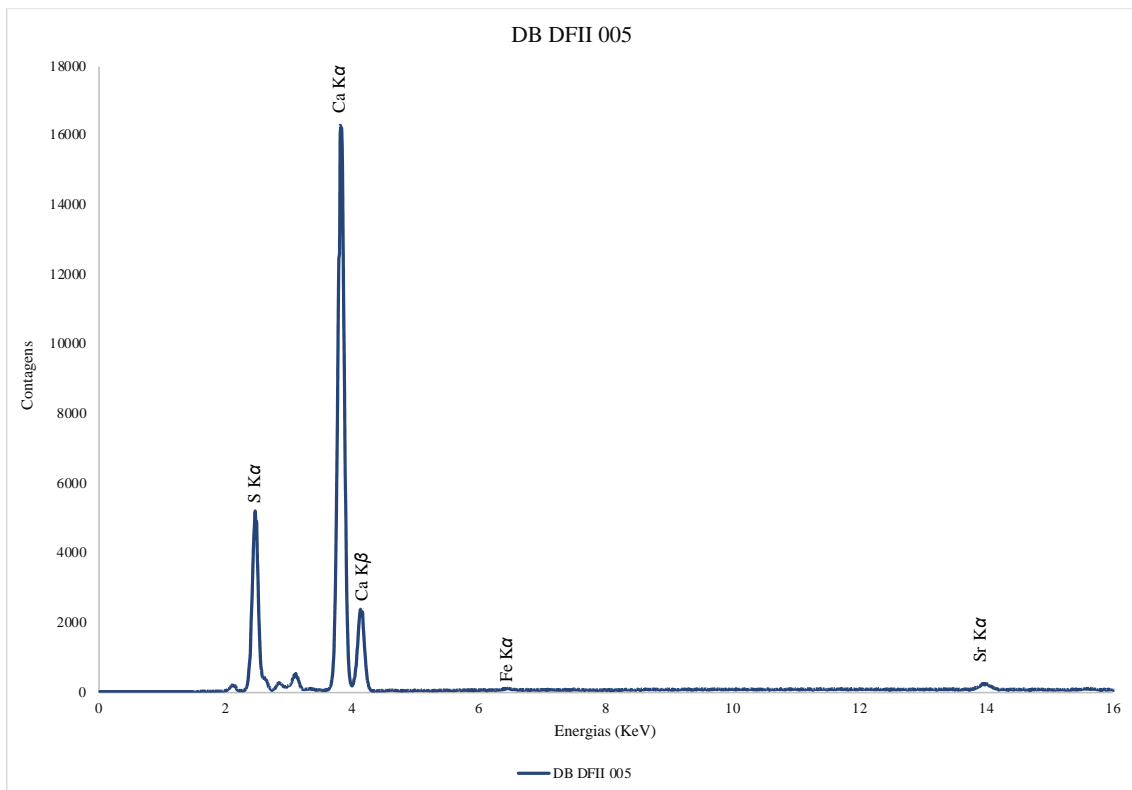
Descrição:

Gesso original, zona de fratura em que não apresenta camada exterior de goma-laca.

Imagem do local de análise:



Resultado:

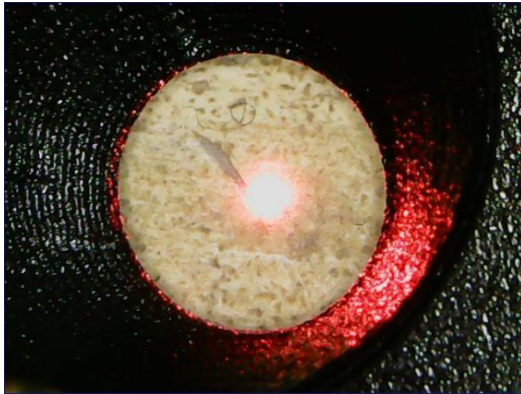


DB DFII 006

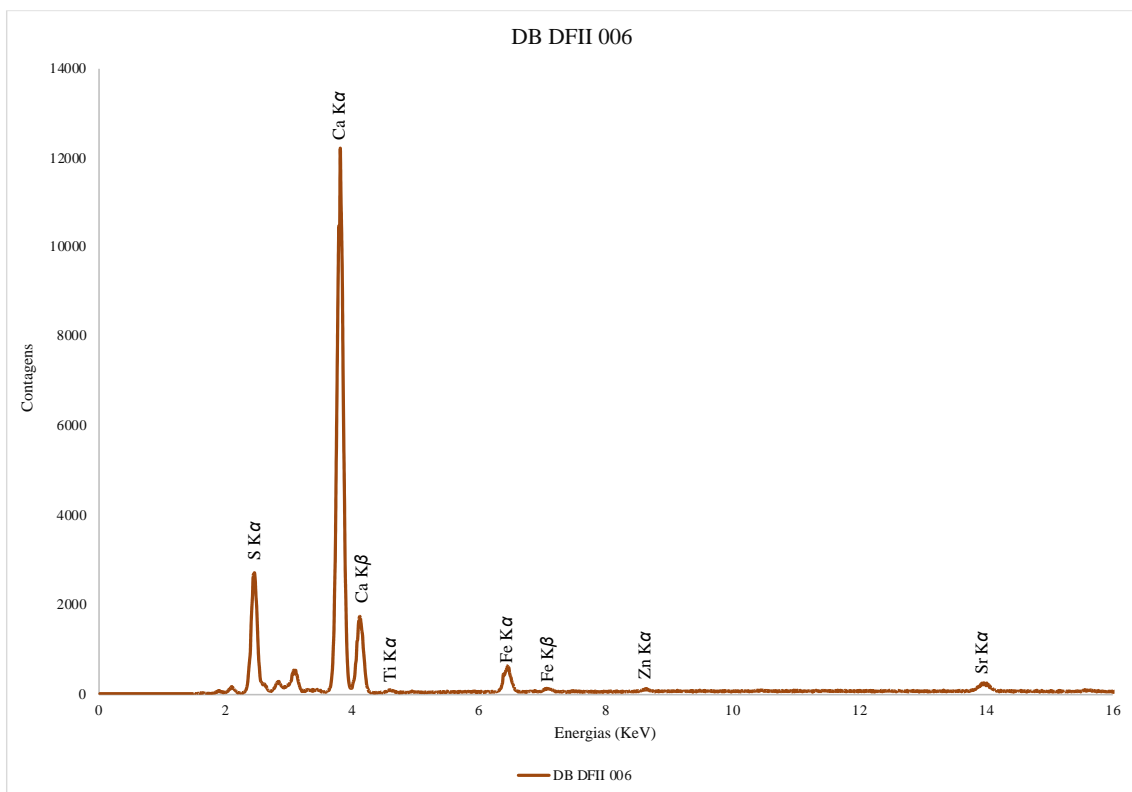
Descrição:

Gesso original da base.

Imagem do local de análise:



Resultado:

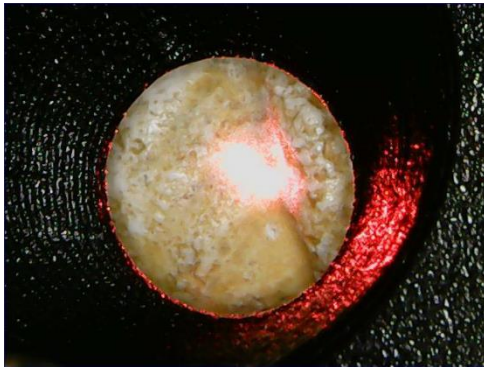


Discussão resultados sobre DB DFII

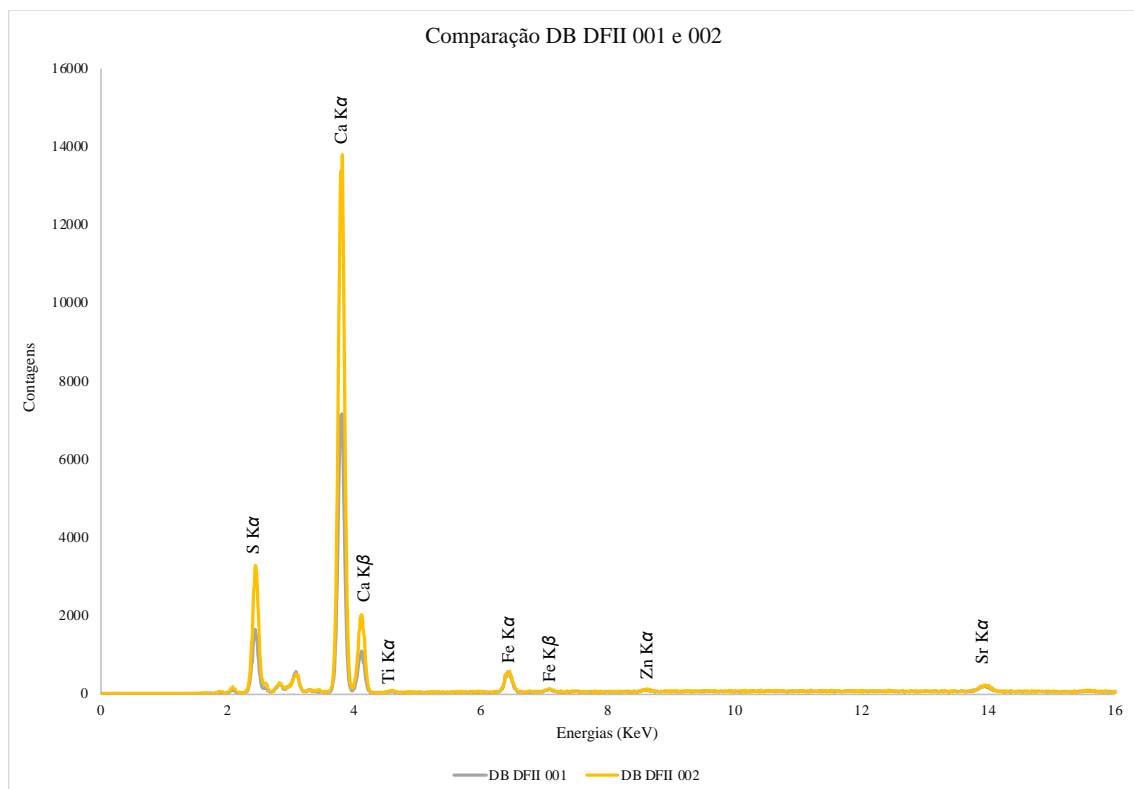
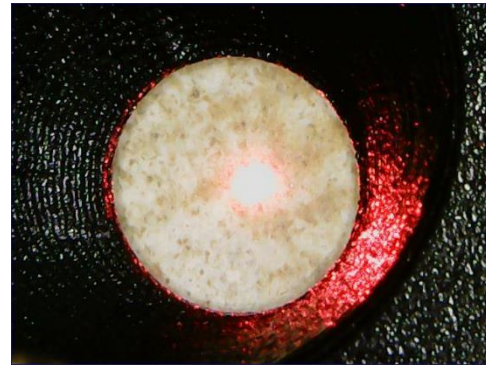
Comparação do gesso por limpar e o gesso limpo por DB

Comparação de duas zonas de gesso diferentes, uma por limpar DB DFII 001 e outra limpa agora DB DFII 002.

DB DFII 001



DB DFII 002



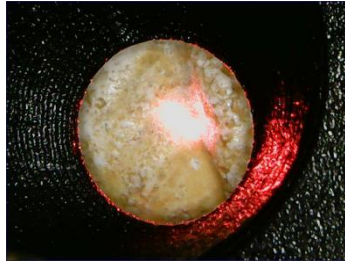
Nesta comparação de espectros, é possível observar um decréscimo proporcional do gesso, nomeadamente em relação ao Enxofre (S) e ao Cálcio (Ca). A diminuição poderá estar relacionada com o tipo de superfície analisada, sendo que no caso do 001 era rugosa e no 002 era lisa.

Por outro lado, menos provável, o facto de ser absorvido pela goma-laca. Contudo, tendo em conta que a goma-laca é orgânica, não deverá apresentar elementos que causem uma diferença ao nível da deteção do S e do Ca.

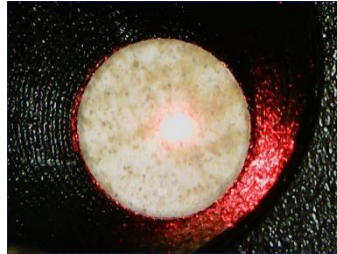
Comparação do gesso por limpar, gesso limpo por DB e gesso sem goma-laca

Comparação de duas zonas de gesso diferentes, uma por limpar DB DFII 001, outra limpa agora DB DFII 002 e gesso sem goma-laca da zona de fratura DB DFII 005.

