



Joana André Alves Pereira da Silva

Licenciada em Conservação e Restauro

**Estudo e intervenção
do Foral Manuelino de Cascais**

Dissertação para obtenção do grau de Mestre
em Conservação e Restauro

Especialização em Documentos Gráficos

Orientadora: Professora Doutora Agnès Le Gac
(DCR / FCT-UNL)

Co- Orientadores: Dra. Sara Leite Fragoso
(DCR / FCT-UNL)
Luís Pereira, ARGO

Júri:

Presidente: Prof. Doutora Maria João Seixas de Melo

Arguente: Prof. Doutora Maria da Conceição Lopes
Casanova

Orientadora: Professora Doutora Agnès Le Gac



FACULDADE DE
CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
UNIVERSIDADE NOVA DE LISBOA

Dezembro de 2014

[Estudo e intervenção do Foral Manuelino de Cascais]

**Copyright c Joana André Alves Pereira da Silva, Faculdade de Ciências e Tecnologia,
Universidade Nova de Lisboa**

A Faculdade de Ciências e Tecnologia e a Universidade Nova de Lisboa têm o direito, perpétuo e sem limites geográficos, de arquivar e publicar esta dissertação através de exemplares impressos reproduzidos em papel ou de forma digital, ou por qualquer outro meio conhecido ou que venha a ser inventado, e de a divulgar através de repositórios científicos e de admitir a sua cópia e distribuição com objectivos educacionais ou de investigação, não comerciais, desde que seja dado crédito ao autor e editor.

Agradecimentos

Gostaria muito de agradecer a todas as pessoas que tornaram este trabalho possível, começando por fazer referência ao Arquivo Histórico de Cascais pela acessibilidade, e também à ARGO por permitir que eu acompanhasse um dos seus trabalhos, em especial ao Luís Pereira pela total disponibilidade e à-vontade e à Isabel Zarazua responsável pela intervenção.

Agradeço também ao Instituto José de Figueiredo pela ajuda prestada pela professora Lília Esteves no reconhecimento das peles e da madeira; à Sofia Pessanha e Marta Manso pela oportunidade de proceder com as análises de XRF sem ter de deslocar o foral; Stephane Longelin pelo excelente trabalho com o Raman disponibilizado pelo Centro de Física Atómica a quem deixo desde já os meus sinceros agradecimentos. Obrigada também à Dr.^a Isabel Nogueira pela paciência e disponibilidade com o SEM, e à professora e Coordenadora de Mestrado Maria João Melo pelas análises de FTIR.

Quero deixar os meus mais sinceros e especiais agradecimentos às professoras e orientadoras Professora Doutora Agnès Le Gac e Sara Fragoso pelo apoio incondicional que recebi durante todo o meu percurso de trabalho, sem nunca me sentir por um momento desamparada.

A nível pessoal, gostaria de agradecer aos meus pais e irmão pela paciência, compreensão e interesse; ao meu namorado por nunca ter deixado de acreditar e aos meus amigos, nomeadamente Sandra, Emanuel e Filipe que estiveram sempre lá nas horas certas.

Obrigada.

Abstract

The following report is in reference to the analysis and study of Cascais manueline foral dated from 1514. This work was done by a multitasked and diversified team of experts in several areas, namely leather, parchment, wood, metals and pictorial extracts and it was divided into three separate work phases: material and technological characterization, conservation intervention and a critical reflection of itself.

Here the various analysis made to the pictorial and non-pictorial materials are shown, in a way that fully characterizes the foral, its technical aspects and contribute to the knowledge of the used color palette. Using Digital Microscopy and the Stereomicroscope we were able to identify the skins as well as the wood and the melting and gold coating methods of the metallic elements in the cover. For the alloy's characterization, X-Ray Micro-spectroscopy was used and later on the Scanning Electron Microscope which proved to be of great importance in the quantification of its components. These analysis techniques were also useful to the study of the frontispiece's coloring materials and the remaining body text along with Fourier Transform Infrared and Raman Spectroscopy. Of all the coloring materials analyzed, all of them match the period's palette, we were also able to observe how they, namely the blue, pink, gold and silver, were previously prepared to be applied as pigments.

Finally the intervention which involved all the constituting parts, led to the elaboration of a critical reflection, addressing ethical questions and ascertain the importance of the values in the decision making.

Keywords: Manueline Foral, Gold coating, Frontispiece, Pigments, Values

Publications

The presente work was published by:

POSTER

SILVA, Joana; FRAGOSO, Sara; PESSANHA, Sofia; MANSO, Marta; LONGELIN, Stephane; ESTEVES, Lília; OLIVEIRA, Maria José; PEREIRA, Luís; GUERRA, Mauro; CARVALHO, Maria Luísa; LE GAC, Agnès; Contribution of non-invasive X-ray digital radiography and energy dispersive X-ray fluorescence to the characterization of a 1514 – Portuguese códex, European Conference on X-ray Spectrometry; Bologna, Italy, 15-20 June, 2014

Resumo

O presente relatório refere-se à análise e ao estudo do foral manuelino de Cascais datado do ano 1514. Este trabalho foi levado a cabo por uma equipa diversificada e multifacetada de especialistas em várias áreas, nomeadamente couro, pergaminho, madeira, metais e estratos pictóricos e contou com três fases distintas de trabalho: caracterização material e tecnológica, intervenção de conservação e uma reflexão crítica sobre a mesma. Aqui são expostas as várias análises feitas aos diversos materiais pictóricos e não pictóricos, de forma a fazer uma caracterização completa do foral, seus aspetos técnicos e contribuir para o conhecimento da paleta de cores utilizada. Com recurso à Microscopia Digital e ao Esteomicroscópio se conseguiu identificar as peles, assim como a madeira e até o método de fundição e de douramento dos elementos metálicos presentes na capa. Para a caracterização da liga recorreu-se à Micro – Espectroscopia de Raio-X e mais tarde ao Microscópio Eletrónico de Varrimento que se revelou de especial importância na quantificação dos seus componentes. Estas técnicas de análise contribuíram também para o estudo feito às matérias corantes do frontispício e do restante corpo do texto, em conjunto com Micro-Espectroscopia-Raman e Micro-Espectroscopia de infravermelho por transformada de Fourier. De todas as matérias corantes analisadas, todas elas estão de acordo com a paleta da época, tendo sido possível observar a forma como eram preparadas previamente para serem aplicadas como tintas, nomeadamente o azul, rosa, o ouro e a prata.

Por fim, a intervenção à peça que envolveu todas as partes constituintes conduziu à elaboração de uma reflexão crítica sobre a mesma, abordando questões éticas e aferindo a importância dos valores na tomada de decisão.

Termos chave: Foral Manuelino, Douramento, Frontispício, Pigmentos, Valores

Publicações

Este trabalho foi divulgado a através de:

POSTER

SILVA, Joana; FRAGOSO, Sara; PESSANHA, Sofia; MANSO, Marta; LONGELIN, Stephane; ESTEVES, Lília; OLIVEIRA, Maria José; PEREIRA, Luís; GUERRA, Mauro; CARVALHO, Maria Luísa; LE GAC, Agnès; Contribution of non-invasive X-ray digital radiography and energy dispersive X-ray fluorescence to the characterization of a 1514 – Portuguese códex, European Conference on X-ray Spectrometry; Bologna, Italy, 15-20 June, 2014

Índice de matérias

Agradecimentos.....	vii
Abstract	ix
Resumo	xi
Siglas dos equipamentos utilizados para obtenção das imagens	xxi
Introdução.....	1
1. Os forais manuelinos.....	1
1.1 Artistas iluminadores	2
2. O foral de Cascais	2
2.1 Descrição da peça	2
2.1.1 Capa: couro, madeira e metais	3
2.1.2 Guardas volantes	4
2.1.3 Cadernos.....	4
2.1.4 Pergaminho	4
2.1.5 Frontispício e outros aspetos pictóricos.....	5
3. Caracterização material e tecnológica	6
3.1 Madeira	6
3.2 Metais presentes na capa.....	7
3.2.1 Estrutura da peça em metal.....	7
3.2.2 Análise elementar de superfície – liga	7
3.2.3 Superfície e revestimento dourado	8
3.3 Couro	10
3.4 Material de costura da encadernação: cordão, tranchefile, nervos, reforço da lombada .	10
3.5 Pergaminho.....	10
4. Caracterização das matérias corantes.....	11
4.1 Tinta de escrever	11
4.2 Amostra do rosa	12
4.3 Amostra do vermelho.....	13
4.4 Amostra do verde	14
4.5 Amostra do azul	14
4.6 Amostra do azul claro	15

4.7 Amostra do amarelo	15
4.8 Amostra do Branco	16
4.9 Revestimentos metálicos: Prata e Ouro	16
5. Conservação do foral	18
5.1 Diagnóstico do estado de preservação	18
5.1.1 Madeira	18
5.1.2 Couro.....	18
5.1.3 Guardas volantes	18
5.1.4 Material de costura da encadernação: cordão, tranchefile e nervos	18
5.1.5 Elementos metálicos	18
5.1.6 Pergaminho	19
5.1.7 Frontispício e outros aspetos textuais e pictóricos	19
6. Intervenção do foral.....	20
6.1 Capa: madeira, couro e material de costura da encadernação	20
6.1.1 Elementos metálicos da capa	21
6.2 Pergaminho.....	21
6.3 Guardas em papel	22
7. Acondicionamento da peça: elaboração da caixa de acondicionamento	22
8. Reflexão crítica sobre tomada de decisões e intervenção	23
9. Conclusão.....	25
10. Referências	26
11. Anexos.....	28
Anexo I – Descrição da peça	28
Anexo II – Técnicas de análise	31
Anexo III – Caracterização material	35
Secção 1: Exame em Luz transmitida	35
Secção 2: Microscopia Digital.....	35
Secção 3: Microscopia Ótica	38
Secção 4: Microscópio Eletrónico de Varrimento	40
Anexo IV – Biblioteca Espectral	42
Secção 1: Micro - Espectroscopia de raio-X	42

Secção 2: Micro - Espectroscopia por transformada de Fourier	44
Secção 3: Microscópio Eletrónico de Varrimento	45
Secção 4: Micro - Espectroscopia Raman	46
Anexo V – Diagnóstico do estado de preservação	47
Anexo VI – Intervenção ao foral	49

Índice de Figuras

Figura 1 - Capa do foral.	3
Figura 2 – Frontispício. Letrina “D” com armas do rei e cercadura.	6
Figura 3 – Radiografia Frontal e Lateral.	7
Figura 4 - Frontispício. Letrina. Prata e Ouro.	16
Figura I.1 Armas do rei.	28
Figura I.2 - Esfera armilar.	28
Figura I.3 - Várias ornamentações da capa.	29
Figura I.4 - Guarda volante da capa.	29
Figura I.5 - Guarda volante da contra capa.	29
Figura I.6 - Organização dos cadernos.	30
Figura I.7 – Tavuoadas.	30
Figura I.8 - Caldeirão azul.	30
Figura I.9 – Frontispício.	30
Figura I.10 - Caldeirão vermelho.	30
Figura I.11- Capitular vermelha fundo verde.	31
Figura I.12 – Capitular azul fundo vermelho.	31
Figura I.13 – Capitular sem fundo.	31
Figura I.14 - Pestana cozida. Fólio 4.	31
Figura II.1 - Mapeamento das amostras. Fólio 1 e 1v.	33
Figura II.2 - Mapeamento das amostras. Fólio 4v e 10v.	34
Figura II.3 - Mapeamentos das análises de μ -EDXRF. Frontispício e esfera armilar.	34
Figura II.4 - Mapeamento das análises de colorimetria. Letrina em luz transmitida.	34
Figura III.1 - Frontispício em luz transmitida. Pormenor da letrina.	35
Figura III.2 - Superfície do couro. Luz Vis 215x.	35
Figura III.3 Superfície do couro. Luz UV 215x.	35
Figura III.4 – Rasgão no couro Luz Vis 45x.	35
Figura III.5 - Superfície metálica Luz Vis 215x.	36
Figura III.6 - Abrasão. Luz Vis 215x.	36
Figura III.7 - Produtos de corrosão 215x.	36
Figura III.8 - Vasos da madeira. Luz Vis. 45x.	36
Figura III.9 – Vasos da madeira. Luz Vis 215x.	36
Figura III.10 - Folículos. Luz Vis. 45x.	36
Figura III.11 – Folículos. Luz Vis. 215x.	36
Figura III.12 - Tinta ferrogálica Luz Vis. 215x.	36
Figura III.13 - Rosa. Luz Vis. 45x.	36
Figura III.14 - Rosa. Luz UV. 45x.	36
Figura III.15 – Verde (pormenor) Luz Vis. 45x.	37
Figura III.16 - Azul. Luz Vis. 215x.	37

Figura III.17 – Vermelho. Luz Vis 215x.	37
Figura III.18 – Azul Claro Luz Vis 215x.	37
Figura III.19 – Amarelo (pormenor) Luz Vis 215x.	37
Figura III.20 – Amarelo (pormenor) Luz UV 215x.	37
Figura III.21 - Ouro da flor, Luz Vis. 45x.	37
Figura III.22 - Ouro da flor. Luz Vis. 215x.	37
Figura III.23 Reforço da lombada papel 63x.	38
Figura III.24 - Fibras dos nervos e corte longitudinal.	38
Figura III.24.1 - Fibras do transchefil e corte longitudinal.	38
Figura III.25 – Filtro 3 Luz Vis.	38
Figura III.26 - Filtro 4 Luz Polarizada.	38
Figura III.27 – Filtro 5 Luz UV.	38
Figura III.28 - Filtro 3 Luz Vis.	38
Figura III.29 - Filtro 4 Luz Polarizada.	38
Figura III.30 – Filtro 5 Luz UV.	38
Figura III.31 - Filtro 3 Luz Vis.	39
Figura III.32 - Filtro 4 Luz Polarizada.	39
Figura III.33 – Filtro 5 Luz UV.	39
Figura III.34 -Filtro 3 Luz Vis.	39
Figura III.35 – Filtro 4 Luz Polarizada.	39
Figura III.36 – Filtro 5 Luz UV.	39
Figura III.37 - Filtro 3 Luz Vis.	39
Figura III.38 - Filtro 4 Luz Polarizada.	39
Figura III.39 – Filtro 5 Luz UV.	39
Figura III.40 – Filtro 3 Luz Vis.	39
Figura III.41 – Filtro 4 Luz Polarizada.	39
Figura III.42 – Filtro 5 Luz UV.	39
Figura III.43 - Filtro 3 Luz Vis.	40
Figura III.44 - Filtro 4 Luz Polarizada.	40
Figura III.45 – Filtro 5 Luz UV.	40
Figura III.46 – Tinta ferrogálica Filtro 3 Luz Vis.	40
Figura III.47 – Tinta ferrogálica Fólio 10 Filtro 3 Luz Vis.	40
Figura III.48 - CAS 16 Azul Imagem BSE x1,000 20,0 kV.	40
Figura III.49 – CAS 10 Branco de Chumbo Imagem BSE x 10,000 20,0kV.	40
Figura III.50 – CAS 10 camada orgânica e camada preparatória, Imagem BSE x500 20 kV...	41
Figura III.51 – CAS 10 partículas de vermelhão Imagem BSE x30.000 20 kV.	41
Figura III.52 - CAS05 Prata Imagem BSE x2500 20 kV.	41
Figura III.53 – CAS 05 Prata Imagem SE x20,000 15 kV. .	41
Figura III.54 – CAS01 Ouro Imagem BSE x1,000 20 kV.	41
Figura III.55 – CAS 01 Ouro Imagem BSE x30,000 15 kV.	41

Figura III.56 - CAS 02 Imagem BSE x1000 20 kV.	41
Figura III.57 – CAS 02 Imagem BSE x3000 20 kV.	41
Figura III.58 – CAS 02 Imagem BSE x30,000 20 kV.	41
Figura IV.1 – Espectro μ -EDXRF do metal subjacente.	42
Figura IV.2 – Espectro μ -EDXRF da folha de ouro.	42
Figura IV.3 – Espectro μ -EDXRF do pergaminho.	42
Figura IV.4 – Espectro μ -EDXRF da tinta ferrogálica.	43
Figura IV.5 - Espectro μ -EDXRF do amarelo.	43
Figura IV.6 – Espectro μ -EDXRF do azul claro.	43
Figura IV.7 – Espectro μ -EDXRF do verde.	44
Figura IV.8 - Espectro μ -FTIR do amarelo.	44
Figura IV.9 - Espectro μ -FTIR azul.	44
Figura IV.10 – Espectro μ -FTIR do vermelhão.	44
Figura IV.11 - Espectro SEM CAS 01 ouro da coroa.	45
Figura IV.12 - Espectro SEM CAS 02 ouro da flor.	45
Figura IV.13 - Espectro SEM CAS 05 prata do escudo.	45
Figura IV.14 - Espectro SEM CAS 16 azul.	45
Figura IV.15 - Espectro SEM CAS 10 camada orgânica.	45
Figura IV.16 - Espectro SEM CAS 10 camada preparatória (branco).	45
Figura IV.17 - Espectro SEM Folha de ouro.	46
Figura IV.18 – Espectros Raman.	46
Figura IV.19 – Espectro Raman da brocantite.	46
Figura V.1 -Fissuras e aspeto desidratado da madeira.	47
Figura V.2 – Vestígios de adesivo..	47
Figura V.3 - Sujidade superficial.	48
Figura V.4 - Desgaste da lombada.	48
Figura V.5 - Material de costura visível.	48
Figura V.6 - Separação dos cadernos.	48
Figura V.7 - Sujidade apreendida na pestana. Fólio 4.	48
Figura V.8 – Deformações nas margens.	48
Figura V.9 - Manchas de uso.	48
Figura V.10 - Manchas negras. Fólio 10v e 11.	48
Figura V.11 - Corte excessivo dos fólio.	49
Figura V.12 - Trespasse da tinta.	49
Figura V.13 - Desgaste e escurecimento das cores na letrina.	49
Figura V.14 – Limpeza indevida e arrastamento da prata.	49
Figura VI.1 -Remoção da sujidade.	49
Figura VI.2 - Remoção das etiquetas.	49
Figura VI.3 - Consolidação de fissuras.	49
Figura VI.4 - Sistema de apertos.	49

Figura VI.5 - Levantamento dos rebites.	50
Figura VI.6 - Recolocação dos elementos metálicos.	50
Figura VI.7 - Remoção das guardas.	50
Figura VI.8 - Manchas de corrosão.	50
Figura VI.9 - Limpeza com trincha.	50
Figura VI.10 - Limpeza com aspirador.	50
Figura VI.11 - Humificação dos bifólios com mata-borrão e simpatex.	50
Figura VI.12 – Aspeto do foral após a intervenção. Capa e Contracapa.....	51
Ficha técnica Cire 213	52
Ficha técnica Cellugel	53

Índice de tabelas

Tabela I – Classificação de forais segundo o modelo de Garcia.	2
Tabela 2 – Organização dos fólhos.	4
Tabela 3 - Aspeto superficial do metal.	8
Tabela 4 – Camadas de oxidação, abrasão da superfície e processo de fundição em areia. ...	9
Tabela 5 – Prata e ouro.	16
Tabela I.1: Ficha Técnica da peça.	28
Tabela II.1: Lista das amostras.	33
Tabela II.2: Lista das amostras.	33
Tabela V.1: Ficha de diagnóstico da encadernação.	47
Tabela V.2: Ficha de diagnóstico dos elementos metálicos.	47
Tabela V.3: Ficha de diagnóstico do pergaminho.	47
Tabela V.4: Ficha de diagnóstico do material pictórico.	47

Lista de abreviaturas

Siglas dos equipamentos utilizados para obtenção das imagens

μ-EDXRF	Micro - Fluorescência de raio-X dispersiva de energias
μ-Raman	Micro – Espectroscopia Raman
μ-FTIR	Micro – Espectroscopia de infravermelho por transformada de Fourier
SEM-EDS	Microscópio eletrônico de Varrimento com Espectroscopia de raio-X dispersiva de energias
MD	Microscopia Digital
MO	Microscopia Ótica
Vis	Visível
UV	Ultra - violeta

Introdução

Nesta dissertação de tese de mestrado é proposto o estudo do foral manuelino referente à cidade de Cascais, outorgado por D. Manuel I no ano de 1514, presente no Arquivo Histórico da Câmara Municipal de Cascais. Com este estudo pretende-se:

- (i) contribuir para o enriquecimento do conhecimento sobre as matérias e técnicas usadas na produção destes bens recorrendo-se, para isso, a uma breve descrição do seu contexto histórico, propósito e funcionalidade;
- (ii) fazer uso da ciência para a sua caracterização elementar e molecular.

Este foi um trabalho que incluiu uma componente prática levada a cabo pela empresa ARGO que, em conjugação com o estudo analítico, permitiu um trabalho multifacetado que se estendeu a uma reflexão sobre a ética da profissão. Informa-se desde já que, embora continuando a pertencer à Câmara Municipal de Cascais para a qual estava destinado, o foral em estudo foi objeto de uma intervenção posterior perfeitamente datada, em 1785, que teve repercussões notórias nomeadamente no seu formato e encadernação, sendo que esta informação se encontra registada nos últimos fólios do foral. Todos os aspetos inerentes a esta intervenção serão abordados ao longo do texto.

O presente relatório encontra-se dividido em três partes: caracterização material, intervenção de conservação e por fim a reflexão ética. Por opção, o diagnóstico que foi feito de forma preliminar ao estudo material que aqui se fez será apresentado depois da caracterização material e tecnológica, de forma a estabelecer uma conexão direta entre o estado de preservação do foral e a sua intervenção.

Para a sua caracterização material recorreu-se a técnicas não destrutivas como Microscopia Digital (MD), Microscopia Ótica (MO), Micro - Fluorescência de raios-X portátil dispersiva de energias (μ - EDXRF), Micro – Espectroscopia Raman (μ -Raman) e Micro – Espectroscopia de infravermelho por transformada de Fourier (μ -FTIR). No caso particular dos revestimentos metálicos prata e ouro, assim como o azul e rosa, foi feita análise por SEM-EDS, estes últimos com o propósito de conhecer aspetos técnicos de moagem dos pigmentos e sua aplicação.

1. Os forais manuelinos

As primeiras cartas de foral datam dos séculos XII e XIII cujo conteúdo devia incluir um conjunto de princípios legais que variavam de concelho para concelho. Aquando da consolidação do Estado, os forais revelaram-se desatualizados, criando a necessidade da sua reforma [1]. As novas leis funcionavam como um corpo legislativo que visava a uniformização da diversidade da organização concelhia e que foi essencial na reforma dos forais, já que foi proposta uma reformulação dos mesmos em função dos novos parâmetros administrativos. O valor de lei de cada foral só lhe era reconhecido depois de ter sido apresentado no respetivo concelho, o que só acontecia anos depois de ter sido escrito [1].

A nível ornamental, os forais inserem-se no plano de propaganda de poder característico da arte manuelina. O fólio correspondente ao frontispício torna-se, por excelência, o local que recebe maior trabalho iconográfico, diversificado em símbolos e arranjos espaciais, incluindo sempre a presença de uma cercadura ornamentada com motivos vegetalistas [1]. Aquando do seu estudo, verificou-se a existência de três composições gerais distintas mais frequentes e que correspondiam a diferentes períodos cronológicos. Para simplificar, foi feita uma classificação baseada na composição iconográfica que se divide entre três tipologias descritas na Tabela I [1] [2].

Tabela I – Classificação de forais segundo o modelo de Garcia [1]

Tipologias	Descrição	Data
I	Armas do rei ladeadas por duas esferas armilares.	1500 – 1518
II	Representação da letrina “D” bastante ornamentada. Ausência de motivos heráldicos.	1510 – 1512
III	Armas do rei representadas no interior da letrina “D”. Fundo de uma bandeira quadripartida.	1512 - 1520

1.1 Artistas iluminadores

A construção dos forais requeria o contributo de vários ofícios especializados na produção de metais, couro, pergaminho, etc, envolvendo fundidores, encadernadores, copistas, iluminadores, entre outros. Pela qualidade do frontispício que veicula a simbologia régia, entende-se oportuno insistir na questão dos iluminadores e copistas.

Alguns dos nomes deste período estão associados à arte da iluminura tais como Mestre Jerónimo [1], Mestre Gamarra [1] e Francisco Peres [1], embora não haja registos que permitam um conhecimento mais exato sobre o seu trabalho. Peres ficou conhecido como o “artista das florzinhas azuis e vermelhas”, dado que estas constituem um elemento muito característico do seu estilo pessoal. Sabe-se que haveria um artista contemporâneo de Peres que optou pelo desenho de flores de maiores dimensões e que por isso é referenciado por Garcia como o “pintor das flores grandes” [1]. No caso dos forais da tipologia III, torna-se comum ver-se flores de média a grandes dimensões, sendo que a principal diferença reside no uso de cores diferentes do habitual, o que deixa em aberto a possibilidade de se tratar de um novo artista, dos mesmos já referidos ou de seus colaboradores. Garcia refere um artista em particular para este período, o “pintor das flores azuis”, que se destaca pela presença de folhagens grandes pintadas dessa cor, que podemos identificar no frontispício do foral de Cascais. Esta é uma marca existente noutros forais de tipologia III e em algumas iluminuras da Leitura Nova, onde muito se faz referência ao trabalho do iluminador Frei Gamarra o que poderá induzir, ainda assim muito cautelosamente, que este é o artista iluminador responsável pelo foral em estudo [1].

2. O foral de Cascais

2.1 Descrição da peça

O foral é um objeto tridimensional com capa rija ornamentado com cinco elementos metálicos em cada um dos lados, cuja terminologia designa como broxos [1], com dois fechos laterais constituídos por duas peças cada um (Figura 1). O corpo do livro é composto por sete cadernos

sendo que estes perfazem um total de trinta e três fólhos em pergaminho (ver Anexo I, Figura I.6), à exceção do primeiro e último cadernos que são em papel de produção manual. A encadernação permite que o foral seja um objeto manuseável.

Devido à presença de textos manuscritos e trabalhos pictóricos que o foral contém, há que se dar particular ênfase à tinta de escrever e aos materiais pictóricos envolvidos na ornamentação. Face a essa complexidade, abordaremos primeiro os aspetos externos e depois os internos ao longo deste relatório.

2.1.1 Capa: couro, madeira e metais



Figura 1 - Capa do foral

A capa devia ser robusta e forte para proteger o interior do foral. Esta era encomendada e paga à parte [3], constituída por uma tábua de madeira com cerca de 5 mm de espessura e coberta por pele. Devia ser tingida com uma cor sóbria, gravada a seco para decoração e só depois lhe eram aplicados os broxos [3] que têm um lugar de destaque pela dupla funcionalidade: protetora e decorativa.

O foral em estudo é um códice cuja encadernação tem 240 mm de altura, 175 mm de largura e 180 mm de espessura (Figura 1). A numeração cortada dos fólhos na parte superior e a presença de uma guarda de papel demonstram que esta encadernação não é a original, fato que se encontra registado nos últimos fólhos do códice, datando o ano de 1785. De acordo com o estudo de Maria Margarida Ribeiro, seria de esperar que a capa fosse de madeira de carvalho envolvida em pele [3]. A capa do foral de Cascais é de madeira conforme se vê numa lacuna do couro que cobre a superfície que, por sua vez, é decorada com motivos vegetalistas gravados a seco, obedecendo ao formato decorativo geométrico tipo 11 [3] com uma moldura que acompanha o perímetro da capa e outra moldura inferior no centro (ver Anexo I, Figura I.3). Esta organização repete-se na contracapa e a lombada apresenta cinco nervos de 10 mm cada. Estes materiais – madeira e couro – serão analisados de seguida relativamente à sua essência e espécie.

Relativamente aos broxos, eram por norma de uma liga de cobre [3] o que, aparentemente, se verifica neste caso de estudo. Neste foral existe um total de catorze elementos em metal amarelo sendo cinco deles ornamentais (um central representando as armas do rei designado como “umbílico”, e quatro nos cantos, representando esferas armilares – ver Anexo I, Figuras I.1-2) presentes na capa e na contra capa e ainda dois fechos metálicos constituídos por dois elementos cada um: dois na capa e dois na contracapa. Quanto à sua originalidade, não existem evidências nem registos se pertencem à encadernação quinhentista ou não. A caracterização material irá demonstrar a sua qualidade.

2.1.2 Guardas volantes

Nas encadernações originais, as guardas eram feitas com pergaminho manuscrito reciclado [3]. Neste caso, as guardas são de papel e condicentes com o novo formato. Este é um indicativo de que a encadernação não é a original, datando do ano em que foi reencadernado em 1785.

2.1.3 Cadernos

O interior do livro é dividido por cadernos sendo, por vezes, necessário escrever a primeira palavra do caderno ou fólio que se devia seguir no final do fólio para que a ordem fosse mantida (como, aliás, é visível neste foral e que a terminologia designa como “reclamo”). A ordem dos fólhos na construção dos vários cadernos segue o princípio de correspondência de faces iguais, isto é, virar a face da flor de um fólio com a face da flor do fólio seguinte, ao que hoje conhecemos como regra de Gregory. O número de cadernos por foral é variável dependendo dos aspetos fiscais e jurídicos a considerar para determinada cidade [1] [3]. A tarefa de organizar e ordenar os vários cadernos ficava a cargo do encadernador. [3]

É visível alguma heterogeneidade na sua organização no que respeita à variação bastante acentuada do número de fólhos por caderno (Tabela 2). A tavuoadada consta do primeiro fólio em pergaminho cuja função é a do nosso atual índice de assuntos, seguido do frontispício com a função de fólio de rosto. Todos os fólhos estão paginados na frente com numeração romana no centro da margem superior (à exceção do fólio 4) e também com numeração árabe, posterior, no canto superior direito.

Tabela 2 – Organização dos fólhos

Cadernos	Organização	Função
1 (não numerado)	Bifólio associado a um fólio de um bifólio incompleto	Guarda (capa)
2 (não numerado)	Bifólio	Tavuoadada
3	Quinterno. Um dos bifólios está incompleto (pestana)	Frontispício; Texto
4	Quaterno	Texto
5	Terno	Texto
6 (não numerado)	Bínio. Ambos os bifólios estão incompletos	Anotações posteriores ao foral
7 (não numerado)	Bifólio associado a um fólio de um bifólio incompleto	Guarda (contracapa)
Nota: O foral em estudo obedece à regra de Gregory, embora haja uma exceção no caderno 3, alterando a ordem três vezes.		

2.1.4 Pergaminho

Para a preparação deste suporte era retirada a pele de um animal morto, ou de animais muito novos por causa da sua boa qualidade [4] [5]. Depois de extraída, esta era lavada e submetida a um tratamento com um banho de água de cal para facilitar a remoção de gorduras e pêlos [2] [6] [7] e posteriormente com CaCO_3 para branquear a superfície. No processo de secagem eram empregues sais como cloreto de potássio, KCl, ou sulfato de potássio, KSO_4 [2] [5]. Este material caracteriza-se pela presença de colagénio, uma proteína essencial ao desempenho da pele

dando-lhe várias propriedades importantes como suporte de escrita. O tratamento com água de cal torna o pergaminho muito alcalino e bastante resistente ao desenvolvimento de microrganismos, assim como a acidez da tinta ferrogálica [5].

A pele é constituída por três camadas de tecidos distintos: a epiderme (nível externo), a derme (nível intermédio) e a hipoderme (nível interno) [5]. Após a sua preparação, o pergaminho corresponde apenas à derme por ser um tecido conjuntivo rico em fibras colagêneas e elásticas cuja face externa é designada por flor, e a face interna é designada por lado do carnaz. A face do lado da flor é mais amarelada, lisa ao tato e mais resistente (onde, neste caso, se encontra pintado o frontispício); a face do lado do carnaz tem uma textura mais fibrosa e tonalidade mais clara. Este suporte de escrita foi exaustivamente utilizado devido à sua resistência e durabilidade pois permite ser facilmente manuseado, dobrado e costurado em encadernações. Possibilita escrever dos dois lados e emendar eventuais erros de caligrafia.

Todos os fólhos presentes no foral de Cascais possuem um furo no canto inferior esquerdo, atribuído à existência do cordão de seda de onde pendia a marca da chancela régia, também conhecido como o selo de D. Manuel I [1] [3]. Há que referir a presença de um bifólio incompleto no caderno 3, designado como “pestana”, facilmente identificável pela presença de uma costura na margem esquerda (ver Anexo I, Figura I.14). A pestana não se encontra numerada e por isso, altera a correspondência da numeração dos fólhos: a pestana é na realidade o fólho IV, mas a numeração original assume que o quarto fólho é aquele que lhe segue. A presença de numeração árabe colocada posteriormente no canto superior direito faz a contagem dos fólhos incluindo a pestana, sendo por essa que nos guiaremos neste trabalho.

2.1.5 Frontispício e outros aspetos pictóricos

O frontispício é o fólho iluminado de cada foral, que supõe o emprego de materiais preciosos e uma paleta diversificada de cores. O rei D. Manuel sabia que a riqueza destes materiais iria refletir o seu próprio estatuto de rei e responder à ambição da sua reforma.

Este é o primeiro fólho a ser numerado no foral de Cascais, e caracteriza-se por ter uma moldura muito simples, exterior, que irá delimitar a área destinada ao texto e elementos decorativos. Segundo a ornamentação aqui visível, este foral é classificado de tipologia III, com as armas do rei inserida na letrina “D” de grande destaque, ocupando 91 mm por 77 mm. As armas do rei mostra sete castelos dourados sobre o fundo vermelho do escudo de armas e cinco quinas azuis no escudo interior. No topo do escudo de armas está representada uma exuberante coroa a dourado. A ornamentação da letrina “D” é de inspiração vegetalista com representação de folhagens em tons de azul e vermelho, sendo o seu interior preenchido com uma cor azul clara onde assentam as armas do rei já descritas. Este conjunto tem como fundo uma representação que sugere um pergaminho esticado num estirador [1], cuja ornamentação é feita a partir de um fundo quadripartido usando as cores rosa (canto superior direito e canto inferior esquerdo) e prata (canto superior esquerdo e canto inferior direito) com arabescos pintados com cor branca (ver Anexo III, Secção I, Figura III.1).

Do lado direito da letrina é possível ler-se “om Manuel”, seguindo-se o restante texto com letra de menores dimensões. A caligrafia é escrita com letra em estilo gótico humanístico [1] e encontra-se emoldurada pela cercadura. Esta localiza-se nas partes inferior e lateral esquerda e direita do texto. Distingue-se pelo riquíssimo trabalho de iluminação com inspiração de um entrelaçado vegetalista pintado em tons de azul, dourado, verde e amarelo (Figura 2).



Figura 2 – Frontispício. À direita: letrina “D” com armas do rei (em cima) e cercadura (em baixo).

Já que este foral entra na tipologia III dos forais produzidos a partir de 1512, os motivos heráldicos evidenciam um leque bastante abrangente de materiais corantes cuja caracterização foi imprescindível para saber quais pigmentos, cargas e aglutinantes foram utilizados. Nos restantes fólhos, assim como na tavuoda que antecede o frontispício, cada parágrafo do texto é sempre iniciado com uma capitular. Neste foral, foram encontrados três arranjos cromáticos (ver Anexo I, Figuras I.11-13), sendo eles:

- (i) letra azul em fundo filigranado vermelho;
- (ii) letra vermelha em fundo filigranado de cor verde;
- (iii) exceccionalmente, uma única capitular vermelha sem fundo ornamental presente no fólho 9.

3. Caracterização material e tecnológica

Tratando-se o foral de um objeto compósito, ele inclui em si vários materiais distintos que interagem entre si, sendo necessário recorrer a um vasto leque de equipamentos para o seu exame e análise. De seguida procederemos ao seu registo e caracterização a partir do cruzamento de resultados seguindo a mesma ordem adotada até aqui.

3.1 Madeira

Com a possibilidade de analisar o corte longitudinal e transversal das tábuas, verificou-se o tipo de porosidade difusa do material e a semelhança entre raios e vasos, o que é indicador da proveniência de uma árvore folhosa, nomeadamente a nogueira [8].

3.2 Metais presentes na capa

De um total de 14 elementos metálicos analisou-se in situ dois elementos por MD. No decorrer da intervenção foram levantadas quatro dessas peças, as mais próximas da lombada e todas elas esferas armilares, em que uma serviu para o estudo estrutural por radiografia digital e análise elementar de superfície por μ -EDXRF, proveniente do canto inferior direito da contra capa.