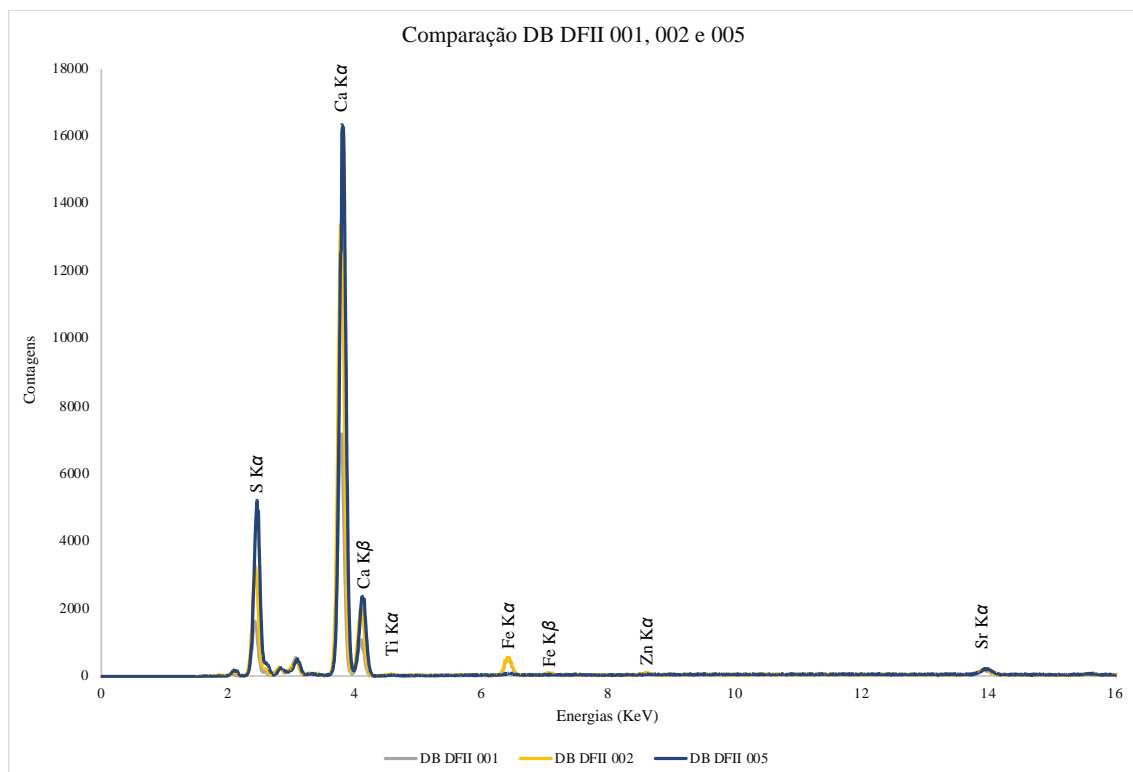
DB DFII 001



DB DFII 002

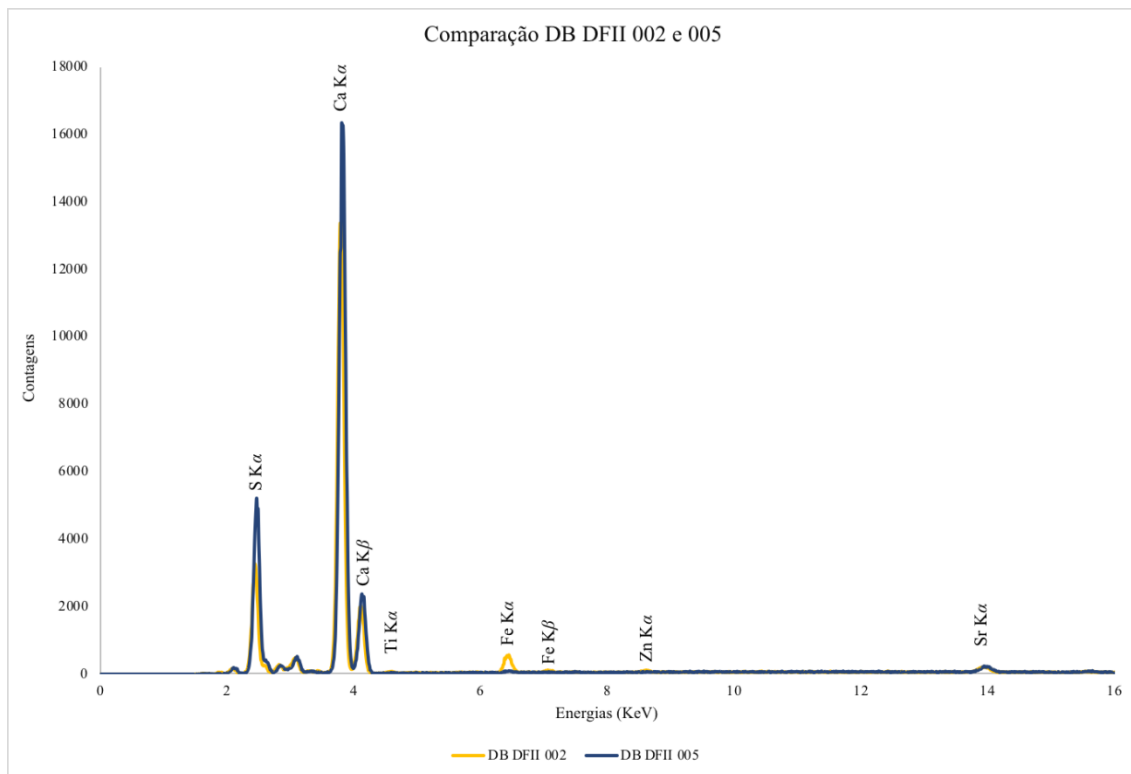


DB DFII 005



Nesta comparação de espectros, é possível determinar que a presença de Ti, Fe e Zn estão relacionados com a camada de goma-laca ou então com uma possível estrutura interna que não passa tão à superfície no ponto 005.

Ficará mais clarificado, quando comparando o ponto 002 e 005 por apresentarem superfícies semelhantes, apesar de não se conhecer a estrutura interna (necessária de uma Radiografia).

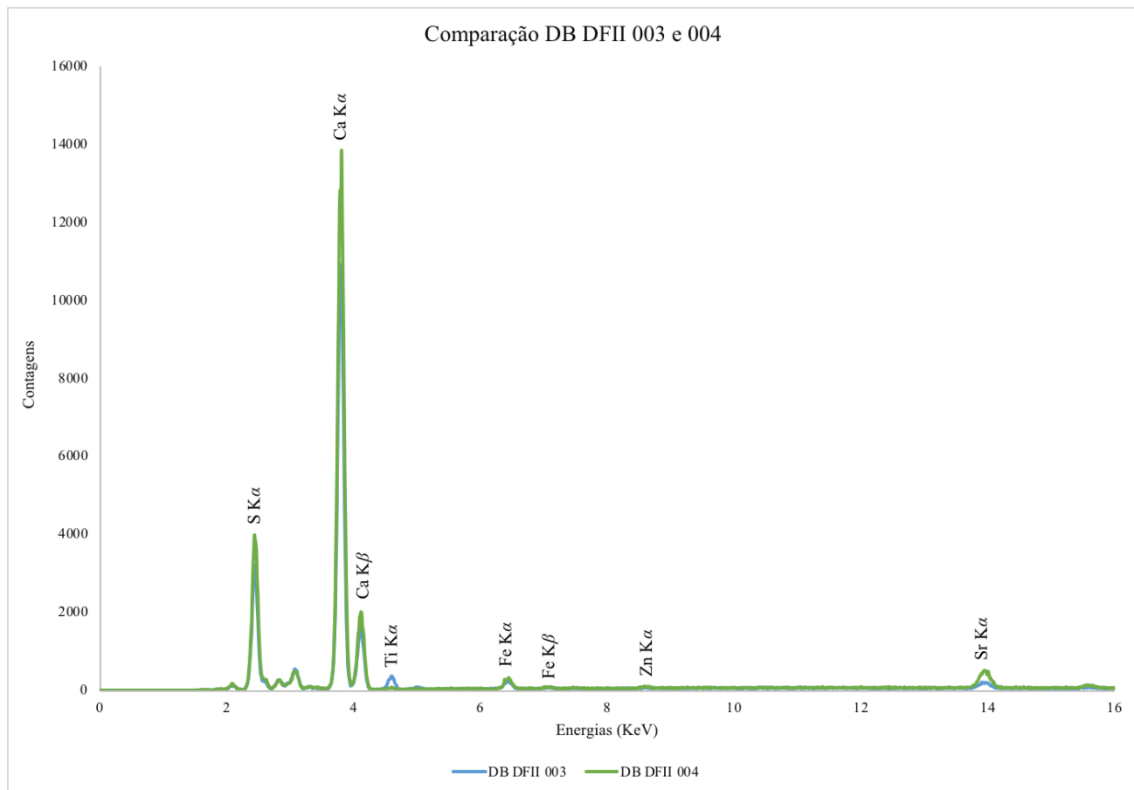


Nesta comparação podemos determinar novamente a diminuição de S e Ca proporcionalmente. O que poderá indicar que os elementos mais leves – S e Ca – poderão estar a ser absorvidos pelo Ferro (Fe). Se o Fe está relacionado com a superfície ou com uma possível estrutura interna não é possível determinar com clareza.

Contudo, é possível que o S e o Ca estejam a ser menos detetados porque a radiação é mais absorvida por elementos mais pesados como o Ti, o Fe ou o Zn.

Comparação do gesso do bigode original e da massa do restauro anterior

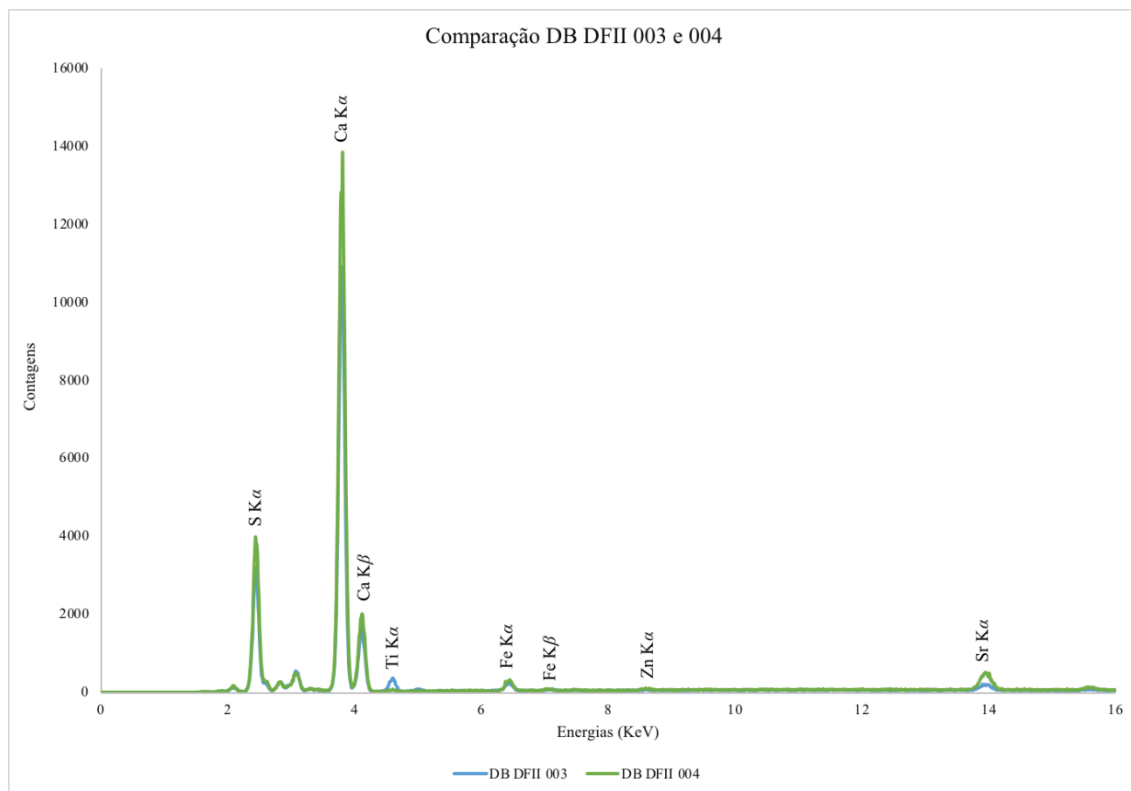
Comparação do gesso do bigode, do original DB DFII 004 com a massa de restauro anterior DB DFII 003. O proprietário tem dúvidas se a massa do restauro anterior é gesso.