3.2.1 Estrutura da peça em metal

As radiografias foram tiradas com o ArtXRy da NTB elektronische Geraete GmbH digital system. Este é composto por um gerador de raios X Y.MBS/160-F01, com um feixe direcional com um ponto de focagem de 1,9 mm, voltagem entre 40-160 kV, corrente entre 0,2-5,0 mA e um máximo de potência de raios X de 480 W; um manipulador de 4 μ m/step e 5000 steps/revolution de resolução; e uma câmara com uma gama de sensibilidade de radiação entre 10-160 kV, tamanho de pixel de 0,083 mm, e resolução de 12 pixel/mm.

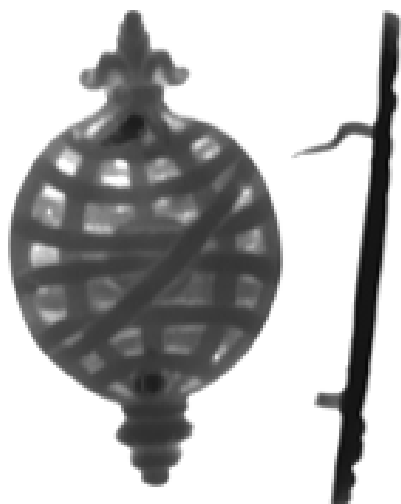


Figura 3 – Radiografia frontal e lateral

Por radiografia se procedeu à análise da densidade da liga presente, sendo que uma densidade maior equivale a uma cor mais escura. A diferença na coloração em raio-X não significa que se refira diretamente à espessura do metal, mas antes à presença de componentes diferentes na liga, cujas propriedades podem torná-lo mais leve ou mais pesado. O contraste de densidades permite identificar casos de sobreposição de metal, pontos de fragilidade ou soldadura [9].

A imagem frontal (Figura 3) apresenta-nos dois níveis de densidade distintas: a de coloração mais escura do desenho da esfera armilar, comparativamente a uma coloração mais clara, relativa às reentrâncias. Na parte superior, destaca-se uma zona muito clara de menor densidade, podendo dever-se a dificuldades de vazamento. São visíveis dois pontos de coloração mais escura correspondentes à localização dos rebites nas costas do elemento e ainda o contorno da esfera central de menores dimensões, tornando-se até mais notória em imagens de raio-X do que com fotografia sob luz visível. Quanto à imagem lateral verifica-se a quebra do rebite inferior bem como a baixa densidade de metal, que neste caso também está associada à sua espessura, mais evidente na extremidade do rebite superior.

3.2.2 Análise elementar de superfície – liga

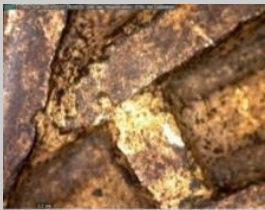
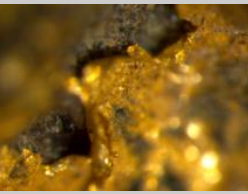
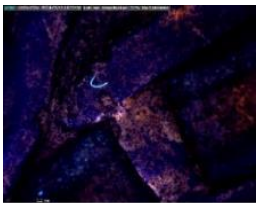
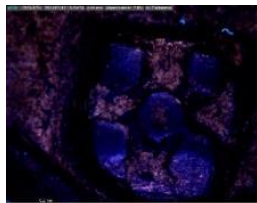
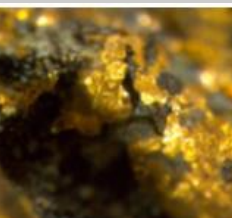
Para a análise do tipo de liga recorreu-se à fluorescência de raios X realizada com o espectrómetro ARTAX 800 equipado com uma ampola de molibdénio, com potencial máximo de 50 kV, intensidade máxima de corrente de 1 mA e potência máxima de 30 Watt e Microscópio eletrónico de varrimento FEG-SEM, modelo JSM 7001F da JEOL com detetor de elementos leves Si(Li) da Oxford, modelo INCA 250 Penta Fx3.

Como constituintes principais foram identificadas as transições referentes k- α e de k- β dos elementos Cu (a 8,0 keV e a 8,9 keV), e Zn (a 8,6 keV e 9,5 keV), indicando-nos a presença de uma liga Cu-Zn, (latão). Em menores quantidades identificaram-se os picos referentes às transições L- α e L- β do Sn (a 3,4 keV e a 3,6 keV) relacionada com a fluidez de vazamento no processo de fundição [10], e do Pb (a 10,5 keV e a 12,6 keV), assim como às transições k- α e de k- β do Fe (a 6,40 keV e 7,0 keV) (ver Anexo IV, secção I, Figura IV.1). Percentagens inferiores a 1% de chumbo podem aumentar a molhabilidade da liga ao molde embora dificulte o douramento subsequente ou, por outro lado, a sua presença pode justificar-se por falta de purificação da liga antes do vazamento [10], feita para facilitar o douramento do metal [10]. Com a análise por SEM-EDS, foi possível proceder à sua composição elementar em percentagem de peso, confirmando a presença de um latão com 86-90% de Cu, 10-14% de Zn e 1% de Sn. A ausência de chumbo pode estar relacionada com o local de incidência do feixe, dado que os glóbulos de chumbo se encontram dispersos no metal, por isso, mais dificilmente detetáveis.

3.2.3 Superfície e revestimento dourado

As imagens foram obtidas com o Estereomicroscópio Leica MZ16 (gama de zoom: 7.1x a 115x), equipado com uma câmara digital Leica ICD digital e com um sistema de iluminação de fibra-óptica Leica (Leica KI 1500 LCD) e também com Microscópio digital Pro USB AM4013-FVW Dino-Lite com luzes LED comutáveis (UV e luz branca) e um filtro que bloqueia o retorno da luz UV, com uma resolução de 1.3 mega pixéis e uma ampliação de 45x até 215x.

Tabela 3 - Aspeto superficial do metal

Luz Vis (x215) 		Luz Vis  (x115)
Luz UV (x215) 		 (x63)

Pelo exame de MD e ao estereomicroscópio sob luz visível, verificou-se que o douramento foi feito com folha de ouro. Esta estava visível por se encontrar fragilizada, partida na zona da dobra das reenrâncias e com falta de adesão ao suporte. Com a exposição da peça à luz UV é visível uma cor alaranjada nas áreas ainda cobertas pela folha de ouro, que nos indica a presença de goma laca. Justifica-se a presença de uma camada cuja função era não só protetora, já que o

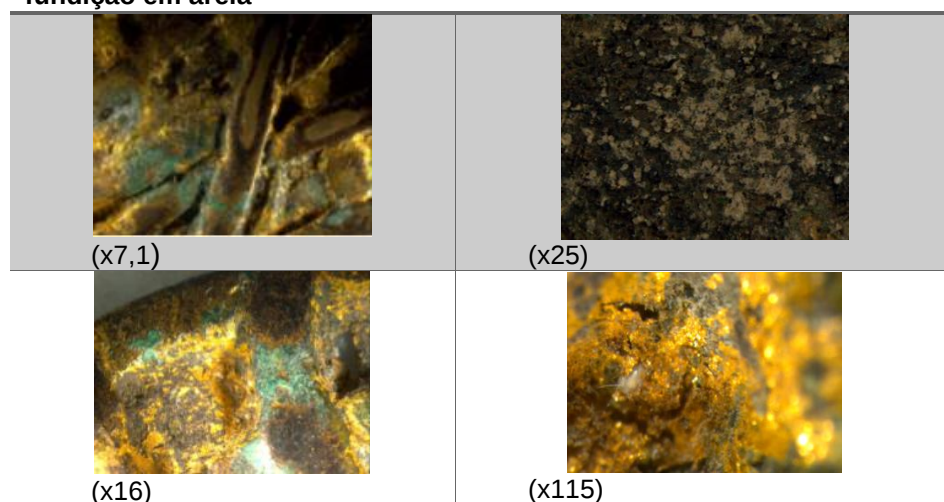
ouro era aplicado sob a forma de folha cuja perda era indesejável (Tabela 3), como também estética, com a finalidade de alterar o tom final.

Identificaram-se três camadas de oxidação distintas no metal subjacente, sendo elas:

- a) camadas de oxidação do metal castanhos, contribuindo também para esse aspeto a degradação do revestimento e a presença de gorduras devido ao contínuo manuseamento;
- b) camadas de oxidação do metal de cor negra indicando a presença de óxidos de cobre, provavelmente, tenorite;
- c) camadas de oxidação de coloração verde, que não se caracterizou molecularmente, mas que podemos colocar como hipótese serem acetatos de cobre.

A nível mecânico, são visíveis áreas mais amareladas, sem brilho e bastante riscadas, referindo-se à abrasão mais recente da superfície do metal. Esta apresenta-se bastante irregular e com uma aparência “pontilhada” devido à presença de grãos de areia apreendidos, provenientes do método de fundição em areia (Tabela 4). Sucintamente, esta técnica de fundição resume-se ao vazamento de metal sobre a areia produzida a partir de uma mistura de areia natural fina com argila, previamente moldada com o modelo impresso. A vantagem deste método é a possibilidade de fazer objetos muito semelhantes e detalhados, de diversos tamanhos a baixo custo [11]. Dado que foram vistas areias apreendidas também nas costas da peça, coloca-se a possibilidade desta ter sido vazada num sistema de caixa de fundição, em que a areia é colocada entre molduras, de seguida comprimida e humidificada. Este sistema é equipado com sistema de canais (jitos e ventos) para facilitar o vazamento e a distribuição do metal no interior [11] [12].

Tabela 4 – Camadas de oxidação, abrasão da superfície e processo de fundição em areia



Para a análise da folha de ouro, recorreu-se ao equipamento de μ -EDXRF e SEM-EDS referidos anteriormente. Foram identificados novos picos correspondentes ao elemento Au, nomeadamente as transições $M\alpha$ e $M\beta$ (a 2.123 keV e 2.203 keV) e $L\alpha$ e $L\beta$ (a 9.713 keV e 11.443 keV). Os picos das transições $K\alpha$ e $K\beta$ (a 3.692 keV e 4.013 keV) do Ca, assim como $K\alpha$

e k- β do Fe podem estar associadas a impurezas presentes no ar ou com os depósitos de sujidade presentes na superfície. As transições k- α e k- β do Cu (a 8,0 keV e a 8,9 keV), do Zn (8,6 keV e 9,5 keV), assim como as transições L α e L β do Pb (10,5 KeV e a 12,6 KeV) provêm da presença do metal subjacente, confirmando que estamos na presença de uma liga Cu-Zn dourada com folha de ouro (ver Anexo IV, secção 1, Figura IV.2).

Por SEM-EDS, vê-se um novo pico correspondente ao elemento Ag, embora muito discreto, relativo às transições L α e L β (a 2.983 keV e 3.150 keV), e permitiu que a liga fosse quantificada atómicamente com 93,11% de Au e 6,89% de Ag, concluindo que a folha aplicada é uma liga binária Au-Ag > 22ct. (ver Anexo IV, Secção 3, Figura IV.17).

3.3 Couro

Para o registo microfotográfico recorreu-se à MD já referida.

Seria de esperar uma pele mais dura e resistente (por exemplo, de carneiro) por se tratar de um elemento de proteção da encadernação; no entanto, pelo facto da distribuição dos folículos ser bastante regular e heterogénea sem apresentar veios, chegou-se à conclusão que é pele de bovino jovem, ou seja, bezerro ou vitela [13].

3.4 Material de costura da encadernação: cordão, tranchefile, nervos, reforço da lombada

Todas as fibras são de linho com uma estrutura fibrilar em espiral correspondente a uma volta em S. No corte longitudinal podem observar-se os pontos de deslocação transversal em forma de X, característicos desta fibra. Através do corte transversal são visíveis as fibras elementares com uma forma poligonal, parede espessa e lúmen estreito. [14] [15] (ver Anexo III, Secção 3, Figuras III.24-24.1).

3.5 Pergaminho

Para o registo microfotográfico recorreu-se à MD Dino Lite já referida. A análise de Fluorescência de raio-X portátil foi feita com espectrómetro Eclipse II Amptek com tubo Mini X Amptek X-ray com ânodo de ródio e detector XR100 SDD Amptek com energia de aquisição de 190 keV a 5.9 keV e de Espectroscopia Raman pelo espectrómetro Horiba-Jobin Yvon Xplora, equipado com microscópio e detetor Andor iDus.

Esta análise revelou-se essencial no decorrer do trabalho de caracterização pelo que é relativa ao suporte cuja composição elementar interfere nas análises das matérias corantes sobre ele aplicadas. No espectro estão presentes os picos relativos às transições k α -k β do S (a 2.309 keV e 2.465 keV), Cl (a 2.622 keV e 2.812 keV), Ca (a 3.692 keV e 4.013 keV), Fe (a 6.405 keV e 7.059 keV) e Cu (a 8.046keV e 8.904keV), sendo o Ca e Cl os elementos mais demonstrativos da identificação do pergaminho [2] (ver Anexo IV, Secção 1, Figura IV.3). O cálcio provém dos tratamentos aplicados na fase da sua preparação como suporte de escrita já descrito anteriormente; quanto ao cloro, este pode ter três proveniências: a) contaminante de áreas

adjacentes [2]; b) tratamentos posteriores [2] e c) produto de degradação do suporte [2]. Encontramos ainda transições $L\alpha$ e $L\beta$ da Ag a 2.983 keV e 3.150 keV, devido a contaminações. Para completar a informação elementar fornecida por μ -EDXRF procedeu-se à análise do pergaminho por μ -Raman. Por análise dos picos do espectro e por comparação com base de dados [16], confirmou-se a presença de calcite no pergaminho a 711 e 1086 cm^{-1} (ver Anexo IV, Secção 4, Figura IV.18) Ao tato, o pergaminho revela uma superfície muito macia e de boa qualidade. Com a observação mais ampliada através da MD, vê-se que os folículos se distribuem de forma bastante regular e homogênea e não apresenta veios, o que identifica o suporte como sendo pele de bovino jovem [13] (ver Anexo III, Secção 2, Figuras III.10-11).

4. Caracterização das matérias corantes

Antes de prosseguir com a caracterização é de referir o estudo de colorimetria feito para fins de controlo desta intervenção, servindo também como referência para futuras intervenções. O equipamento usado para o efeito foi o colorímetro calibrado DataColor® com iluminante D65/1028.

4.1 Tinta de escrever

Utilizou-se o microscópio óptico *Leitz Wetzlar Orthoplan* sob luz polarizada, visível e UV. As imagens foram capturadas pela camera digital *Leica DC500* acoplada ao equipamento. As amostras foram retiradas do texto cujo código é CAS15 (Fólio 1v) e CAS 19 (fólio 10). Com o exame visual do frontispício registado em formato de fotografia digital, se colocou logo em evidência a cor castanha da tinta e também a heterogeneidade da sua aplicação conforme a quantidade depositada sobre o suporte no momento da escrita. Este fato sobressaiu ao examinar o fólio em luz transmitida, que tornou as zonas menos densas quase transparentes (ver Anexo III, secção 1, Figura III.1). Com o exame da superfície do fólio 1 com recurso à MD verificou-se que as áreas de menor densidade não se apresentam desgastadas devido à fluidez e a adesão ao suporte, e as mais densas estão fortemente craqueladas, em risco de destacamento do suporte (ver Anexo III, Secção 2, Figura III.12). Ao folhear o foral verificou-se no fólio 10 uma mudança muito intensa na tonalidade, deixando de ser castanha para se tornar mais negra e homogênea. Com recurso ao exame por MO foi possível confirmar esta diferença visual pela observação das amostras (ver Anexo III, Secção 3, Figuras III.46-47). Aquando da exposição à luz UV por MD e MO verifica-se que ambas as amostras retiradas do fólio 1v e 10 não absorvem a radiação, o que nos indica a presença de elementos metálicos na sua composição. A amostragem da tinta em dois fólhos distintos era com o intuito de averiguar se divergiam também na composição e não apenas na aparência, pelo que foram analisadas a nível elementar por μ -EDXRF.

São conhecidas diversas receitas para seu aperfeiçoamento ou adaptabilidade a determinado suporte gráfico. No espectro vemos picos referentes às transições $k\alpha$ - $k\beta$ relativas ao Cl (a 2.622 keV e 2.812 keV), Ca (a 3.692 keV e 4.013 keV), ambos provenientes do pergaminho, S (a 2.309 keV e 2.465 keV), e Fe (a 6.405 keV e 7.059 keV) (ver Anexo IV, Secção 1, Figura IV.4). O vitriol

era o veículo aquoso dominante na época para o fabrico desta tinta e a fonte maioritária de ferro na sua composição. Dependendo de qual mina era extraído, podia incluir outros metais tais como Zn (cujos picos das transições $\alpha\alpha$ - $\alpha\beta$ aparecem neste gráfico a 8.637 keV e 9.570 keV) cuja intensidade dos picos é a diferença mais significativa entre os dois casos, e Cu (cujas transições $\alpha\alpha$ - $\alpha\beta$ surgem a 8.046 keV e 8.904 keV também identificadas neste espectro) ou Al que, por outra via, podemos também considerar como contaminantes das áreas adjacentes [6]. Estes não têm influência na cor, embora tenham a capacidade de alterar as propriedades químicas da tinta [6]. Apesar de por MO vermos que realmente existe uma diferença significativa na cor, concluímos por μ -EDXRF que têm a mesma constituição química, sendo ambas tinta ferrogálica. O Br está identificado pelos picos das transições $\alpha\alpha$ - $\alpha\beta$ a 11.924 keV e 13.292 keV provém de tratamentos posteriores ao suporte, nomeadamente de produtos fungicidas [6].

4.2 Amostra do rosa

Esta amostra é retirada da bandeira da letrina, cujo código é CAS 10.