Nesta comparação de espectros, é possível observar que a principal diferença assenta na presença de Titânio (Ti). O Ti pode ser utilizado como carga de um pigmento (carga/filler). Por outro lado, o dióxido de titânio é um pigmento branco que poderá ter sido aplicado posteriormente para dar um aspeto branco ao gesso ou então já estava misturado na pasta aplicada. A pasta aplicada tem como base gesso, pois no espetro é possível observarmos a presença de S e Ca que caracterizam a presença de gesso. Por outro lado, é possível determinarmos que ambos os “gessos” são diferentes, pois o restauro anterior 003 não apresenta tanto Sr, o que poderá indicar uma proveniência ou tipo de gesso diferente – de acordo com o artigo de [Franchesci & Locardi \(2015\)](#).

Comparação do gesso original limpo por DB e o gesso da base (por apresentarem superfícies semelhantes)

Comparação do gesso do bigode, do original DB DFII 002 limpo por DB (presente) e o gesso da base DB DFII 006 – ambos os pontos de análise apresentam superfícies semelhantes.



Nesta comparação de espectros, é possível observar uma alteração proporcional dos elementos S e Ca. Neste caso, é possível que ambos os gessos sejam do mesmo tipo ou proveniência.

Caso as relações fossem diferentes, por exemplo, o S ser inferior no 006 (em comparação com o 002), a proporcionalidade não se mantinha entre os elementos S e Ca e seria possível abrir a possibilidade de serem gessos diferentes. Por outro lado, a mesma questão do Ca com o Sr, tendo em conta as referências de E. Franceschi, F. Locardi / Journal of Cultural Heritage 15 (2014) 522–527 (Artigo sobre a proveniência do gesso, tendo em consideração o Sr):

Taking into account the highest XRF signal of Sr with regard to Ca, the systematic presence of strontium must be related to its presence as an element (impurity) in the calcite plaster (intonacco) and/or in the binder of the fresco mural Painting⁶⁹.

O Estrôncio, *Strontium* (Sr), tem sido apontado como um possível marcador da origem do gesso – proveniência⁷⁰.

⁶⁹ <https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/0003702815616589>

⁷⁰

https://www.researchgate.net/publication/259157312_Strontium_a_new_marker_of_the_origin_of_gypsum_in_cultural_heritage

Gypsum ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$), formed as an evaporite mineral, is the raw material used in the manufacture of plasters. When heated above 100-120 °C [1] it releases part of its water as vapor and forms calcium sulfate hemihydrate, the main constituent of the reactive plaster powder (eq. 1). $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CaSO}_4 \cdot 0.5\text{H}_2\text{O} + 1.5\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ (1) Mixed with water in a slurry, hemihydrate dissolves and recrystallises to set as secondary gypsum crystals (eq. 2). $\text{CaSO}_4 \cdot 0.5\text{H}_2\text{O} + 1.5\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ (2) Other phases can appear during or after the calcination of primary gypsum: when exposed to a wet atmosphere, hemihydrate turns to $\text{CaSO}_4 \cdot 0.625\text{H}_2\text{O}$ [2]; soluble anhydrite ($\gamma\text{-CaSO}_4$) forms if the calcination is run in a dry atmosphere or at a slightly higher temperature [1]. Both these soluble subhydrates behave like hemihydrate when mixed with water. However, at higher temperatures of 250- 350 °C, γ -anhydrite transforms into insoluble anhydrite ($\beta\text{-CaSO}_4$) [3]. This unreactive phase behaves as a charge that does not take part in the setting, thus lowering the mechanical properties of the final material. For these reasons, the $\beta\text{-CaSO}_4$ is generally unwanted and is only present as a result of excessive heating or from impurities in the raw gypsum.⁷¹

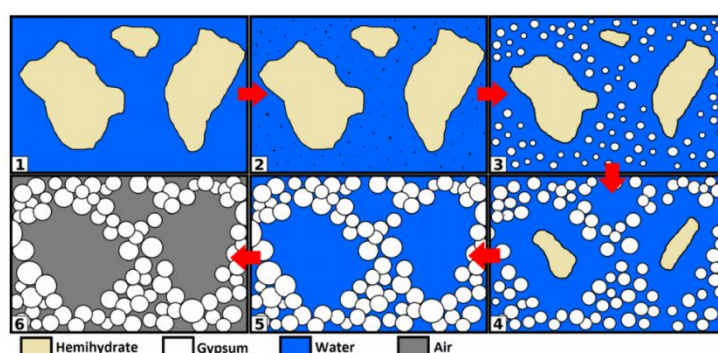


Figure 1 : Setting of plaster. The dissolution of hemihydrate and growth of gypsum is a two-step process: at first, gypsum seeds appear in the saturated solution with no significant dissolution of hemihydrate grains (1-2); gypsum crystals then grow while hemihydrate grains are dissolved until the reaction is complete (3-5). Excess water then dries off leaving pores behind (6). Drawn after J. Adrien et al. [5].

Both the total porosity and the morphology of the mesopores are of interest for the study of ancient plasters. The total porosity can be used to assess the W/P ratio. This ratio is adjusted depending on the casting technique, additives and intended use of the plaster. This makes it an important indicator of workshop practices. The morphology of the mesopores depends on the microstructures of the plaster powder; they are in turn affected by the crystal habitus of the primary gypsum and processing [5]. The morphology of the mesopores can thus be an indicator of the raw gypsum's crystal morphology and its transformation into a plaster powder.⁷²

EDX analyses (on spots and full areas) were performed on the two layers to identify the bulk composition. Figs. 4 and 5 show the SEM images of the inner layer (B) and outer layer (A), respectively, where full area EDX analysis was performed. The analyses have shown that the main component in both layers is CaSO_4 (Table 1). However, while the inner layer contains Ca, S and O in the amount of 16 wt%, 10 wt% and 33 wt%, respectively, in the external layer the content of Ca and O rises to 21 wt% and 40 wt%, respectively (while S remains about 10 wt%). This indicates the presence of a compound richer in Ca in the outer layer. Moreover, a very small

⁷¹ <https://hal.sorbonne-universite.fr/hal-02187188/file/Gariani%20et%20al.%20-%202018%20-%20First%20insights%20on%20the%20mineral%20composition%20of%20E2%80%9Cstuc.pdf>

⁷² <https://hal.sorbonne-universite.fr/hal-02187188/file/Gariani%20et%20al.%20-%202018%20-%20First%20insights%20on%20the%20mineral%20composition%20of%20E2%80%9Cstuc.pdf>

fraction of Sr has also been found in the outer layer as an “impurity phase”. In fact, microprobe results has confirmed the presence of this element as SrSO₄ (Fig. 5d, Table 1). Presence of Sr was already found in plaster treated for the production of a pliable material (Franceschi and Locardi, 2014); the presence of this metal may be used as a marker indicating the original source of the mineral.⁷³

Proposta de análises

- Para aprofundamento das questões ligadas ao Estrôncio (Sr, *Strontium*), aconselha-se a análise de SEM-EDS, principalmente o EDS para caracterização do gesso e detecção de elementos leves como o Si e Al, que este equipamento não permite.
- Por outro lado, o XRD, ou seja, a Difração de raios-X, iria caracterizar os minerais desse gesso, caso fosse possível caracterizar calcite, celestite, etc.... que são possíveis de estar presentes em gessos processados.

Referências (e leituras recomendadas)

- <https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/0003702815616589>
- https://www.researchgate.net/publication/259157312_Strontium_a_new_marker_of_the_origin_of_gypsum_in_cultural_heritage
- <https://heritagesciencejournal.springeropen.com/track/pdf/10.1186/s40494-021-00533-0.pdf>
- <https://hal.sorbonne-universite.fr/hal-02187188/file/Gariani%20et%20al.%20-%202018%20-%20First%20insights%20on%20the%20mineral%20composition%20of%20%E2%80%9Cstuc.pdf>
- https://researchportal.northumbria.ac.uk/ws/portalfiles/portal/51659729/HSCI_D_21_00034_R1.pdf
- <https://hal.sorbonne-universite.fr/hal-02187188/file/Gariani%20et%20al.%20-%202018%20-%20First%20insights%20on%20the%20mineral%20composition%20of%20%E2%80%9Cstuc.pdf>

73

<https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S2352409X20302212?token=9CF9CC33EFB526BFBABA63D254463596722C6CE499E09DC6A4FA0F61B2DDDA67921C4095C65BC5757CBD6AC356B26611&originRegion=eu-west-1&originCreation=20211018140610>

Fim do relatório.

Anexos: Espectros originais, espectros em Excel e relatório automático Bruker.