As áreas abrangidas por esta matéria corante mostram-se fortemente alteradas. Estas são visíveis através de fotografia digital e mais ainda por luz transmitida onde se torna indiscutível a alteração a nível cromático e heterogeneidade de intensidade. Por luz transmitida confirma-se que a transparência desta matéria não está atribuída ao desgaste da superfície, já que a luz a atravessa por igual em toda a área abrangida (ver Anexo III, Secção 1, Figura III.1). Quando exposta à luz UV por MD e MO ela absorve a radiação, o que já constitui em si uma orientação para o uso de um corante. Entre os mais comuns podemos, à partida, excluir a kermes e a cochinhilha por florescerem rosa vivo [2], que não se verifica neste caso, restando as opções do pau-brasil e sangue de dragão (ver Anexo III, Secção 3, Figuras III.39). Por SEM-EDS foi possível perceber a forma como esta matéria foi aplicada sobre o pergaminho, assim como alguns dos materiais envolvidos na sua preparação.

Vê-se a existência de uma camada orgânica mais escura sobre uma camada muito clara e granular, usada como camada preparatória (ver Anexo III, Secção 4, Figura III.50). A nível elementar, esta camada preparatória contém Pb o que significa que era aplicada uma camada de branco de chumbo de grão grosseiramente moído antes do rosa para enaltecer a cor (ver Anexo III, Secção 4, Figura III.49).

Relativamente à camada superior, a análise aos grãos de maiores dimensões presentes na matriz da matéria orgânica identificou os elementos Ca, S, P e Pb (ver Anexo IV, Secção 3, Figura IV.15), sugerindo o uso do gesso (sulfato de cálcio) como sendo o substrato mineral onde foi precipitado o corante vermelho [17]. O Pb provém da camada preparatória e o P deve-se à presença de um pigmento negro de origem animal conhecido nos tratados da época como negro de osso, adicionado para escurecer a cor. Observam-se ainda partículas de vermelhão que se encontra distribuído pela matriz orgânica cuja dimensão é medida em escala nanométrica (100 nm) e que era adicionado à mistura com o intuito de intensificar a cor final. (ver Anexo III, Secção 4, Figura III.51) [2]

4.3 Amostra do vermelho

Esta amostra é retirada do escudo de armas das armas do rei cujo código é CAS 08.

Por MO verificámos a presença de um pigmento alaranjado com pequenas partículas brancas. Para esta cor existe a possibilidade do uso do vermelhão ou o minium [2], um óxido de chumbo mais económico e mais alaranjado, usado como um substituto. Dado que os forais eram objetos nobres, todos os materiais deviam corresponder a essa nobreza sendo por isso a hipótese do vermelhão a mais provável. Para confirmar, seguiu-se com análise elementar por μ -EDXRF portátil e de seguida com μ -Raman, onde se identificaram de imediato três picos muito característicos do vermelhão a 253, 286, e 344 cm^{-1} usando o laser de excitação a 780 nm (ver Anexo IV, Secção 4, Figura IV.18) [16]. Aquando da análise, verificou-se a presença de outros picos a 711 e 1086 cm^{-1} correspondentes à calcite. Esta podia ser adicionada no momento de fabrico da tinta como carga. Visto o vermelhão ser um pigmento caro na época, a presença de calcite era uma forma de economizar por permitir fazer mais tinta a menor custo [2]; por outro lado, a calcite pode provir do próprio pergaminho, empregue nos tratamentos de branqueamento.

Amostra CAS-18 vermelho do caldeirão do fólio 4v: pretendia-se saber se o material pictórico utilizado para estes elementos aparentemente secundários relativamente ao frontispício (mas essenciais para o processo integrado de iluminação), apresentavam as mesmas características do que as do frontispício. Desta forma, esta amostra foi submetida a análise de μ -FTIR, também na tentativa de obter respostas nomeadamente quanto ao ligante.

Na leitura do espectro em absorbância, é identificado um pico a 3406 cm^{-1} que se encontra na banda relativa à distensão dos grupos OH entre 3600 cm^{-1} e 3000 cm^{-1} . O pico a 2924 cm^{-1} insere-se na banda de 3000 cm^{-1} a 2872 cm^{-1} característica da distensão dos grupos CH e o pico seguinte, a 1653 cm^{-1} , refere-se à distensão do grupo C=O caracteristicamente na gama entre 1720 cm^{-1} e 1521 cm^{-1} . Temos ainda um pico a 1432 cm^{-1} inserido na banda entre 1521 cm^{-1} e 1348 cm^{-1} referente à flexão dos grupos CH e por fim, uma banda com quatro picos distintos: a 1152 cm^{-1} (distensão C-O-C), 1115 cm^{-1} (distensão CC(CO)), 1078 cm^{-1} (flexão OH e distensão CO) e 1035 cm^{-1} (distensão CC(CO)), todos eles inseridos na banda entre 1190 cm^{-1} e 958 cm^{-1} representativo das vibrações CO e CC das ligações glicosídicas. (ver Anexo IV, Secção 2, Figura IV.10) [18] [19].

Por comparação com base de dados [2], é possível apontar para o uso de vermelhão devido à base do espectro se encontrar a elevados números de absorbância. Ainda se verificou a presença de CaCO_3 como carga e que o ligante é um polissacarídeo, mais concretamente uma goma da família da goma arábica. Esta goma caracteriza-se por ser um polissacarídeo proveniente da espécie de árvores *Proposis ssp*, designada como goma mesquita. [18]. Enquadra-se no mesmo tipo da goma arábica e está de acordo com a época, uma vez que é umas das várias gomas referidas nos tratados do século XIV e XV [2].

4.4 Amostra do verde

Esta amostra é retirada da letrina cujo código é CAS 09

O pigmento verde apresenta uma superfície bastante escura, densa e sem aspeto granular quando visto por MD, excluindo a hipótese de se tratar de uma mistura. Quando exposto à luz UV não absorve a radiação, o que indica a presença de um elemento metálico na composição, prosseguindo-se para a sua análise elementar com μ -EDXRF.

No espectro, vemos os picos associados a transições α - β do Cu (a 8.046 keV e 8.904 keV) associado à cor verde, Fe (a 6.405 keV e 7.059 keV), Zn (a 8.637 keV e 9.570 keV), e S (a 2.309 keV e 2.465 keV) atribuídos à tinta ferrogálica, o Cl (a 2.622 keV e 2.812 keV) e ainda o Ca (a 3.692 keV e 4.013 keV), que a par com S, provém do pergaminho. Vemos também transições $L\alpha$ - $L\beta$ dos elementos Ag (a 2.983 keV e 3.150 keV), Hg (a 9.989 keV e 11.824 keV) e Pb (a 10.551 keV e 12.614 keV), associados a contaminações dos outros pigmentos aplicados no mesmo fólio (ver Anexo IV, Secção 1, Figura IV.7).

Por μ -Raman foi-nos possível aferir uma identificação mais rigorosa deste pigmento, sendo que na época se conhecem o uso de carbonatos, acetatos e sulfatos. Pelos picos evidentes a 172, 194, 248 e 400 cm^{-1} , e por correspondência com espectros de referência [16] podemos concluir que este pigmento se trata de um sulfato de cobre (ver Anexo IV, Secção 4, Figura IV.18). Dentro desta classe de pigmentos verdes, existem referências ao uso da posnjakite ($\text{CuSO}_4 \cdot 3\text{Cu}(\text{OH})_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$) e a brocantite ($\text{Cu}_4\text{SO}_4(\text{OH})_6$) em iluminuras [20].

Sendo que uma diferença entre os sulfatos de cobre reside no grau de hidratação, expandiu-se a janela de análise para um intervalo de números de onda entre 2800-3800 cm^{-1} para ser possível ver as bandas relativas às vibrações dos grupos OH [21]. Neste novo espectro (ver Anexo IV, Secção 4, Figura IV.19), já foi possível identificar os picos característicos da brocantite a 3400, 3561 e 3584 cm^{-1} [21] [22]

Com a observação por MO foi possível ver uma camada superficial bastante escura e acinzentada sobre a partícula do pigmento, assemelhando-se a uma camada de corrosão. Será devido a ela que o verde se apresenta tão escuro, uma vez que se verificou que a tonalidade original se encontra por baixo.

4.5 Amostra do azul

Esta amostra examinada por MO foi retirada da folha de acanto cujo código é CAS 14.

Esta é uma cor que se encontra bastante escurecida embora pelo exame de MD a sua superfície se mostre uniforme e sem sinais de desgaste. Com a sua observação por MO, ao contrário do verde, o pigmento é bastante brilhante e intenso o que sugere, a par também dos estudos de outros forais, que este fosse azurite (ver Anexo III, Secção 3, Figura III.40) [2] [23]

Para confirmar, seguiu-se com a análise elementar por μ -EDXRF portátil e μ -Raman. Neste caso, a partícula de pigmento azul analisado por μ -Raman provinha da mesma amostra que o verde CAS 09 devido à sua coexistência no minério de onde foi extraído, surgindo por isso o espectro relativo ao sulfato de cobre, onde se confirmou que é um carbonato de cobre, azurite, com picos bastante característicos a 170 e 240 cm^{-1} [15] (ver Anexo IV, Secção 4, Figura IV.18).

Amostra CAS 16 Azul usado na capitular do fólio 4v: Para uma análise mais abrangente do pigmento azul foi analisado por SEM-EDS o azul usado para a construção de capitulares.

Observou-se que o grão é bastante grosseiro (na ordem de 1 μm), corroborando os registos sobre a preparação deste pigmento nos tratados medievais, e sem qualquer revestimento à superfície (ver Anexo III, Secção 4, Figura III.48). Na sua análise elementar identificou-se o elemento fósforo proveniente do uso do negro de osso usado para escurecer a cor e cloro, associado a fenómenos de corrosão do cobre ou, por outro lado, do pergaminho (ver Anexo IV, Secção 3, Figura IV.14).

4.6 Amostra do azul claro

Esta amostra é retirada da letrina cujo código é CAS 07.

Tanto à vista desarmada como pelo exame de MD, este pigmento demonstra sinais evidentes de ser uma mistura de pigmentos azul e branco (ver Anexo III, Secção 2, Figura III.18). Para a sua análise elementar prosseguiu-se com μ -EDXRF portátil, de forma a tentar uma aproximação quanto ao número de pigmentos adicionados à mistura. Neste espectro podemos identificar picos relativos a transições $K\alpha$ - $K\beta$ dos elementos S (a 2.309 keV e 2.465 keV), Fe (a 6.405 keV e 7.059 keV) e Zn (a 8.637 keV e 9.570 keV) correspondentes à tinta ferrogálica, e do Ca (a 3.692 keV e 4.013 keV) provenientes do pergaminho. Os elementos identificados com transições $L\alpha$ - $L\beta$ tais como a Ag (a 2.983 keV e 3.150 keV) e Hg (a 9.989 keV e 11.824 keV) são contaminantes dos pigmentos em redor (ver Anexo IV, Secção 1, Figura IV.6). Os elementos que se aproximam de uma composição possível desta matéria é o Cu com transições $K\alpha$ - $K\beta$ a 8.046 keV e 8.904 keV e o Pb com transições $L\alpha$ - $L\beta$ a 10.551 keV e 12.614 keV, referente à azurite anteriormente analisada e ao branco de chumbo [2].

4.7 Amostra do amarelo

Esta amostra é retirada da folha de acanto cujo código é CAS 12

Esta matéria corante faz parte da paleta de cores utilizada na construção do foral embora, nesta peça em particular, seja praticamente inexistente. Na cercadura é possível identificar onde foi aplicada, embora não seja possível distinguir uma cor e, por isso, se recorreu a um exame mais ampliado da superfície com MD.

Tal como o rosa, vemos que existe absorção de radiação quando exposto a luz UV (ver Anexo III, Secção 2, Figura III.20). O facto de indicar picos relativos ao pergaminho aquando da análise por μ -EDXRF (ver Anexo IV, Secção 1, Figura IV.5), a par do seu desvanecimento, leva a supor que o amarelo tenha origem numa matéria orgânica corante [24]. Se a mesma foi precipitada sobre um substrato mineral à base de cálcio não pode ser determinado, dado a importância que a própria calcite tem no pergaminho [2]. Ao levar a amostra a ser analisada por μ -FTIR apenas se verificou a presença de proteína (ver Anexo IV, Secção 2, Figura IV.8); apesar da amostra conter pergaminho, este resultado constitui um indício para o uso de um ligante proteico, por exemplo, clara de ovo ou cola animal.

4.8 Amostra do Branco

Esta amostra é retirada da bandeira da letrina cujo código é CAS 10.

Não se fez a amostragem deste pigmento devido à pouca abundância. No entanto, ele é visível na ornamentação da bandeira, nas flores da cercadura e na mistura com o azul que, por sua vez, quando foi analisado por μ -EDXRF, indicou a presença de chumbo. Dado que o pigmento branco de chumbo é o único pigmento branco de que há registo em iluminuras do século XVI [2], podemos indicar com alguma certeza de que se trata de branco de chumbo que, aliás, foi reconhecido pela análise SEM-EDS como camada preparatória à cor rosa. (ver Anexo IV, Secção 3, Figura IV.16).

4.9 Revestimentos metálicos: Prata e Ouro

Esta amostra é retirada da bandeira da letrina cujo código é CAS 05 (prata) e 01 (Ouro).

Estes são pigmentos distintos dos restantes desde a sua preparação como à forma como são aplicados no suporte e, por isso, exigindo uma abordagem distinta.

À vista desarmada, as áreas cobertas pela prata encontram-se oxidadas, com aspeto cinzento, bastante denso, que altera por completo a leitura dos ornatos a branco (Figura 4). Estes ornatos são apenas visíveis aquando do exame em luz transmitida, evidenciando o desgaste da prata na zona central. Já o ouro encontra-se muito desgastado mas sem sinais de corrosão. Os vestígios do ouro em luz transmitida mantêm-se em bom estado de conservação embora seja, em ambos os casos, importante sublinhar a ausência de uma camada corante subjacente às mesmas como camada preparatória [2] [25].



Figura 4 - Frontispício.
Letrina. Prata e Ouro.

Tabela 5 – Prata e ouro

	1.Prata	2.Ouro
MD Luz Vis (x45)		
MO Luz UV		

Com a análise por MO verifica-se que o escurecimento da prata se deve à sua oxidação. Por μ -EDXRF detetou-se enxofre, o que poderá provavelmente indicar a presença de sulfuretos de prata, fenómeno de oxidação conhecido pelo *tarnishing* [2]. A constituição da liga utilizada foi identificada por SEM-EDS, a fim de se apurar os valores percentuais de cada elemento.

CAS 05 Prata

É evidente a presença de duas texturas distintas: do lado esquerdo mais homogênea e do lado direito bastante irregular. A diferença nas texturas pode ser um indício do tipo de tratamento aplicado na preparação dos metais, que eram preparados a partir de uma folha partida e moída para as partículas serem depois usadas como pigmentos, designado como prata de concha (ver Anexo III, Secção 4, Figura III.52) [2].

Verificou-se que esta amostra corresponde a uma liga metálica binária, constituída de Au e Ag com aproximadamente 51,90% de Au e 48,10% de Ag. Face a estes valores devemos questionar uma possível adição intencional de partículas de ouro de elevada pureza no meio de partículas de prata pura ou, por outra via, se a amostra não se encontrava contaminada no momento da análise por motivos dourados adjacentes.

CAS 01 - Ouro

Aspetto muito uniforme e homogênea de uma folha de ouro de certa espessura média, esmagada de forma muito refinada. A moagem e posterior brunidura com pedra de ágata ou um dente de animal carnívoro (como referido no tratado de *Teophilus*) [6] deixava as partículas de ouro muito finas de forma a facilitar a sua aderência ao suporte e não necessitar de camada preparatória (ver Anexo III, Secção 4, Figura III.54) [6] [25]. O metal usado corresponde a uma liga metálica binária de Au-Ag com aproximadamente 97,80% de Au e 2,19% de Ag correspondendo a uma liga de 23,5 ct.

As imagens obtidas por eletrões secundários (SE) e retrodifundidos (BSE) revelaram em ambos os casos que foram produzidos com fragmentos de folhas metálicas moídas e ligadas entre si com um aglutinante como o era o ouro e prata em concha, preparados como tintas prestes a ser aplicadas com pincel [6]. Na sua análise elementar identificou-se Na e Cl no ouro (ver Anexo IV, Secção 3, Figura IV.11), possivelmente sal comum, usado como elemento abrasivo no momento da moagem.

Amostra 02 ouro usado para as flores da cercadura: Para verificar a possibilidade de preparação diferente para a pintura das flores da cercadura, observou-se ao SEM-EDS uma amostra de ouro proveniente desse local. A análise de ambas as amostras seguiu exatamente os mesmos parâmetros analíticos, concluindo-se que tanto a liga como a preparação e aplicação ao suporte é distinta da do ouro da letrina “D”.

Apenas foram encontrados dois componentes de liga, nomeadamente 98,45% de Au e 1,55% de Ag, correspondendo a uma liga de > 23,5 ct. A diferença na composição é pouco significativa relativamente à folha utilizada para a letrina; no entanto, a diferença no número de quilates leva à conclusão de que a folha do qual o ouro era moído para ser aplicado como tinta não provinha da mesma batidela. Esta amostra está coberta por uma camada orgânica, mais escura, cujas funções não seriam de proteção, dada a elevada percentagem de ouro na liga, mas sim para alterar a cor final. Vemos que a folha de ouro é de espessura muito fina (não chegando aos 100 nm) e que não apresenta sinais de ter sido brunida pois, se assim fosse, esta não estaria

levantada e sim mais aplanada junto à superfície do pergaminho (ver Anexo III, Secção 4, Figura III.56-58).

5. Conservação do foral

5.1 Diagnóstico do estado de preservação

A obra apresentava-se em razoável estado de preservação. Identificaram-se as seguintes marcas e processos de deterioração associados aos vários elementos que caracterizam o foral.

5.1.1 Madeira

Ambas tábuas de madeira (tecnicamente designadas por pastas) tinham um aspeto desidratado, com fissuras que acompanhavam os veios da madeira. Após a remoção das guardas ficou a descoberto um reforço em papel, correspondente à reencadernação da obra.

5.1.2 Couro

Apresentava-se com sujidade geral junto aos contornos dos elementos metálicos e nas zonas de baixo-relevo das gravações a seco da ornamentação. Existiam sinais de dejetos de insetos em toda a superfície e manchas pontuais de diversas origens, associadas ao acondicionamento e manuseamento. A pele encontrava-se esfoliada e desidratada na lombada na zona dos nervos, assim como nos cantos da capa, onde se podiam ver lacunas e destacamento da pele. Devido à presença de etiquetas de papel referente a um possível antigo registo de inventário, o adesivo estava oxidado e terá manchado a superfície onde estava aplicado (ver Anexo V, Figuras V.3-4).