Observações: Relatório preliminar – necessita de análise de um CR especialista em gesso e do conservador do museu ou historiador de arte.

Duração do relatório: 6 horas.

Realizado por: Ana Mafalda Cardeira.

Data da finalização: 23/11/2021.

3. Carta do Dr. Billroth sobre o Carcinoma de D. Fernando II

Wien. 25. 4. 85.

Hochachtungsvoll Herr Doktor!

Der vorliegende Brief wird
Sie in dem Falle eines gütlichen
Zustimmens, mit jeder Kosten
alle Befehle mit Operationen
zufolge, die mich unterstützen,
in Wien und Prag mit
Herrn Professor Dr. Billroth
in Wien für mich stehen
in Bezug auf mich.

Der Herr Dr. Billroth hat mich
über den Zustand des Carcinoms
des linken Oberarms. Das
Krankheitsbild "Hörner" soll mich

Fonte: Szostakowski, Bartłomiej (2020) *Prof Theodor Billroth and Ferdinand II King Consort of Portugal: Who owns the truth?* History of Medicine, Vol 21, Issue 11;

4. Relatório da Intervenção Anterior: Proposta de conservação e restauro - 7 esculturas pertencentes ao Palácio da Pena, de Marta Frade

CONSERVAÇÃO E RESTAURO DE 7 ESCULTURAS EM GESSO | 01 DE NOVEMBRO DE 2017

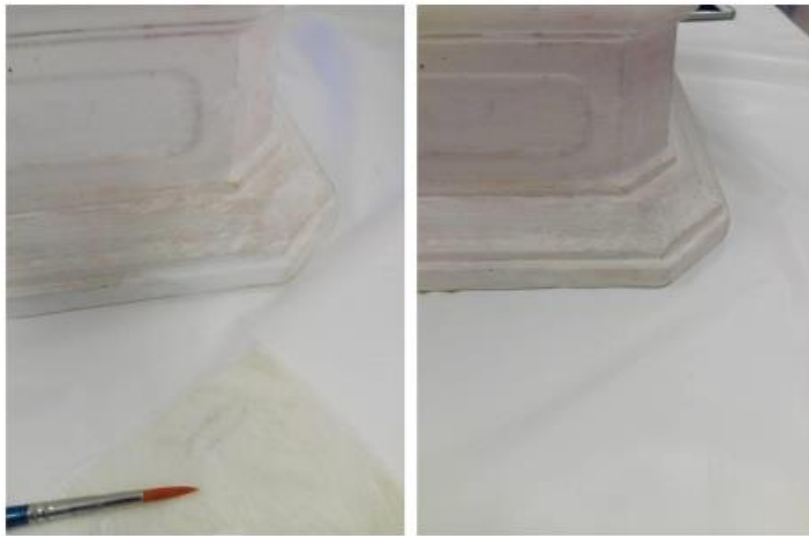
5

5. Busto (D. Fernando II) ref.: PNP1716



- a. A escultura apresenta uma grande contaminação biológica, com maior incidência no seu tardo, junto à parede. Estas manchas podem ser resultado do local onde se encontra exposto, à variação das condições ambientais que tem vindo a sofrer, mas principalmente por o gesso estar isolado, possivelmente com goma-laca, que não permite as trocas gasosas do interior para o exterior e vice-versa. Este tipo de anomalia não é de todo passível de tratar, podendo sim ser atenuada. Contudo devido à presença da goma-laca poderá nem sequer conseguir-se atenuar as manchas. A principal acção para evitar que a presença biológica aumente será colocar a escultura num local bastante arejado (seco) evitando proliferação de agentes biológicos. Quanto à limpeza propõe-se fazer uns testes com puchos embebidos com água oxigenada 130 volumes (peróxido de hidrogénio) em locais recônditos, pois estamos a falar de testes. Consoante os resultados destes últimos e em discussão com os responsáveis entrariamos num consenso. Para termos alguma distância em relação aos resultados seria a primeira a ser intervencionada e em simultâneo com as outras. A intervenção desta escultura deveria ser realizada já no sítio, que reunisse as condições indicadas anteriormente. A reconstituição volumétrica de lacuna seria feita com gesso e cal, materiais da mesma natureza do original.

MARTA FRADE
TÉCNICA SUPERIOR DE CONSERVAÇÃO E RESTAURO
TELEM.: 965037184
CORREIO ELECTRÓNICO: martacostafrade@gmail.com



5. Busto (D. Fernando II) ref.: PNP1716



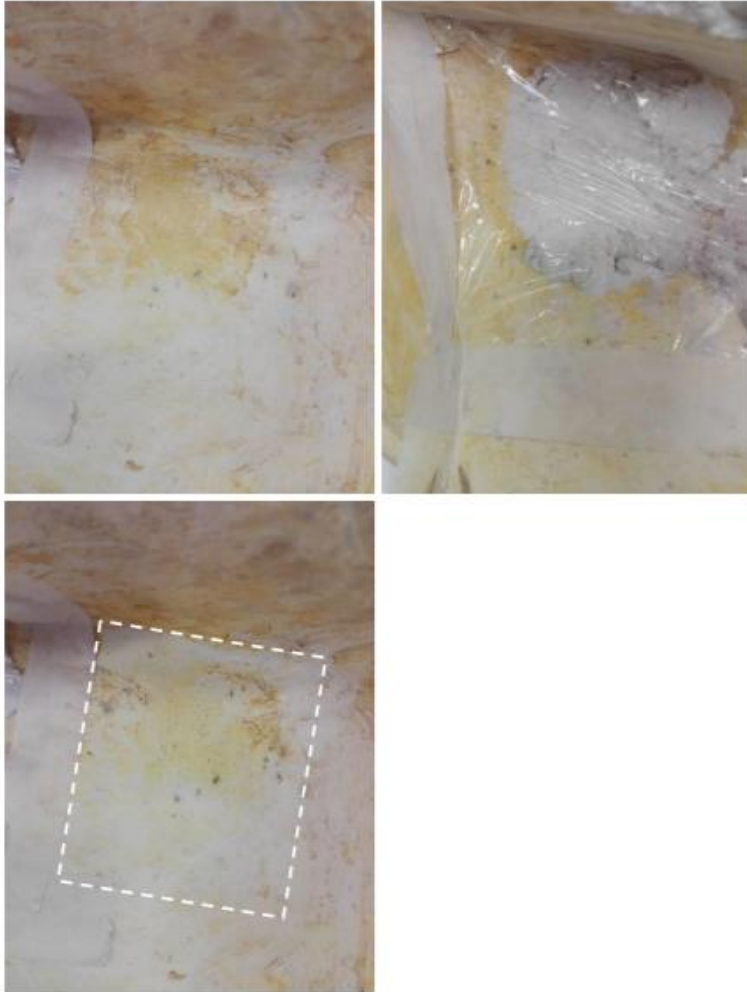
MARTA FRADE
TÉCNICA SUPERIOR DE CONSERVAÇÃO E RESTAURO
TELEM.: 965037184
CORREIO ELECTRÓNICO: martacostafrade@gmail.com



MARTA FRADE
TÉCNICA SUPERIOR DE CONSERVAÇÃO E RESTAURO
TELEM.: 965037184
CORREIO ELECTRÓNICO: martacostafrade@gmail.com

Deu-se início aos testes de solubilidade para se remover a goma-laca que reveste todo o gesso.

Começou-se por pasta de papel embebida com etanol



MARTA FRADE
TÉCNICA SUPERIOR DE CONSERVAÇÃO E RESTAURO
TELEM.: 965037184
CORREIO ELECTRÓNICO: martacostafrade@gmail.com



Ilustração 30 – À esquerda janela correspondente ao teste de limpeza química; á direita o resultado de uma grande parte limpa. Os testes foram sempre feitos em locais recônditos da obra.



Ilustração 31 – local de referência para os testes de solubilidade com grande concentração de goma-laca e colonização biológica.