5.1.3 Guardas volantes

Encontravam-se muito fragilizadas na periferia com diversos rasgões, com perda de suporte e sinais de corrosão provocado pelo contacto com o sistema de fixação dos elementos metálicos. Eram também visíveis manchas de humidade, talvez por contacto direto com a água.

5.1.4 Material de costura da encadernação: cordão, tranchefile e nervos

Estava visível uma separação estrutural entre os cadernos, nomeadamente o 2º, 3º, 4º e 5º cadernos. Um ponto de grande fragilidade estrutural centrava-se em dois dos cinco nervos que se encontravam partidos, tornando instável a costura do foral e comprometendo a estabilidade da peça enquanto livro. Os tranchefiles encontravam-se em destacamento com as linhas fragmentadas, traduzindo-se em perda de funcionalidade dos mesmos (ver Anexo V, Figura V.5).

5.1.5 Elementos metálicos

Estes encontram-se estruturalmente fragilizados e em risco de perda de revestimento. É evidente o elevado nível de corrosão da superfície devido à presença de corrosão localizada do cobre com a formação de compostos de diferentes cores (verdes, negras e castanhas). Os

produtos de oxidação verde têm um aspeto e toque ceroso, enquanto as zonas castanhas e negras aparentam a formação de filmes e de crostas duros e opacos. O facto de serem elementos com arestas e pequenos orifícios facilita a apreensão de sujidades e consecutivamente alteração da sua leitura. São visíveis áreas que aparentam uma tonalidade dourada mais baça, apontando para desgaste e abrasão da superfície. A folha de ouro encontra-se em destacamento, especialmente no interior dos orifícios, podendo-se observar nas zonas subjacentes uma coloração negra semelhante ao registado no verso do elemento. Este facto leva-nos a considerar a hipótese de se tratar de tenorite – óxido de cobre (I) formado acima dos 700°C, e em ambiente anaeróbico, justificando-se por douramento a folha em forno / mufla fechada. Numa das peças é evidente a alteração da cor e brilho que se deve à presença de uma última camada de revestimento sobre o ouro com a função de proteção. A corrosão destes elementos está também presente nas guardas volantes, tanto da capa como da contra capa, onde entretanto se formaram manchas verdes correspondentes aos locais de contacto com os metais.

5.1.6 Pergaminho

O pergaminho apresenta uma acentuada deformação dimensional, alguns fólhos bastante ondulados, presença de pregas e vincos, nomeadamente nos fólhos 1, 8, 18, 19 e 20. Verifica-se uma deposição abundante de poeiras, dejetos e sujidade junto às margens que se encontram danificadas com rasgões. Estão presentes variadas manchas resultantes do uso (frequentemente no canto inferior direito), presença de humidade ou tintas. Entre os fólhos 10v e 11 existe uma mancha de cor negra que se assemelha às de presença de microrganismos (ver Anexo V, Figura V.10); no entanto, em mais nenhum local foram vistas manchas idênticas, o que levou a que essa ideia fosse descartada. Alguns fólhos demonstram ainda algum desgaste e transparência. Por comparação entre fólhos, ou por vezes até no mesmo, é evidente a alteração de tonalidade do próprio pergaminho pois são visíveis zonas amareladas e esbranquiçadas devido a tratamentos posteriores.

5.1.7 Frontispício e outros aspetos textuais e pictóricos

As matérias corantes presentes no frontispício encontram-se bastante escurecidas, esbatidas e desgastadas (ver Anexo V, Figura V.13) A parte superior do fólho mostra sinais de uma tentativa de limpeza mecânica indevida que arrastou consigo as matérias corantes, alterando de forma significativa a sua leitura. A área abrangida pela letrina é a que mostra mais sinais de degradação, embora a respetiva ornamentação se encontre parcialmente completa. As áreas ocupadas pela prata da bandeira adquiriram um brilho baço devido à corrosão sendo, porém, possível distinguir os pormenores realizados a branco quando observados de perto.

Relativamente ao corpo dos textos, vemos que na maioria deles existe um corte excessivo dos fólhos aquando do momento da reencadernação que cortou alguns dos textos laterais e a numeração superior original, inclusivamente parte da assinatura do rei. Existem vários casos de trespasse da tinta para o verso, esbatimento do fundo das capitular, assim como a colagem

parcial da tinta azul e vermelha após o fecho do foral, possivelmente devido a valores de humidade relativa elevados.

6. Intervenção do foral

Como referido, a maior fragilidade do foral encontrava-se na lombada, nomeadamente na costura da encadernação. Separou-se a capa do conteúdo em pergaminho, facilitando o seu manuseio e trabalho em segurança. Com o foral aberto, foi possível optar por outra metodologia de limpeza a todos os materiais seus constituintes que veremos de seguida.

O que se encontra descrito no presente relatório é o conjunto das várias fases de intervenção acompanhadas pela aluna, do qual se exclui a fase de desencadernação do foral, sendo por esse motivo que não se encontra aqui descrito.

6.1 Capa: madeira, couro e material de costura da encadernação

A intervenção na madeira tinha por objetivo a sua estabilização física sem induzir um stress mecânico no couro nem na guarda em papel. Depois da sua limpeza superficial com trinchá e aspirador, localizaram-se todas as fissuras a consolidar, onde se verificou que muitas delas se devem à pressão dos rebites do metal. Elaborou-se um sistema funcional de montagem de apertos e introduziu-se o adesivo mowillith em suspensão aquosa (PVA) no interior das fissuras sob pressão removendo-se o excesso de adesivo com papel absorvente. A montagem do sistema de apertos foi pensada de forma a dispersar as forças e a não causar deformações localizadas (ver Anexo VI, Figura VI.4). Para além dos apertos usados nas fissuras, utilizaram-se pesos devidamente amortecidos, de forma a uniformizar a pressão exercida e obter o resultado desejado.

O couro foi limpo com trinchá para remover poeiras e sujidades superficiais. Junto aos elementos metálicos e nas variadas manchas foi feita uma limpeza húmida com cotonete humedecido em água destilada. A etiqueta que se encontrava na parte superior foi removida com aplicação de humidade localizada seguida do seu destacamento. Os dejetos de inseto foram removidos mecanicamente sob observação de lupa de ampliação e com uso de bisturi. Para a sua consolidação aplicou-se Cellugel, um gel composto por éter de celulose (hidroxipropilcelulose) e isopropanol, nos locais de maior fragilidade, nomeadamente na lombada, zona dos nervos e extremidade das pastas, seguindo-se processo de lubrificação pontual com cera Cire 213 para restabelecer a flexibilidade. Por fim, as lacunas foram preenchidas com pele de bezerra tingida e biselada, colada com cola de amido sem glúten. Ao material de costura da encadernação removeram-se os vestígios de reforço da lombada, a linha de costura bem como os nervos e prosseguiu-se com uma nova costura, a aplicação de novos reforços na lombada colados com cola de amido sem glúten.

6.1.1 Elementos metálicos da capa

6.1.1.1 Limpeza e estabilização

O principal objetivo desta intervenção era a remoção dos produtos de corrosão que desfiguravam a superfície e ameaçavam a estabilização do metal, sem colocar em risco a folha de ouro. Começou por se aplicar o inibidor de corrosão PMTA a 0,03%, para criar um complexo com o cobre e formar uma camada polimérica, servindo de barreira com o exterior [26]. Seguiu-se com uma pré-consolidação da folha de ouro com Paraloid B44 a 3% em acetona para reduzir o risco de destacamento durante o manuseio da peça. Ao pré-consolidar a folha de ouro, consolidaram-se também as sujidades superficiais, facilitando significativamente a sua remoção. De seguida, utilizou-se uma mistura de iso-octano e isopropanol (3:1) para limpeza das zonas de maior sujidade. Esta mistura combina um solvente ativo (isopropanol) com um solvente inativo (iso-octano), reunindo as propriedades dos solventes imiscíveis e reduzir a ação do solvente após a remoção. A adição dos dois solventes resulta num solvente final muito eficiente e com rápida evaporação [27][28]. Após a limpeza aplicou-se novamente inibidor de corrosão sobre a superfície.

6.1.1.2 Produtos de corrosão verdes

Aplicou-se localmente uma solução de ácido cítrico a 1% em água destilada para dissolução parcial e facilitar a sua remoção com bisturi. Os produtos de corrosão verdes que ultrapassavam a folha de ouro deviam ser removidos até a camada dourada; noutras áreas, esta remoção devia ser feita até à camada de corrosão primária protetora, CuO_2 . A combinação entre métodos de limpeza químicos e mecânicos é um auxiliar no rigor e controlo da intervenção, que neste caso era essencial. Os rebites foram escovados com escova de fibra de vidro, estabilizados com inibidor de corrosão anteriormente descrito, e consolidados com PB44.

6.1.1.3 Remoção de quatro elementos metálicos da capa

Os rebites foram levantados da superfície da madeira sendo que em dois elementos, devido à torção e segregação de corrosão intercrystalina e endurecimento da liga, dois dos rebites partiram, sendo posteriormente guardados (ver Anexo VI, Figura VI.5).

6.1.1.4 Recolocação das peças metálicas na capa

Foram produzidos dois elementos de fixação de paredes finas em cobre, que foram fixos aos elementos originais por encaixe e com adesivo na interface entre o elemento metálico original e o novo. O adesivo usado para o efeito foi paraloid B72 numa mistura de tolueno:acetona (4:1) a 40% (p/v) (ver Anexo VI, Figura VI.6).

6.2 Pergaminho

Usou-se o aspirador para limpeza mecânica complementado com o uso de trinchas e smokesponge para remoção de poeiras e sujidades superficiais. Nos fólhos que tinham pestana

a limpeza foi feita com pano macio. Os rasgões nas margens foram consolidados com membrana de tripa de boi (comercialmente designada como Goldbeater skin) e cola de amido sem glúten. A humedificação e planificação foram feitas nos fólhos cujas deformações alteravam a legibilidade do texto, recorrendo primeiramente à humedificação por contacto. Foi vaporizada água em duas folhas mata-borrão e, em contacto com estas, foram colocadas duas folhas sympatex para uma humedificação suave dos bifólhos no interior (ver Anexo VI, Figura VI.11). Depois de aproximadamente uma hora, o bifólho era transportado para um sistema idêntico em “sandwich” mas agora entre mata-borrões secos e pressionados com pesos a distribuir homogeneamente a força. Estes mata-borrões eram mudados de três em três horas, para manter a sua função de secagem lenta por absorção de humidade. Relativamente às matérias corantes não se fez nenhum tratamento.

6.3 Guardas em papel

Removeram-se ambas as guardas volantes com recurso à humidade pontual localizada filtrada por membrana de sympatex. Fez-se o tratamento dos pontos de corrosão presentes no papel com uma mistura de EDTA em Tilose Mh 300 (5:95), resultando num gel, pontualmente aplicado com pincel. A textura em gel permitiu que a mistura não penetrasse tão profundamente no suporte e conduziu a um maior controlo na remoção destas manchas. Após intervenção, as zonas em causa foram lavadas com água destilada.

Relativamente às manchas castanhas, fez-se uma lavagem por capilaridade utilizando o papel mata-borrão embebido em água destilada. Por fim, seguiu-se a consolidação e preenchimento das zonas fragilizadas com cola de amido sem glúten e papel japonês de diversas gramagens.

7. Acondicionamento da peça: elaboração da caixa de acondicionamento

Visto tratar-se de um objeto compósito, a maioria de origem orgânica e bastante reativa às adversidades atmosféricas, o foral comporta também elementos metálicos na capa, o que conduz a um conflito entre necessidades de preservação.

Os materiais deviam ser isentos de ácidos e isoladores da humidade, por forma a evitar deformações no pergaminho devido à expansão – retração e fenómenos de condensação [29]. No entanto, devido à condição dos elementos metálicos, não se verificou conveniente o uso de um material constituído de fibras orgânicas para fabrico da caixa, pois facilitaria o recomeço dos processos de corrosão advindos da degradação da celulose com a produção de ácido acético. Optou-se então por um material plástico de polipropileno bastante inerte, isolador térmico e de humidade, resistente ao impacto e económico [30] [31].

Quanto ao modelo, este foi pensado para evitar a necessidade de manuseio. O modelo inclui um sistema de berço no interior para poisar a capa quando aberto, fabricado apenas com sistema de encaixes [32] designado comercialmente como Solander. Para proteção da abrasão da superfície metálica e desgaste do ouro, criaram-se almofadas de espuma de poli etileno com o contorno dos metais, de maneira a encaixar e amortecer qualquer impacto, para além da vantagem da sua impermeabilidade e isolamento térmico [30]. Envolveu-se o foral num tecido de

carvão ativado para absorção de humidade e retenção de impurezas, é inerte, económico e reutilizável. Por questões práticas e de evitar a perda de informação, a caixa incluiu um espaço reservado aos materiais que se guardaram aquando da intervenção do foral.

A pedido da Câmara Municipal de Cascais, forrou-se a caixa com um revestimento nobre que se optou por um tecido de linho cru. O tecido devia ser incluído apenas no exterior da caixa à medida que esta ia sendo montada e preso pelos pontos de encaixe do modelo da mesma.

8. Reflexão crítica sobre tomada de decisões e intervenção

Antes de iniciar a intervenção, é essencial refletir exatamente naquilo que se pretende com ela. Todo o universo simbólico que advém do valor histórico e de memória deve constar de uma prioridade de qualquer intervenção em património cultural, cujos conceitos se revelam bastante abrangentes, específicos a cada peça e que pertencem por vezes à área do subjetivo [3] [4]. Nem sempre é evidente aquilo que deve ou não permanecer, sendo uma decisão que exige uma reflexão consciente e coletiva das várias partes interessadas, revendo e avaliando o lado imaterial da peça que se traduz por valores, significados e simbologias [33] [35]. Numa abordagem contemporânea da prática da conservação, assume-se o objeto como fruto de uma necessidade humana [35] [36] seja ela espiritual, prática ou cultural que perdurou pelas ideias e significados atribuídos pelos observadores, sendo por isso mesmo que o torna passível de ser preservado. Nesse sentido, a prática da conservação não busca apenas pela verdade do objeto, mas sim pela adaptabilidade do mesmo ao universo imaterial criado em torno dele, que nada mais é senão uma invenção subjetiva do observador [35] [34]. A intervenção de conservação e restauro deve ser feita respeitando a condição da peça e assumindo os sinais do tempo como parte imprescindível da sua identidade e da comunicação entre o objeto e o observador. Eles mostram a sua verdade histórica, o seu percurso até nós; no entanto, há que discutir quais desses sinais são, de facto, válidos para o testemunho do foral versus o grau de dano e ilegibilidade que estes causam ao mesmo [36] [35] [33]. Este paralelismo visa estabelecer os limites da intervenção: definir com rigor qual é o seu estado ideal [33] e até onde se deve levar a cabo a ação sobre o objeto. De acordo com Munoz Viñas, o princípio da intervenção mínima deve estar presente no código de conduta como um princípio a seguir, uma ferramenta de raciocínio que exclui o exagero dessa intervenção, limitando-a ao que é expressamente necessário e não como uma regra absoluta. [35]. Mesmo esta não é uma tarefa imparcial, resumindo-se sempre a uma tomada de decisão que conduz ao sacrifício de valores em função de outros [33] [36]. A consciência que qualquer ação sobre o objeto irá alterar a sua interpretação e os valores que lhe são associados leva a que a melhor decisão a tomar pareça ser a de não fazer nada. No entanto, a passagem do tempo encarregar-se-á de alterar esses valores, anulando uns e criando outros; ao ousar ir mais longe na intervenção, admite-se a possibilidade de escolher, em consciência, o que preservar, olhando o objeto como um todo, e não como um conjunto de partes [33]. A ação do tempo irá alterar os valores que escolhemos manter, mas esse é um fenómeno inevitável que se segue a uma decisão consciente, e não por aleatoriedade.

Visto que o foral se encontrava em razoável estado de preservação, a intervenção visava a sua estabilidade física de forma a restabelecer alguma da resistência mecânica. Não está previsto

um manuseio muito ativo do foral, sendo que a mínima probabilidade de ser manuseado durante os tempos próximos (devido às festividades decorrentes do seu 500º aniversário) é argumento suficiente para intervenção de estabilização pois, mesmo que mínimo, este é um risco que coloca em causa todas as outras partes constituintes. É certo que o objeto se manteve em boas condições com a lombada frágil; no entanto, havendo a oportunidade de a corrigir agora, evitará que o dano tenha repercussões no futuro e que acarrete muitos mais e maiores riscos. Esta ação encontra-se dentro dos parâmetros mínimos ao alcance da conservação, sendo que se refere a um ponto fulcral da existência do foral enquanto livro.

A desmontagem do foral permitiu também que o trabalho de limpeza das várias partes fosse feita em segurança e com maior rigor, nomeadamente a limpeza dos fólhos, a humedificação controlada e planificação pontual de alguns deles, assim como os elementos constituintes da capa, sendo essencial que o resultado final entre as partes fosse homogéneo.

O critério de seleção dos fólhos em pergaminho para intervenção foi feita avaliando o nível de alteração induzida no texto, sendo este o cerne da sua utilidade em vida e por isso, essencial que se mantenha íntegro [35]. Optou-se por um método de humedificação lenta para permitir maior controlo dos resultados, surgindo o dilema do corte dos fólhos sobre as rugas do suporte: ao expandir, a sua dimensão verificou-se alterada, exigindo um equilíbrio entre a legibilidade do texto e a alteração dos limites do pergaminho, sem tomar partido por nenhum deles [36] [33].

A metodologia de intervenção dos elementos metálicos seguiu os parâmetros da meia limpeza visando a salvaguarda da folha de ouro e o respeito pela uniformidade da intervenção. A sequência de ações permitiu a sua limpeza parcial, reatribuindo alguma da sua legibilidade a par dos sinais do seu percurso [35]. O objetivo era sim evidenciar a presença de ouro, respeitando sempre as manifestações da passagem do tempo, a sua identidade como o conhecemos e, com isso, reavivar um pouco mais a memória do carácter nobre que lhe foi atribuído. Este foi um caso de um acordo claro sobre estado ideal referido anteriormente, em que o equilíbrio entre a força do impacto estético no observador e as necessidades físicas da matéria deve prevalecer.