MARTA FRADE
TÉCNICA SUPERIOR DE CONSERVAÇÃO E RESTAURO
TELEM.: 965037184
CORREIO ELECTRÓNICO: martacostafrade@gmail.com



MARTA FRADE
TÉCNICA SUPERIOR DE CONSERVAÇÃO E RESTAURO
TELEM.: 965037184
CORREIO ELECTRÓNICO: martacostafrade@gmail.com

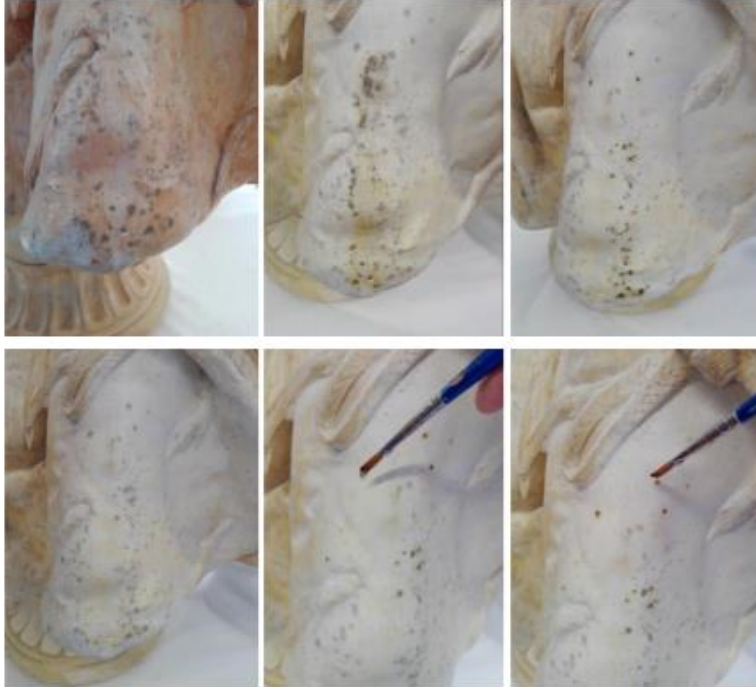


Ilustração 32 – Evolução da remoção da goma-laca e consequentemente a limpeza da colonização biológica.

MARTA FRADE
TÉCNICA SUPERIOR DE CONSERVAÇÃO E RESTAURO
TELEM.: 965037184
CORREIO ELECTRÓNICO: martacostafrade@gmail.com

5. Informação empresa LAMBDA SpA



COMPANY PRESENTATION

LAMBDA Spa is involved since years in the design, development and implementation of laser equipment for specific use in medical, dental and restoration fields. In 1987 LAMBDA begins its activity in the field of cultural heritage conservation in Italy, as a part of R&C Scientifica, when it carries out its first microclimatic studies in the cultural heritage field. In 1996 LAMBDA become an independent company that produces laser equipment for medical and for restoration, beside the hi-tech monitoring systems for the recording of the parameters that make up the microclimate of museums and other historical sites. Thanks to the research and development, LAMBDA begins in 1998/99 the production of laser equipment for restoration in collaboration with the University of Padua, Quantum Electronics Department. The ARTLASER is meant to be the revolutionary cleaning system for in site work. Between 2000 and 2001 LAMBDA impose itself also in the dentistry field with the design of Nd:YAG and diode lasers. In 2002 a new laser equipment for restoration with optical fiber is produced, the ARTLIGHT.



2003 is the year of the creation of Doctor Smile brand for the dental division. By the end of 2007 the company opens up its business to the international market with its first participation at the IDS dental fair in Colonia (Germany), where is presented the Erbium&Diode laser. From the most recent research is created in 2008 the ARTDUO, the first laser for restoration with double wavelength and articulated arm. During 2009 LAMBDA moves to a new bigger structure and increases the number of employees, by engaging more engineers and technicians. In this years the international market keeps growing up, not only in Europe but also in Asia and in the USA, thanks to the introduction of the new Pluser and Wiser lasers. In 2010 the company starts some important collaborations with the most brilliant Italian universities (University of Genoa, University La Sapienza of Rome and University Bicocca of Milan).

Apparecchiature Laser / Laser Equipment - Sensori e Sistemi di monitoraggio / Monitoring Systems and Sensors

Via dell'Impresa - 36040 Brendola - Vicenza - Italy Tel +39-0444-349165 - Fax +39-0444-349954

<http://www.lambdaspa.com> - E-Mail: info@lambdaspa.com

Cap. Soc. 500.000 € I.v. - Reg. Impr. di VI., C.F., P. IVA 02558810244 - R.E.A. n. 240226 Direzione e coordinamento Helios Group SpA

DOCTOR ART DIVISION

Nowadays LAMBDA is a part of a holding group which is involved in cultural heritage conservation. Each company is specialized in one specific sector: from the lab analysis (R&C LAB), the commerce of traditional restoration equipment (CTS) until the production of hi technology laser systems (LAMBDA). LAMBDA, with 30 employees, is one of the leading company of the holding group.

LASER CLEANING SYSTEMS

LAMBDA is also specialized in laser applications for the cultural heritage field: many private conservators and institutions all over Europe are using our lasers for the cleaning of the most diverse and delicate materials, from stone façades to feathers. In the field of cultural heritage conservation, the laser is an innovative tool that can selectively remove dirt or decay on artwork, without touching the surface directly. LAMBDA SpA has been working for many years in collaboration with conservators, research institutes and government institutions in order to discover new technologies that can satisfy conservator's needs.



ARTDUO LASER guarantees selective cleaning and preserves the substrate. It can be used on a wide range of materials:

- Stone and plaster
- Wall painting
- Metal
- Wood
- Paper and parchment

The beam shot is absorbed by the superficial dirt which is removed without affecting the stone substrate and therefore it guarantees: selectivity, self limitation and no alteration of the chemical characteristics of the underlying material. Thanks to its technology it is therefore possible to work on highly decayed materials by performing cleaning without the need for pre-consolidation.

Apparecchiature Laser / Laser Equipment - Sensori e Sistemi di monitoraggio / Monitoring Systems and Sensors

Via dell'Impresa - 36040 Brendola - Vicenza - Italy Tel +39-0444-349165 - Fax +39-0444-349954

<http://www.lambdaspa.com> - E-Mail: info@lambdaspa.com

Cap. Soc. 500.000 € I.v. - Reg. Impr. di VI., C.F., P. IVA 02558810244 - R.E.A. n. 240226 Direzione e coordinamento Helios Group SpA

Our lasers equipment for restoration have worked and are working in:

- Restoration Laboratory of the Vatican Museums
 - Royal Armory of Turin
 - Prado Museum
 - Alhambra - Granada
 - Museum of Louvre - Paris
 - Hermitage Museum in St. Petersburg
- and many private conservators.



For different needs there are different products:

ARTLASER

It is a well-established conviction that cleaning systems must be selective, must consent a preventive evaluation of the effects produced by the intervention, be harmless both for the restorer and the environment as well as for the work of art. All these conditions are equally necessary, and Artlaser combines all these different requirements.

LAMBDA, always attentive to collect the requirements of people involved in conservation and restoration, has developed Artlaser, an instrument able to guarantee the cleaning of stone surfaces without harming the original surface.

The compact size and shape, its easy of use and sturdiness designed for intense work, make Artlaser a suitable instrument for sites that require a rapid and uniform cleaning.



Apparecchiature Laser / Laser Equipment - Sensori e Sistemi di monitoraggio / Monitoring Systems and Sensors

Via dell'Impresa - 36040 Brendola - Vicenza - Italy Tel +39-0444-349165 - Fax +39-0444-349954

<http://www.lambdaspa.com> - E-Mail: info@lambdaspa.com

Cap. Soc. 500.000 € i.v. - Reg. Impr. di VI, C.F., P. IVA 02558810244 - R.E.A. n. 240226 Direzione e coordinamento Helios Group SpA

ARTDUO

Q-switch technology and double wavelength make the ARTDUO the ideal machine for the cleaning of various types of materials.

The laser beam is transported through an articulated arm thus allowing full power and easy directioning of the beam, without the weight of a pistol. Practical touch screen control panel.

Cleaning can be performed on decayed surfaces without pre-consolidation. The cleaning process is gradual, therefore a precise level of cleaning can be achieved



ARTDUO Laser can be used with two different wavelengths, according to the material that needs to be removed. The 1064 nm ray targets dark colours and the 532 nm wavelength is ideal for removing tones of red.

ARTLIGHT II

ArtLightII is a Nd:YAG laser that joins in a single machine two different modes: Q-switch or Normal Mode.

The operator can choose the mode directly from the display according to his/her needs.

The output of ArtLightII is in optic fiber, with an ergonomic handpiece. The equipment is very easy to use and it can be used for the cleaning of many kinds of objects.

ArtLightII can operate on extremely degraded substrates without pre-consolidation. The pointing system allows the restorer to work with high precision and control. The reduced dimensions and the versatile handpiece make it an equipment suitable for all workplaces.

ArtLightII guarantees selective cleaning without damaging the substrate. It can be used on a wide range of materials: stone, stucco, wall paintings, metal and wood.



6. Ficha Técnica da ArtLaser





Nell'ambito degli interventi di restauro che vengono effettuati su manufatti di interesse storico artistico, la pulitura rappresenta una fase particolarmente delicata.