A estabilização da madeira foi uma ação preventiva justificada pela preservação a médio-longo prazo a fim de restabelecer a sua função protetora como parte integrante e indissociável de um livro.

A remoção de quatro elementos metálicos da capa advém de uma consequência inevitável e indesejável de uma intervenção prévia, conduzindo a uma situação que viola o princípio de intervenção mínima [37] [35]. A sua obrigatoriedade surge após a descostura do foral, sendo que quatro destas peças impediam a possibilidade de reencadernar o livro em segurança. Sendo que esta foi uma consequência inevitável de um procedimento justificável, ela não deve ser analisada fora do contexto e sim vista como a única solução possível, neste caso em particular, apesar de indesejável. Por outro lado, esta é uma situação passível de se questionar novamente a desmontagem do foral sendo, nesse caso, mais uma vez, um confronto entre valores e de formas de abordagem do objeto [35] [36]. Uma das opções dá vantagem ao restabelecimento da unidade estrutural e assegurar que o foral se mantenha fiel a si próprio como um todo e para o sentido da sua existência enquanto livro. Por outro, uma postura que dá primazia a cada uma das partes,

que condena a intervenção abusiva [37] de qualquer uma delas, mesmo que se venha a revelar necessária e que exclui toda a ação que induza essa situação. Como referido anteriormente, a primeira interpretação do problema parte do princípio que o que se está a conservar vai para além da matéria [35], assumindo um risco sobre uma das partes em função de um todo; a segunda, olha para a peça como um conjunto de partes que deve permanecer imaculado, não permitindo qualquer risco pela consciência de que estão valores associados [37] [33]. É impossível reunir argumentos para averiguar qual deles está certo ou errado; são formas diferentes de abordagem ao mesmo problema que no fundo formam a atitude do conservador restaurador qualificado.

9. Conclusão

Relativamente aos elementos metálicos, por MD se conseguiu ver que o tipo de fundição foi em areia pela apreensão de grãos na superfície metálica. Concluiu que se tratava de uma liga Cu-Zn por μ -EDXRF e se quantificou por SEM-EDS. De acordo com o tipo de fundição ficaram os resultados da radiografia digital, que mostrou dois pontos evidentes de soldadura dos rebites, concluindo que a peça foi feita por partes. Por SEM-EDS se caracterizou e quantificou a folha de ouro de fina espessura como sendo uma liga dos dois metais nobres Ag e Au aplicada sobre o metal.

Os resultados analíticos mostraram o uso de materiais preciosos e semi-preciosos na sua constituição, sendo de referência obrigatória a diferença entre o ouro da letrina e o da cercadura analisados por SEM-EDS. Para além do revestimento orgânico, o ouro da cercadura é um metal mais puro (98,45% de Au e 1,55% de Ag) e não aparenta ter sido brunhido, ao contrário do ouro da letrina. Vimos que o trabalho de preparação e mistura de pigmentos era variável de pigmento para pigmento através do tamanho de grão observado nas amostras de azurite, partículas de vermelhão na amostra rosa e ainda no branco de chumbo que lhe serviu de camada preparatória. Divergindo dos tratados da época, o pigmento verde utilizado foi um sulfato de cobre, brocantite, identificado por μ -Raman. A amostra de vermelho confirmou o vermelhão e o uso de calcite como carga, e por μ -FTIR se viu o uso de goma mesquita como ligante. Por μ -EDXRF conseguimos averiguar que existia dois tipos distintos de tinta ferrogálica, revelando uma composição elementar semelhante entre eles.

O conjunto de resultados confirma o carácter nobre do foral e demonstra a realidade dos tempos, tornando-se uma valiosa fonte de informação que reflete a mentalidade da sociedade numa época de esplendor e desenvolvimento. Há também que salientar o fato deste ser um objeto que marca dois momentos históricos distintos e que, de agora em diante, marcará também os dias de hoje, sendo este mais um fator de valor histórico atribuído ao foral.

A atitude do conservador no momento de intervenção deve ser livre, aberta a todas as possibilidades e limpa de ideias pré-concebidas. Esta deve ser uma atitude objetiva de colocação constante de perguntas sem nunca assumir uma conclusão como definitiva. É fulcral ao conservador adotar uma postura crítica, fomentada pela ciência, onde novas questões se levantam em todas as respostas, que ao contrário de se assumirem como verdades absolutas, devem antes servir como linhas guia de trabalho para novas buscas.

10. Referências

- [1] GARCIA, José Manuel, *Os Forais Novos do reinado de D. Manuel. Coleção do Banco de Portugal*, Banco de Portugal, Lisboa, 2009;
- [2] LE GAC, Agnès et al, *New development on materials and techniques used in the heraldic designs of illuminated Manueline foral charters by multi-analytical methods*, vol 82, Applied Radiation and Isotopes, 2013, pp. 242 – 257
- [3] SEIXAS, Maria Margarida Faria Ribeiro da Cunha de Castro, *A encadernação Manuelina. A consagração de uma arte: estudo das suas características e evolução em bibliotecas públicas portuguesas*. Salamanca: Dissertação de doutoramento apresentada à Universidade de Salamanca, Faculdade de Tradução e documentação, 2011;
- [4] DOMINGOS, Sónia, *Procedimentos básicos para conservação de documentos com suporte em pergaminho*, Divisão de Preservação, Conservação e Restauro, pp 1 – 5.
- [5] GODÉS, Leopold, *Os pergaminhos. Técnicas para seu preparo, O papel, Ensaios Históricos*, Março, 1999;
- [6] MANSO, Marta et al, *Spectroscopic characterization of a masterpiece: The Manueline foral charter of Sintra*, vol 105, *Spectrochimica Acta Part A: Molecular and Biomolecular Spectroscopy*, 2013, pp. 288 – 296
- [7] GERATY, Peter, *Parchment Overboards*, Praxis Bookbinding, Easthampton, 2010;
- [8] CARVALHO, Albino de, *Madeiras portuguesas: estrutura anatómica. Propriedades. Utilizações*, Lisboa: Direcção Geral das Florestas, 1997, 2 volumes.
- [9] SCOTT, David, *Ancient and Historic Metals. Conservation and Scientific research*. Getty Publications, 1994;
- [10] SMITH, Cyril Stanley, *The Pirotechnia of Vannoccio Biringuccio. Translated from the italian with an introduction and notes*; New York: the american institute of mining and metallurgical engineers, 1943;
- [11] AMMEN, C. W., *Complete Handbook of Sand Casting*. USA: TAB Books, 1979;
- [12] HURST, S. *Metal Casting*. London : Intermediate Technology Publications, 1996;
- [13] REED, R., *Ancient Skins Parchments and Leathers*, Seminar Press – London and New York, 1972
- [14] COOK, J.G. *Handbook of Textile Fibres — Natural Fibres*, 5th ed. 2 vols. Shildon, England: Merrow, 1984.
- [15] HUMPHRIES, M. *Fabric Glossary*, 3rd ed. Upper Saddle River, NJ: Pearson Education Inc., 2004
- [16] CLARK, Robin J.H, *Library of FT-Raman Spectra of pigments, minerals, pigment media and varnishes, and supplement to existing library of Raman spectra of pigments with visible excitation*, vol 57, *Spectrochimica Acta Part A*, Dezembro, 2000
- [17] *O Livro de Komo se fazem as kores*, chapter four, Parma MS. 1959
- [18] MOURA, Laura et al, *A study on Portuguese manuscript illumination: The Charter of Vila Flor (Flower town)*, 1512, vol 8, *Journal of Cultural Heritage*, 2007, pp. 299 – 306

- [19] DERRICK, Michele R. et al, *Infrared Spectroscopy in Conservation Science. Scientific tools for conservation*, The Getty Conservation Institute, 1999 J. Paul Getty Trust
- [20] ARAUJO, Ana Rita da Silva de, *Os livros de Horas (séc. XVI) na coleção do Palácio Nacional de Maфра: estudo e conservação*, Almada: Dissertação de Mestrado apresentada à FCT UNL, Dezembro 2012;
- [21] GILBERT, B. et al, *Analysis of green copper pigments in illuminated manuscripts by micro-Raman spectroscopy*, vol 128, The Royal Society of Chemistry, 2003, pp. 1213-1217
- [22] MARTENS, Wayde, *A Raman spectroscopy study of the basic copper sulfates-implications for copper corrosion and "bronze disease"*. Journal of Raman Spectroscopy, 2003, p.145-151
- [23] EASTAUGH, Nicholas, *Pigment Compendium. A dictionary and Optical Microscopy of Historical Pigments*, Routledge, 2008;
- [24] MELO, Maria João de Seixas, *History of Natural Dyes in the ancient Mediterranean World*, Handbook of Natural Colorants, John Wiley & Sons Ltd, 2009;
- [25] BROWN, Michelle P.; *Understanding Illuminated Manuscripts*, J.Paul Getty Muesum, Los Angeles, 1994
- [26] FALTERMEIER, R. B. *A Corrosion Inhibitor Test for Copper-Based Artifacts*. Studies in Conservation, 1999, Vol. 44, No. 2, 121 - 128.
- [27] HOOK, J. (1988, Autumn). *The Use of Immiscible Solvent Combinations for the Cleaning of Paintings*. Journal of the American Institute for Conservation, 27, nº 2, 100-104.
- [28] KLEINER, L. M. (2004). *Los Solventes* (2ª ed.). Santiago de Chile: CNCR.
- [29] AIC, *Parchment Treatments, Paper Conservation Catalog, Chapter 8*, 9th Edition, Maio 31, 1994
- [30] FINK, J. K., *Reactive Polymers Fundamentals and Applications - A Concise Guide to Industrial Polymers*, William Andrew Publishing, 2005
- [31] SALAMONE, *Polymeric Materials Encyclopedia*, Ed., John Wiley, 1996
- [32] Special Packaging, The pepin press, Agile rabbit editions
- [33] APPELBAUM, Barbara, *Conservation Treatment Methodology*, BH, 2007
- [34] TORRE, Marta de la, *Assessing the values of cultural heritage*, Los Angeles, The Getty Conservation Institute, 2002
- [35] VIÑAS, Salvador Muñoz, *Contemporary Theory of Conservation*, Elsevier BH, 2005
- [36] HATCHFIELD, Pamela, *Ethics & Critical thinking in Conservation*, American Institute for Conservation of Historic & Artistic Works, Washington, 2013
- [37] CLARKSON, Cristopher, *Minium intervention in treatment books*, Copenhaga, 9th International Congresso f IADA, Agosto 15-21, 1999;

11. Anexos

Anexo I – Descrição da peça

Tabela I.1: Ficha Técnica da peça

Título: Carta de Foral da Vila de Cascais	Data de entrada:
Categoria: Carta de Foral da Vila de Cascais	Entidade: Câmara Municipal de Cascais
Tipologia: Códice manuscrito	
Cota/nº de inventário: AHMC, ALL-CMC/A/D	
Dimensões: 175 mm x 240 mm	
Proveniência: Câmara Municipal de Cascais	
Localização anterior: Arquivo Histórico da Camara Municipal de Cascais	
Localização futura: Arquivo Histórico da Camara Municipal de Cascais	
Autor ou atribuição: Não atribuído	
Relativo a: Vila de Cascais	
Data de execução: 15 de Novembro de 1514	
Época/estilo: Objeto original do século XVI, inserido no programa de arte manuelina. A encadernação data do século XVIII	
Função original: Compilação de textos relativos à ocupação e gestão da vila de Cascais	



Figura I.1 Armas do rei



Figura I.2 - Esfera armilar

Tipos de ornamentação do couro

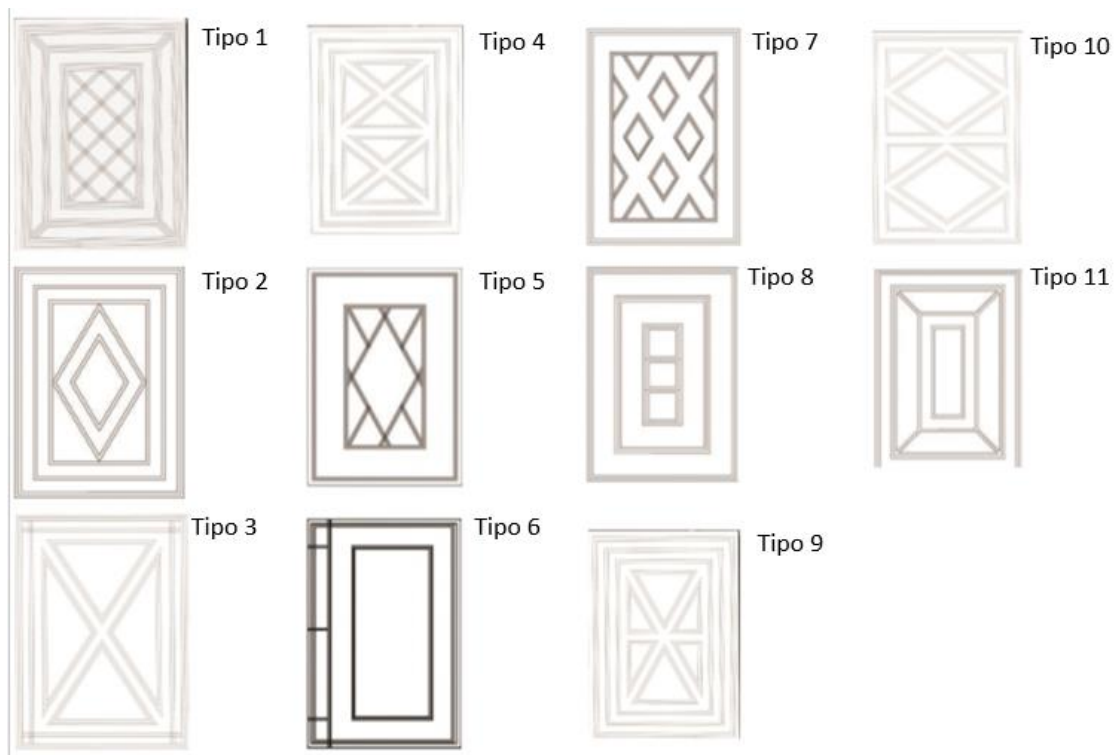


Figura 1.3 - Várias ornamentações da capa [9]



Figura 1.4 - Guarda volante da capa

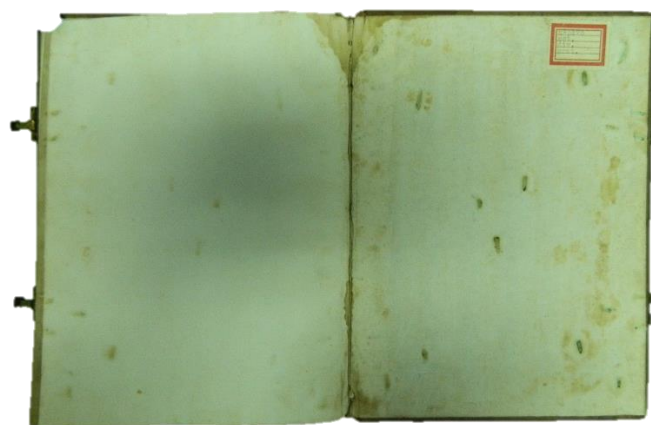


Figura 1.5 - Guarda volante da contra capa

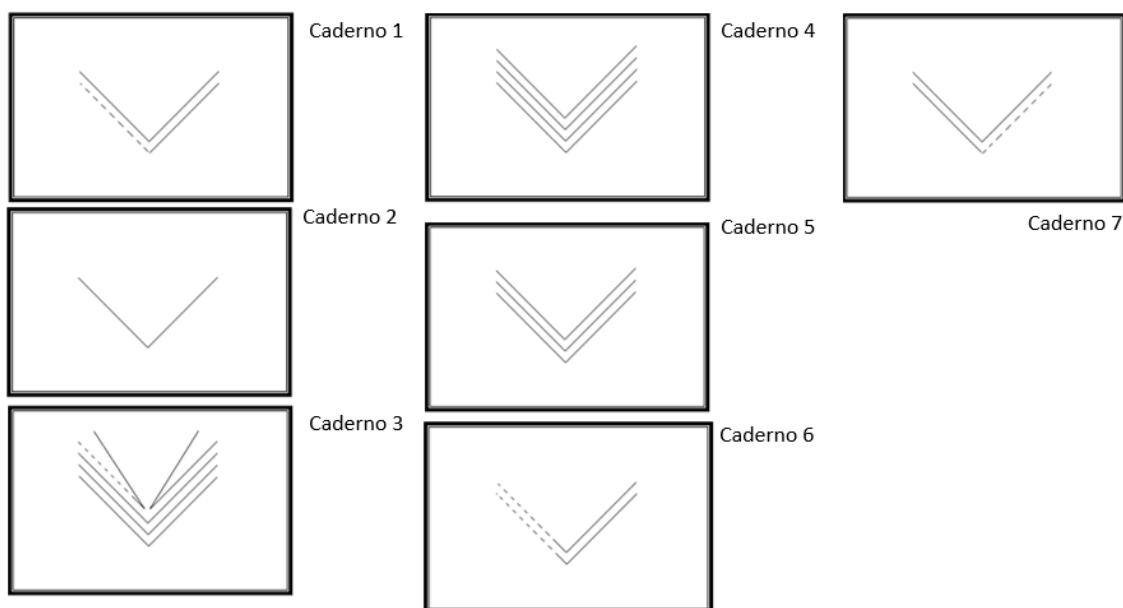


Figura I.6 - Organização dos cadernos

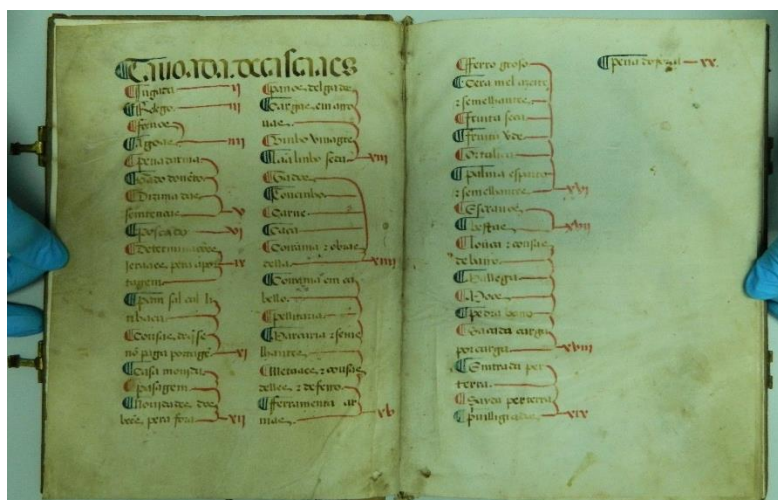


Figura I.7 – Tavuoada

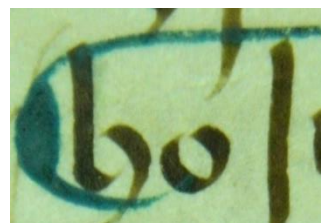


Figura I.8 - Caldeirão azul

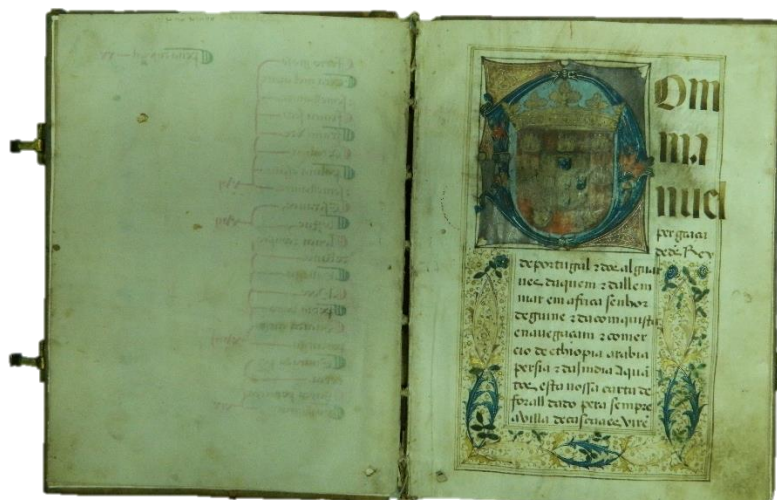


Figura I.9 – Frontispício



Figura I.10 - Caldeirão vermelho



Figura I.11- Capítula vermelha sobre fundo verde Figura I.12 – Capítula azul sobre fundo vermelho Figura I.13 – Capítula sem fundo