È convinzione consolidata che la controllabilità, la selettività, la valutazione preventiva degli effetti prodotti dall'intervento, l'innocuità sia per l'operatore che per l'ambiente oltre che per il manufatto, siano condizioni primarie, tutte ugualmente necessarie, per l'adozione di sistemi di pulitura dotati di caratteristiche idonee a coniugare le diverse esigenze.

Lambda Scientifica, da sempre attenta a raccogliere le esigenze di chi si occupa di conservazione e restauro, ha sviluppato **ArtLaser** uno strumento in grado di garantire la pulitura di superfici lapidee nel rispetto di quanto detto fino ad ora.

Il raggio emesso da **ArtLaser** viene assorbito dallo sporco superficiale che viene rimosso senza intaccare il substrato lapideo e quindi garantisce: selettività, auto-limitazione e non alterazione delle caratteristiche chimico-fisiche del materiale sottostante.

Grazie a questa tecnologia è quindi possibile intervenire su supporti particolarmente degradati eseguendo la pulitura senza effettuare il preconsolidamento.

Le dimensioni compatte, la semplicità d'uso e l'elevata frequenza di lavoro, fanno di **ArtLaser** uno strumento adatto per l'uso in cantiere e che consente di ottenere un intervento rapido ed uniforme.



Within the interventions of restoration which are carried out on works of art of historic and artistic interest, cleaning represents a particularly delicate phase.

It is a well-established conviction that the possibility of being checked, the selectivity, the preventive evaluation of the effects produced by the intervention, the harmlessness both for the restorer and the environment as well as for the work of art are the primary conditions, all equally necessary, for the adoption of cleaning systems with suitable characteristics for combining the different requirements.

Lambda Scientifica, always attentive to collect the requirements of the people engaged in conservation and restoration, has developed **ArtLaser**, an instrument able to guarantee the cleaning of stone surfaces with the respect of what has been said up to now.

The beam emitted by **ArtLaser** is absorbed by the superficial dirt which is removed without affecting the stone substratum and therefore it guarantees: selectivity, self-limitation and no alteration of the chemical characteristics of the material below. Thanks to this technology it is therefore possible to work on particularly decayed supports carrying out cleaning without making the pre-consolidation.

The compact dimensions, the easiness of use and the high frequency of work, make **ArtLaser** an instrument suitable for sites use which allows to obtain a rapid uniform intervention.



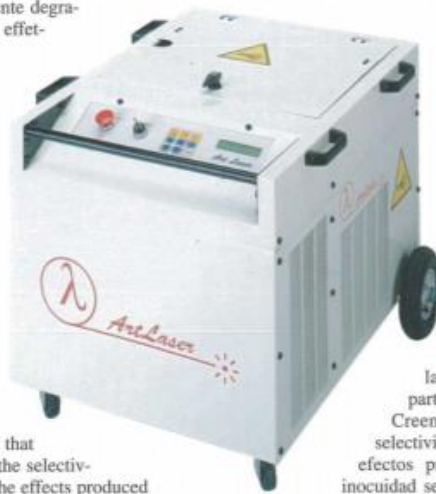
Dans le domaine des interventions de restauration qui sont effectuées sur des oeuvres d'intérêt historique et artistique, le nettoyage représente une phase particulièrement délicate.

C'est avec une conviction accrue que le contrôle, la sélection, la valeur préventive des effets produits par l'intervention, l'innocuité tant pour l'opérateur que pour le lieu en plus de l'oeuvre, sont des conditions primordiales, toutes également nécessaires, pour le choix de systèmes de nettoyage dotés de caractéristiques adaptées à con juger les différentes exigences. Lambda Scientifica, qui depuis toujours tend à recueillir les exigences des personnes qui s'occupent de conservation et de restauration, a développé **ArtLaser** un instrument capable de garantir le nettoyage des surfaces en pierre dans le respect de ce qui vient d'être énoncé.

Le rayon émis par l'**ArtLaser** est absorbé par la saleté en surface qui est enlevée sans attaquer le substrat pierreux et donc garanti: la sélection, l'autolimitation et aucune altération des caractéristiques physico-chimiques du matériau situé au-dessous.

Grâce à cette technologie il est donc possible d'intervenir sur des supports particulièrement dégradés en procédant au nettoyage sans effectuer de préconsolidation.

Les dimensions réduites, la simplicité d'utilisation et la haute fréquence de travail, font d'**ArtLaser** un instrument adapté pour l'utilisation sur chantier qui permet d'obtenir une intervention rapide et uniforme.



En el ambito de las intervenciones conservativas que se efectuan sobre obras de interés histórico-artísticas, la limpieza representa una fase particularmente delicada.

Creemos que la controlabilidad, la selectividad, la valoración preventiva de los efectos producidos por la intervención, la inocuidad sea para el operador ó para el medio ambiente, además que para la obra, son condiciones primarias, todas igualmente necesarias, para la adopción de sistemas de limpieza dotados de características idóneas, con el fin de agrupar todas las exigencias.

Lambda Scientifica, desde hace tiempo es cuidadosa a la hora de recoger las exigencias de quien se ocupa de conservaciones y restauraciones, ha desarrollado **ArtLaser**, un instrumento que garantiza la limpieza de superficies pétreas en respecto a lo definido hasta ahora.

El rayo emitido por **ArtLaser** viene absorbido por la suciedad superficial que se elimina sin atacar el substrato pétreo y además garantiza : selectividad, auto limitación y la no alteración de las características físico-químicas del material expuesto.

Gracias a esta tecnología es además posible intervenir sobre soportes particularmente degradados realizando la limpieza sin efectuar el preconsolidamento.

Las dimensiones compactas, la simplicidad de uso y la elevada frecuencia de trabajo, hacen de **ArtLaser** un instrumento idóneo para el uso en obras que necesitan obtener una intervención rápida y uniforme.





1	2	3
4	5	
6	7	



- 1 - La pistola laser e gli occhiali di protezione sono contenuti nell'apposito vano.
- 2 - Trasportabile su qualsiasi autoveicolo.
- 3 - Con le cinghie in dotazione è semplice il sollevamento su ogni ponteggio.
- 4 - Due livelli di pulizia su travertino.
- 5 - Pulitura del basamento di una colonna in marmo.
- 6 - Pulitura di graffiti.
- 7 - Pulitura di una balaustra.



- 1 - The laser gun and the eyes protection goggles are contained in a proper place.
- 2 - Transportable on every car.
- 3 - By means of the equipment belt, hoisting on the scaffold is easy.
- 4 - Two degrees of cleaning on travertine.
- 5 - Cleaning of a marble column plinth.
- 6 - Cleaning of graffiti.
- 7 - Cleaning of balustrade.



- 1 - Le pistolet laser et les lunettes de protection sont contenus dans le réceptacle prévu à cet effet.
- 2 - Transportable par n'importe quelle voiture.
- 3 - Avec les sangles fournies il est facile de le soulever et de le placer sur les échafaudages.
- 4 - Deux degrés de nettoyage sur travertin.
- 5 - Nettoyage de la base d'une colonne en marbre.
- 6 - Nettoyage des graffiti.
- 7 - Nettoyage d'une balustrade.



- 1 - La pistola laser y las gafas de protección se sitúan en sus apartados individuales.
- 2 - Transportable en cualquier vehículo.
- 3 - Con las eslingas en dotación es muy sencillo elevar el equipo a andamios.
- 4 - Dos niveles de limpieza sobre travertino.
- 5 - Limpieza de la base de una columna de mármol.
- 6 - Limpieza de graffiti.
- 7 - Limpieza de una balaustra.





Caratteristiche tecniche

Tipo Laser	Nd:YAG Q-Switch
Lunghezza d'onda emessa	1064 nm
Uscita dell'impulso	tramite pistola
Gestione operatore	tramite pannello comandi frontale
Energia del singolo impulso	regolabile fra 0 e 350 mJ
Durata dell'impulso	10 ns
Frequenza di ripetizione	impostabile da colpo singolo, a 33 Hz
Aspetto del fascio in uscita	fascio circolare uniforme diam. variabile (1- 12 mm)
Laser di visualizzazione:	diodo rosso
emissione:	continua
potenza media	5 mW
lunghezza d'onda:	670 nm (rosso)
Alimentazione:	220 V AC \pm 10% / 50 Hz monofase
Potenza assorbita:	
Stand by	330 W 1,5 A
massima energia	2200 W 10 A
Raffreddamento interno	gas/acqua (acqua deionizzata)
Dimensioni gruppo laser	(LxHxP) 61x60x78 cm
Dimensioni pistola	(LxHxP) 35x8,5x8,5 cm
Peso gruppo laser	100 kg (circa)
Peso pistola	3 kg
Classe sicurezza	Laser classe 4



Caractéristiques techniques

Type de laser	Nd:YAG Q-Switch
Longueur d'onde émise	1064 nm
Sortie du rayon	par pistolet
Gestion de l'opérateur	par panneau de commandes
Energie d'un seul impact	réglable entre 0 et 350 mJ
Durée de l'impact	10 ns
Fréquence de répétition	préselection de impact seul, à 33 Hz
Aspect du faisceau à la sortie	faisceau circulaire uniforme diamètre variable (1-12 mm)
Laser de visualisation:	diode
émission:	continue
puissance moyenne	5 mW
longueur d'onde	670 nm (rouge)
Alimentation:	220 V AC \pm 10 % 50 Hz monophasé
Puissance requise:	
stand by	330 W 1,5 A
à énergie maximale en sortie	2200 W 10 A
Refroidissement interne	gaz/eau (eau déminéralisée)
Dimensions de l'ensemble laser	(LxHxP) 61x60x78cm
Dimensions du pistolet	(LxHxP) 35x8,5x8,5 cm
Poids de l'ensemble laser	100 kg (environ)
Poids du pistolet	3 kg
Classe de sécurité	Laser classe 4



Technical data

Model	Nd:YAG Q-Switch
Wavelength	1064 nm
Delivery system	laser gun
Control	by means of a control panel all the parameters can be adjusted
Energy	adjustable from 0 to 350 mJ
Pulse duration	10 ns
Repetition rate	adjustable from 0 to 33 Hz
Spot	circle adjustable in diameter (from 1 to 12 mm)
Pointing system	continue laser diode
Power	5 mW
wavelength	670 nm (red)
Line	220 V AC \pm 10% / 50 Hz monofase
Power:	
Stand by	330 W 1,5 A
Max. energy	2200 W 10 A
Cooling	gas/water (deionized water)
Laser size	(LxHxW) 61x60x78 cm
Laser gun size	(LxHxW) 35x8,5x8,5 cm
Weight (laser)	100 kg (about)
Weight (gun)	3 kg
Class	Laser class 4



Características técnicas

Tipo Laser	Nd:YAG Q-Switch
Largura de la onda emitida	1064 nm
Sistema del impulso	mediante pistola
Gestión del operador	mediante panel de mandos
Energía del impulso sencillo	regulable entre 0 y 350mJ
Duración del impulso	10 ns
Frecuencia de repetición	impostable por: Golpe sencillo a 33 Hz
Aspecto del haz de salida	haz circular uniforme diametro variable (1 - 12 mm)
Laser de visualización:	diodo
emisión:	continua
potencia media:	5 mW
longura de onda:	670 nm (rojo)
Alimentación:	220 V AC \pm 10% / 50Hz monofásico
Potencia absorbida:	
Stand By	330 W 1,5 A
máxima energía	2200 W 10 A
Refrigeramiento interior	gas/agua (agua desionizada)
Dimensiones del grupo laser	(LxHxP) 61x60x78 cm
Dimensiones de la pistola	(LxHxP) 35x8,5x8,5 cm
Peso del grupo laser	100 Kg (aprox.)
Peso de la pistola	3 Kg
Clase de Seguridad	Laser Clase 4



C.T.S. S.R.L.
VIA PIAVE, 20/22 - 36077 ALTAVILLA VICENTINA (VI)
TEL. 0444546068 (4 linee r.a.) - FAX 0444349309 - www.ctseurope.com - E-mail: info@ctseurope.com

FILIALI:
VIA DEL COMMERCIO, 36 - 00154 ROMA - TEL. 0657300636 (2 linee r.a.) - FAX 0657300637
VIA L. GORDIGIANI, 54 int. A1-A2 - 50127 FIRENZE
TEL. 0553245014 (2 linee r.a.) - FAX 0553245078
VIA B. CROCE, 129 - 80026 CASORIA (NA) - TEL. 0815846604 (2 linee r.a.) - FAX 0815844805
VIA POPOLI, 15 - 06039 S. MARIA IN VALLE - TREV. (PG) - TEL. 0742381027 - FAX 0742386413
VIA A. F. STELLA, 5 - 20125 MILANO - TEL. 0267493225 (2 linee r.a.) - FAX 0267493223

C.T.S. FRANCE S.A.R.L.
28 PASSAGE THERE - 75011 PARIS - TEL. 0143 55 80 44 - FAX 0143 55 66 87
E-mail: CTSParis@aol.com

C.T.S. ESPAÑA Productos y Equipos para la Restauración S.L.
C/O DOCTOR FOURQUET, 3 - 28012 MADRID
TEL. 91468 07 37 (2 líneas) - FAX 91468 31 16 - E-mail: ctespana@eurocober.es

C.T.S. s.r.l.

19 GIU 2002

DOCUMENTO CONTROLLATO

PRODOTTI ATTREZZATURE E IMPIANTI AL SERVIZIO DEL RESTAURO

7. Ficha Técnica da Máquina a Laser Utilizada: ArtLaser

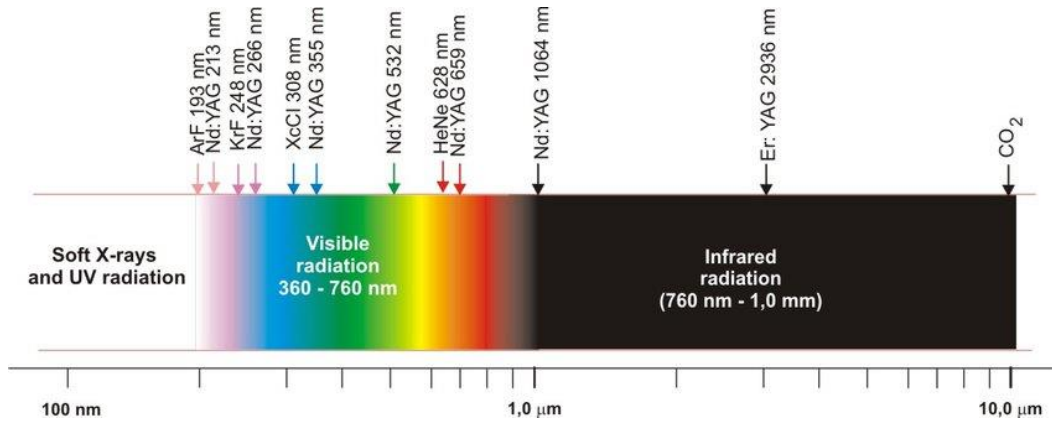


Productos y Equipos para la Restauración S.L.
 C/ Doctor Fourquet, 3 - 28012 MADRID
 Tel.: (91) 468 07 37 - (2 líneas) - Fax (91) 468 31 16
 C.I.F. B 81342628

CARACTERISTICAS TECNICAS

Tipo Laser	Nd:YAG Q-Switch
Largura de onda emitida	1064 nm.
Salida del impulso	Mediante pistola
Gestión del operador	Mediante panel de control frontal
Energía del golpe sencillo	Regulable entre 0 y 350 mJ.
Duración del impulso	8 ns
Frecuencia de repetición	Impostable de: Golpe simple, a 33 Hz
Aspecto del rayo en salida	Rayo circular uniforme diametro variable (1-12 mm)
Laser de visualización:	Diodo rojo
Emisión:	Continua
Potencia media	1 mW
Largura de onda:	670 nm (rojo)
Alimentación:	220 V AC ± 10% / 50 Hz monofase
Potencia absorbida:	
Stand by	330 W 1,5 A
Maxima energia	2200 W 10 A
Refrigeramiento interno	Gas/agua (agua desmineralizada)
Dimensiones del grupo laser	(LxHxP) 61x60x78 cm
Dimensiones de la pistola	(LxHxP) 35x8,5x8,5 cm
Peso del grupo laser	110 kg (aprox.)
Peso de la pistola	3 kg
Clase de seguridad	Laser clase 4
Marca	CE

8. Mapa da zona de radiação dos lasers mais utilizados em conservação e restauro



Fonte: Marczak, Jan & Andrzej, Koss & Targowski, Piotr & Michalina, Głóza & Strzelec, Marek & Antoni, Sarzyński & Wojciech, Skrzeczanowski & Ostrowski, Roman & Rycyk, Antoni. (2008). Characterization of Laser Cleaning of Artworks. Sensors. 8. 10.3390/s8106507.