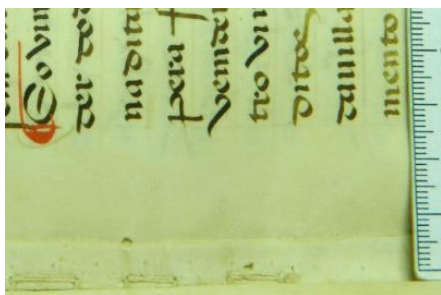


Figura I.14 - Pestana cozida. Fólio 4

Anexo II – Técnicas de análise

Nome dos equipamentos e condições de análise

Micro-espectroscopia de raio-X: ARTAX 800 equipado com uma ampola de molibdénio, com potencial máximo de 50 kV, intensidade máxima de corrente de 1 mA e potência máxima de 30 Watt e Microscópio eletrónico de varrimento FEG-SEM, modelo JSM 7001F da JEOL com detetor de elementos leves Si(Li) da Oxford, modelo INCA 250 Penta Fetc3.

- Condições de análise: potencial de 24 kV, intensidade de corrente de 402µA, tempo de aquisição de 100 segundos

Micro-espectroscopia de raio-X portátil: Eclipse II Amptek com tubo Mini X Amptek X-ray com ânodo de ródio. Equipado com um detetor XR100 SDD Amptek com energia de aquisição de 190 keV a 5.9 keV

- Condições de análise: Potencial de 30 kV, intensidade de corrente de 30 µA, tempo de aquisição 150 s

Micro-espectroscopia Raman: Espectroscopia Raman com espectrómetro Horiba-Jobin Yvon Xplora, equipado com microscópio e detetor Andor iDus.

- Condições de análise: Aquisição do espectro foi realizada com laser de excitação a 780 nm para todas as amostras e com laser de excitação a 532nm (verde) para a brocantite.

Micro-espectroscopia por transformada de Fourier: Infravermelho Nicolet Nexus25 acoplado a um microscópio Continuum com um detetor MCT-A arrefecido por azoto líquido. Analisou-se

os espectros pelo programa de software OMINIC, registados entre o intervalo de 4000 a 650 cm⁻¹.

- Condições de análise: espectros recolhidos no modo absorbância com uma resolução de 4 cm⁻¹, 128 varrimentos e áreas de 50-100 µm, pelo recurso a uma célula de diamante de compressão, Thermo.

Radiografia digital: ArtXRay da NTB elektronische Geraete GmbH sistema digital system. Este é composto por um gerador de raios X Y.MBS/160-F01, com um feixe direcional com um ponto de focagem de 1,9mm, voltagem entre 40-160kV, corrente entre 0,2-5,0mA e um máximo de potência de raios X de 480W; um manipulador de 4µm/step e 5000steps/revolution de resolução; e uma câmara com uma gama de sensibilidade de radiação entre 10-160kV, tamanho de pixel de 0,083mm, e resolução de 12pixel/mm.

- Condições de análise: 110kV, 44mA e 200ms. As imagens digitais foram adquiridas com o software iX-Pect.

Microscopia Ótica: *óptico Leitz Wetzlar Orthoplan* sob luz polarizada. As imagens foram capturadas pela camara digital *Leica DC500* acoplada ao equipamento.

Microscopia Digital: Microscópio digital Pro USB AM4013-FVW Dino-Lite com luzes LED comutáveis (UV e luz branca) e um filtro que bloqueia o retorno da luz UV, com uma resolução de 1.3 mega pixéis e uma ampliação de 45× até 215×.

Esteriomicroscopia: Estereomicroscópio Leica MZ16 (gama de zoom: 7.1x a 115x), equipado com uma câmara digital Leica ICD digital e com um sistema de iluminação de fibra-óptica Leica (Leica KI 1500 LCD)

Microscópio Eletrónico de Varrimento: Microscópio eletrónico de varrimento FEG-SEM, modelo JSM 7001F da JEOL com detetor de elementos leves Si(Li) da Oxford, modelo INCA 250 Penta Fetx3.

- Condições de análise: Uso de um feixe com potenciais entre 5kV a 20kV conforme a amostra analisada. Descrita nas legendas das imagens.

Mapeamentos das amostras



Figura II.1 - Mapeamento das amostras. Fólio 1 e 1v, respectivamente

Tabela II.1: Lista das amostras

CAS 01	Ouro da coroa	CAS 06	Azul letrina	CAS 11	Ouro folha de acanto
CAS 02	Ouro da flor	CAS 07	Azul fundo	CAS 12	Amarelo folha de acanto
CAS 03	Ouro folha de acanto	CAS 08	Vermelho escudo	CAS 13	Verde folha de acanto
CAS 04	Prata da bandeira	CAS 09	Verde letrina	CAS 14	Azul folha de acanto
CAS 05	Prata do escudo	CAS 10	Rosa bandeira	CAS 15	Tinta de escrever

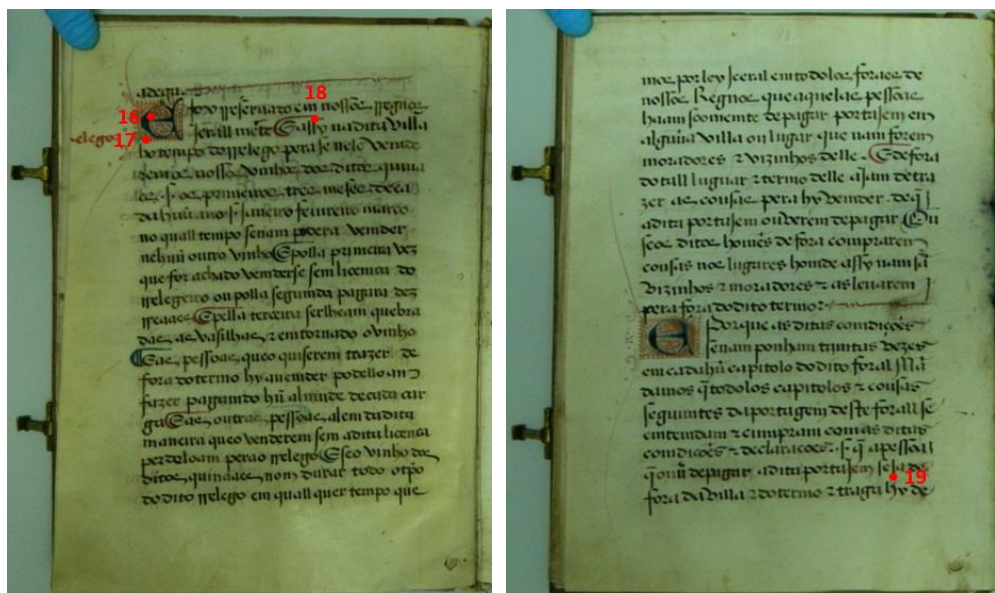


Figura II.2 - Mapeamento das amostras. Fólio 4v e 10v, respetivamente

Tabela II.2: Lista das amostras

CAS 16	Azul capitular	CAS 18	Vermelho do caldeirão
CAS 17	Vermelho fundo capitular	CAS 19	Tinta de escrever

Mapeamentos das análises de μ -EDXRF



Figura II.3 - Mapeamentos das análises de μ - EDXRF. Fronstispício e esfera armilar

Mapemento das análises de colorimetria



Figura II.4 - Mapeamento das análises de colorimetria.

Anexo III – Caracterização material

Secção 1: Exame em Luz transmitida



Figura III.1 - Fronstispício em luz transmitida. Pormenor da letrina.

Secção 2: Microscopia Digital

1. Capa do códice

Couro



Figura III.2 - Superfície do couro. Luz Vis
Luz Vis 215x

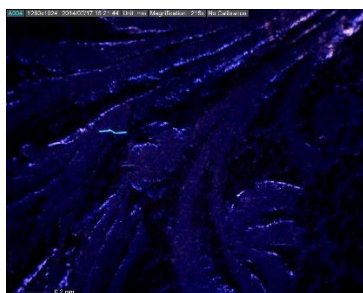


Figura III.3 Superfície do couro. Luz UV 215x



Figura III.4 – Rasgão no couro
Luz Vis 45x

Elementos metálicos

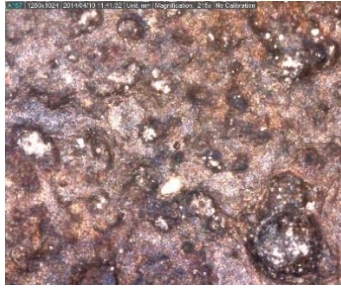


Figura III.5 - Superfície metálica. Luz Vis, 215x



Figura III.6 -Abrasão. Luz Vis 215x



Figura III.7 - Produtos de corrosão 215x

Madeira



Figura III.8 - Vasos da madeira. Luz Vis. 45x

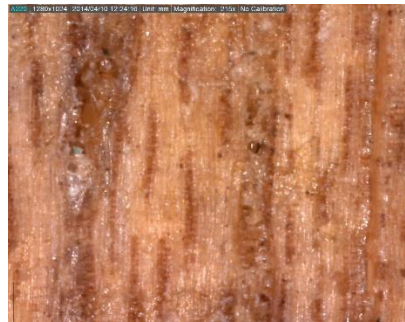


Figura III.9 – Vasos da madeira. Luz Vis 215x

2. Interior do códice: suporte

Pergaminho



Figura III.10 - Folículos. Luz Vis. 45x



Figura III.11 – Folículos. Luz Vis. 215x

3. Matérias corantes



Figura III.12 - Tinta ferrogálica. Luz Vis. 215x



Figura III.13 - Rosa. Luz Vis. 45x

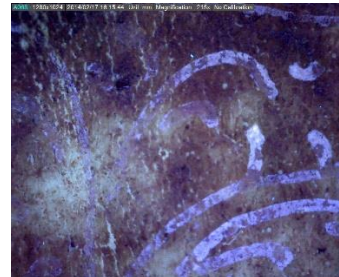


Figura III.14 - Rosa. Luz UV. 45x



Figura III.15 - Verde
(pormenor) Luz Vis. 45x



Figura III.16 - Azul. Luz Vis. 215x

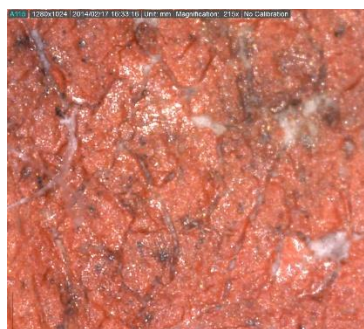


Figura III.17 – Vermelho. Luz Vis 215x

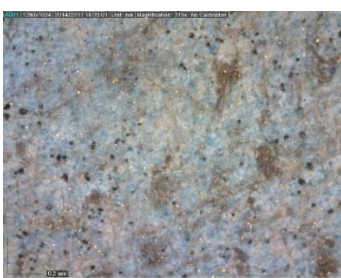


Figura III.18 – Azul Claro
Luz Vis 215x

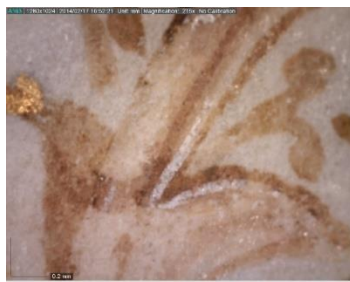


Figura III.19 – Amarelo (pormenor)
Luz Vis 215x



Figura III.20 – Amarelo (pormenor)
Luz UV 215x

Revestimentos metálicos

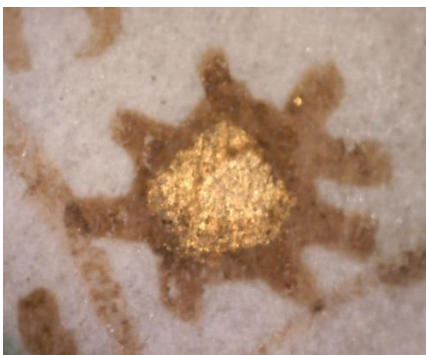


Figura III.21 - Ouro da flor, Luz Vis. 45x



Figura III.22 - Ouro da flor. Luz Vis. 215x

Secção 3: Microscopia Ótica

1. Material de encadernação



Figura III.23 Reforço da lombada papel 63x

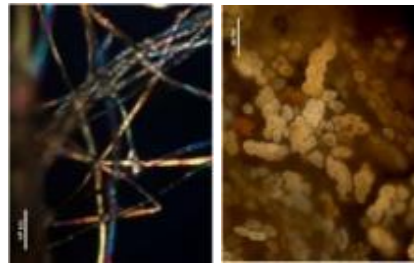


Figura III.24 - Fibras dos nervos e corte longitudinal

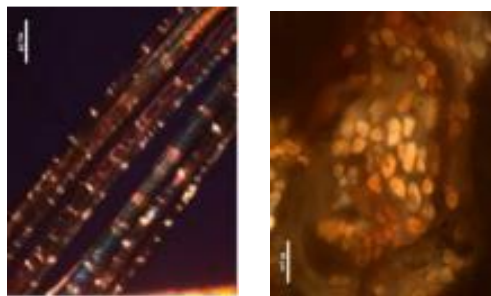


Figura III.24.1 - Fibras do transcheffil e corte longitudinal

2. Matérias corantes

CAS 01 – ouro da coroa

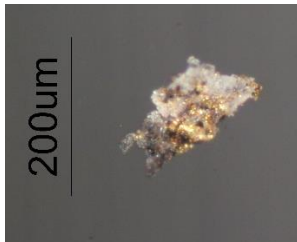


Figura III.25 – Filtro 3 Luz Vis

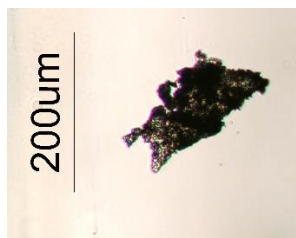


Figura III.26 - Filtro 4 Luz Polarizada

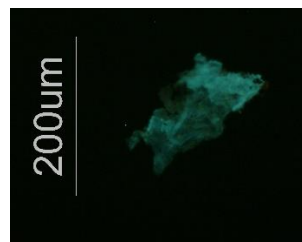


Figura III.27 – Filtro 5 Luz UV

CAS 02 – ouro da flor

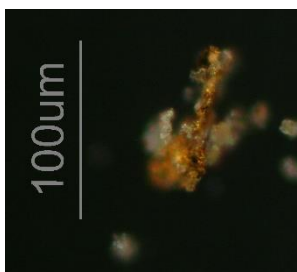


Figura III.28 - Filtro 3 Luz Vis

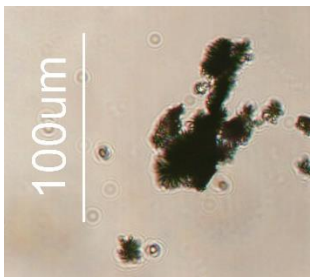


Figura III.29 - Filtro 4 Luz Polarizada

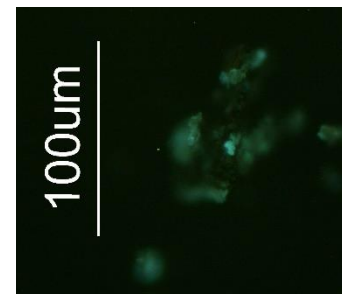


Figura III.30 – Filtro 5 Luz UV

CAS 04 – prata da bandeira



Figura III.31 - Filtro 3 Luz Vis



Figura III.32 - Filtro 4 Luz Polarizada

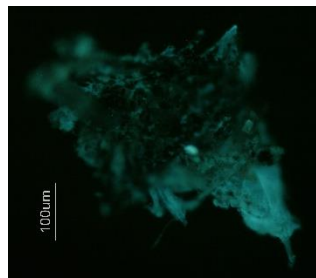


Figura III.33 – Filtro 5 Luz UV

CAS 09 – Verde da letrina

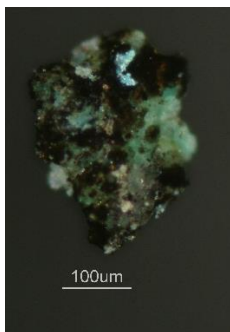


Figura III.34 -Filtro 3 Luz Vis

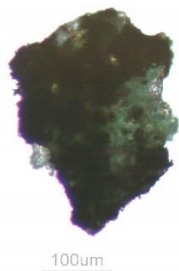


Figura III.35 – Filtro 4 Luz Polarizada

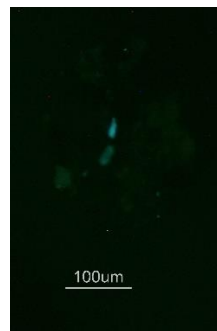


Figura III.36 – Filtro 5 Luz UV

CAS 10 – Rosa da bandeira

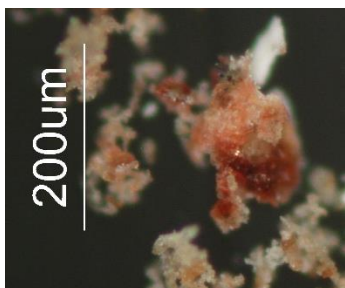


Figura III.37 - Filtro 37 Luz Vis

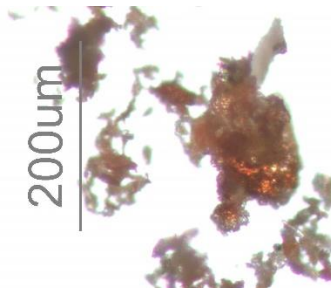


Figura III.38 - Filtro 4 Luz Polarizada

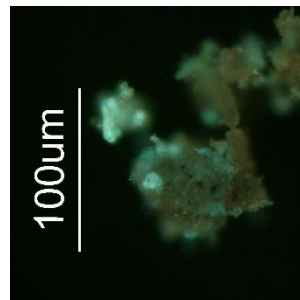


Figura III.39 – Filtro 39 Luz UV

CAS 14 – Azul folha de acanto



Figura III.40 – Filtro 3 Luz Vis



Figura III.41 – Filtro 4 Luz Polarizada

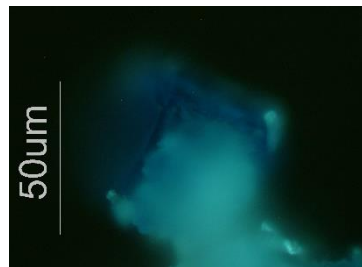


Figura III.42 – Filtro 5 Luz UV

CAS 18 – Vermelho do caldeirão



Figura III.43 - Filtro 3 Luz Vis

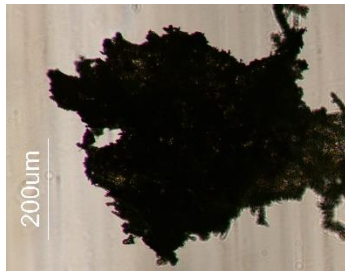


Figura III.44 - Filtro 4 Luz Polarizada

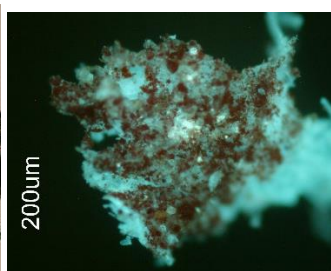


Figura III.45 – Filtro 5 Luz UV

CAS 20 – Tinta Ferrogálica

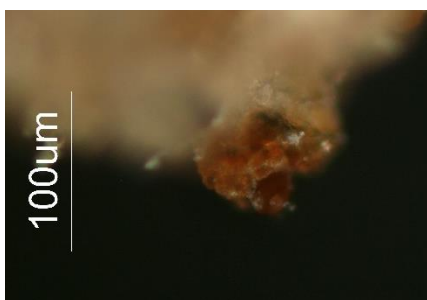


Figura III.46 – Tinta ferrogálica Filtro 3 Luz Vis



Figura III.47 – Tinta ferrogálica Fólio 10 Filtro 3 Luz Vis

Secção 4: Microscópio Eletrónico de Varrimento

1. Matérias corantes

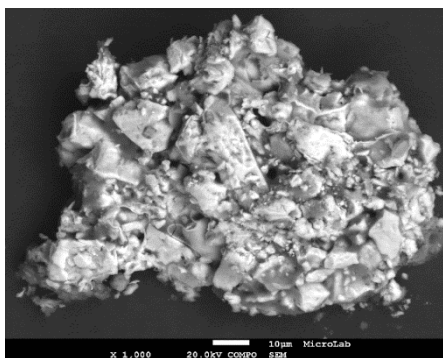


Figura III.48 - CAS 16 Azul Imagem BSE x1,000 20,0 kV

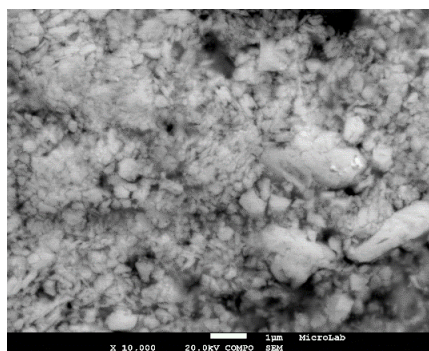


Figura III.49 – CAS 10 Branco de Chumbo Imagem BSE x 10,000 20,0kV

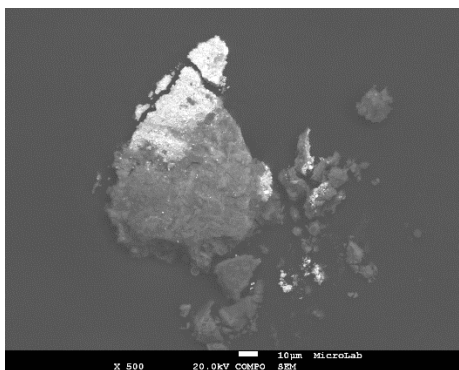


Figura III.50 – CAS 10 camada orgânica e camada preparatória, Imagem BSE x500 20 kV

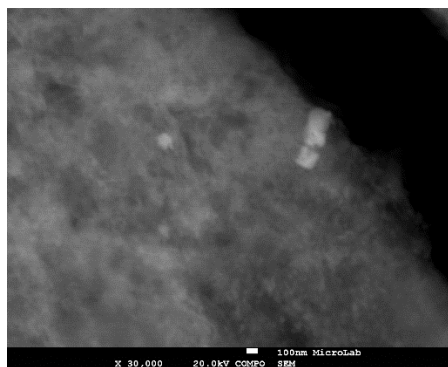


Figura III.51 – CAS 10 partículas de vermelhão Imagem BSE x30.000 20 kV

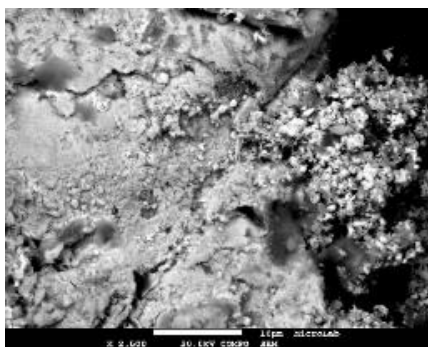


Figura III.52 - CAS05 Prata Imagem BSE x2500 20 kV

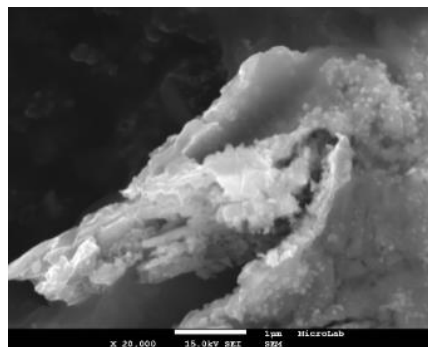


Figura III.53 – CAS 05 Prata Imagem SE x20,000 15 kV

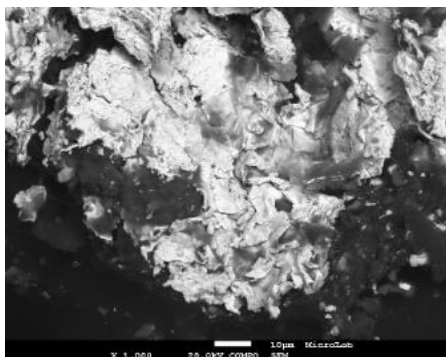


Figura III.54 – CAS01 Ouro Imagem BSE x1,000 20 kV



Figura III.55 – CAS 01 Ouro Imagem BSE x30,000 15 kV

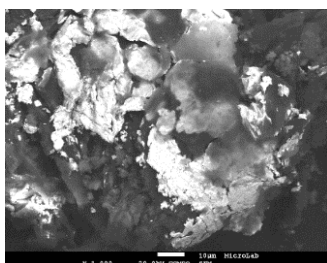


Figura III.56 - CAS 02 Imagem BSE x1000 20 kV

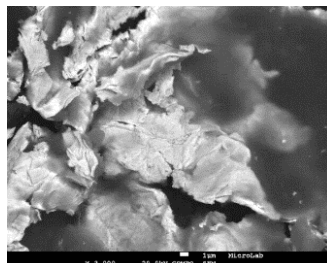


Figura III.57 – CAS 02 Imagem BSE x3000 20 kV



Figura III.58 – CAS 02 Imagem BSE x30,000 20 kV

Anexo IV – Biblioteca Espectral

Secção 1: Micro - Espectroscopia de raio-X

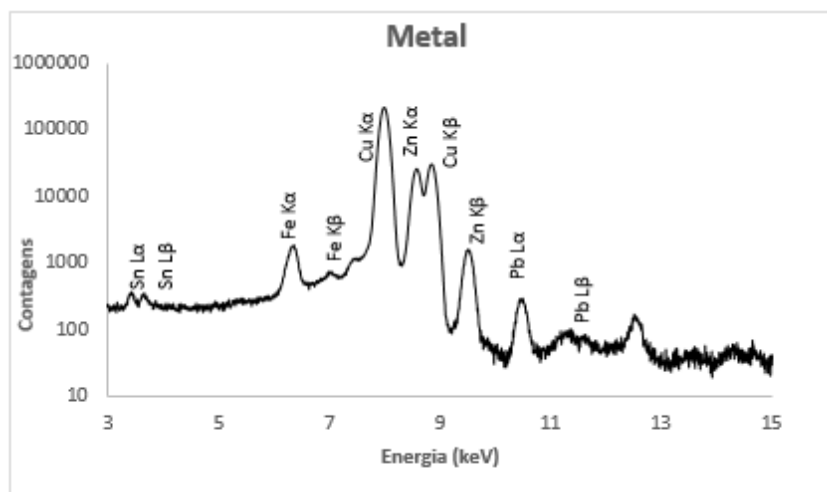


Figura IV.1 – Espectro μ -EDXRF do metal subjacente

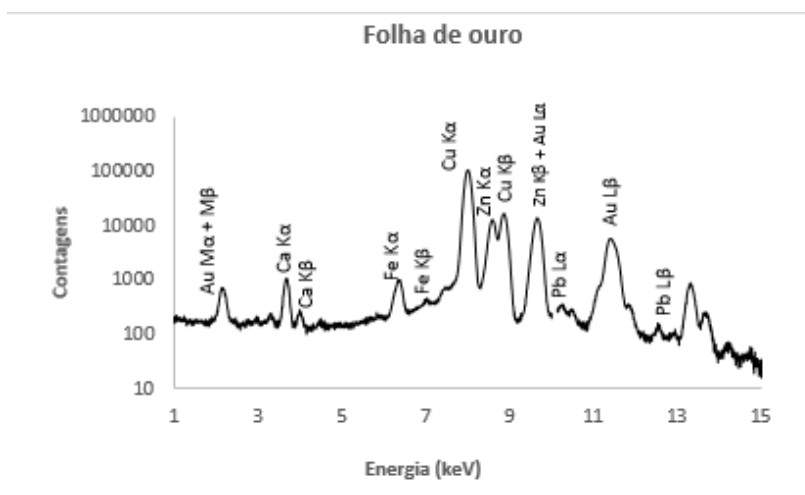


Figura IV.2 – Espectro μ -EDXRF da folha de ouro

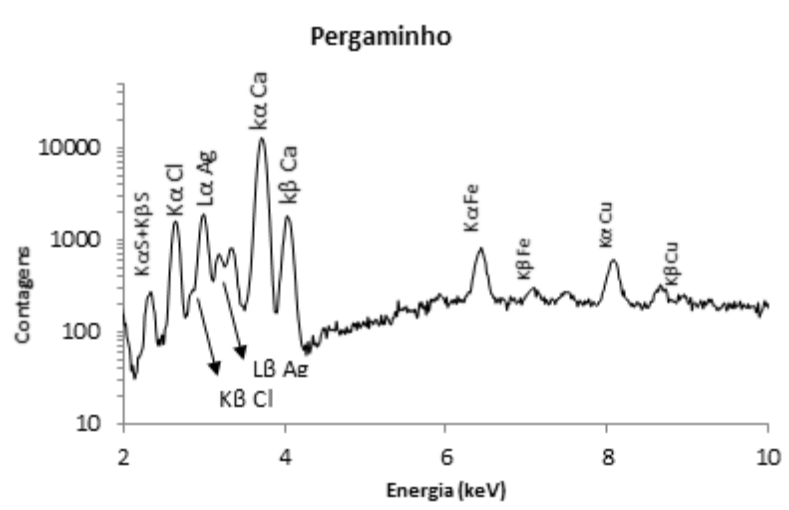


Figura IV.3 – Espectro μ -EDXRF do pergaminho

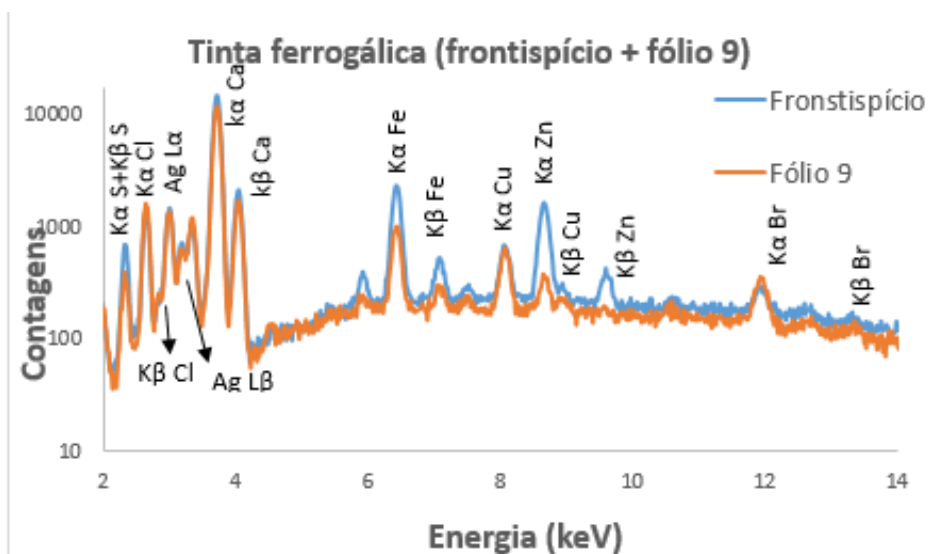


Figura IV.4 – Espectro μ -EDXRF da tinta ferrogálica

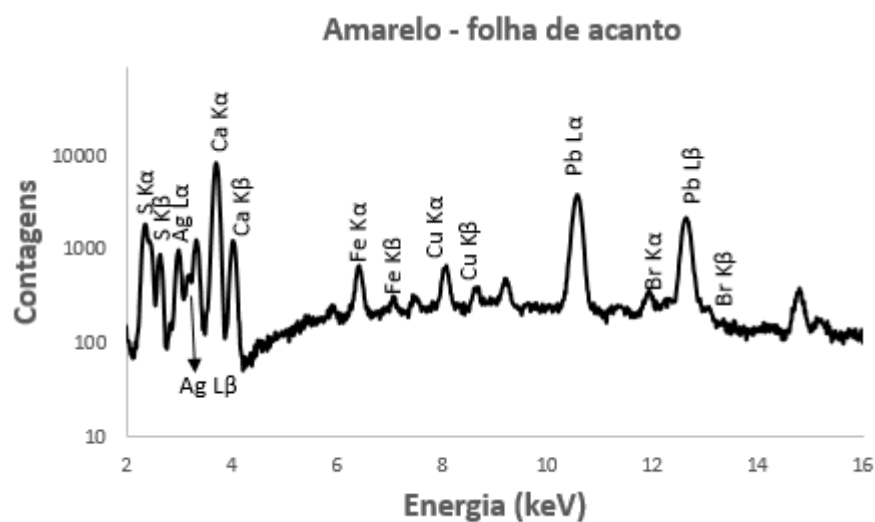


Figura IV.5 - Espectro μ -EDXRF do amarelo

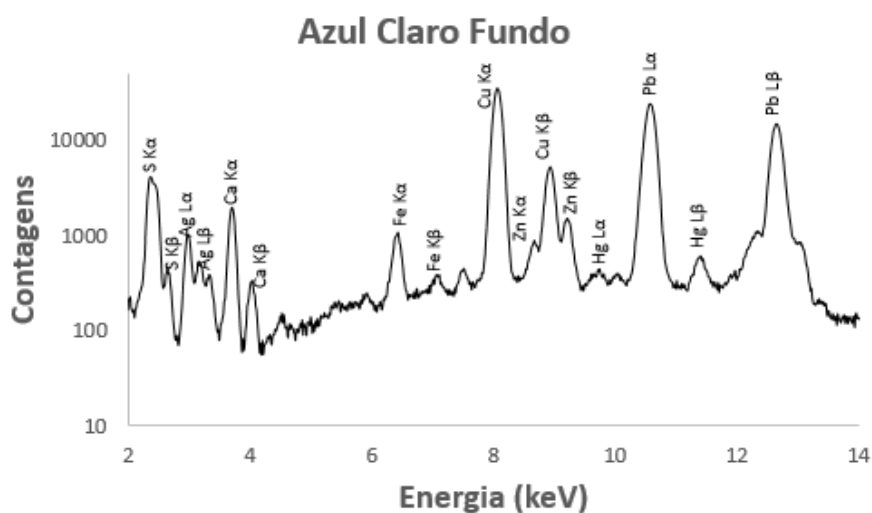


Figura IV.6 – Espectro μ -EDXRF do azul claro

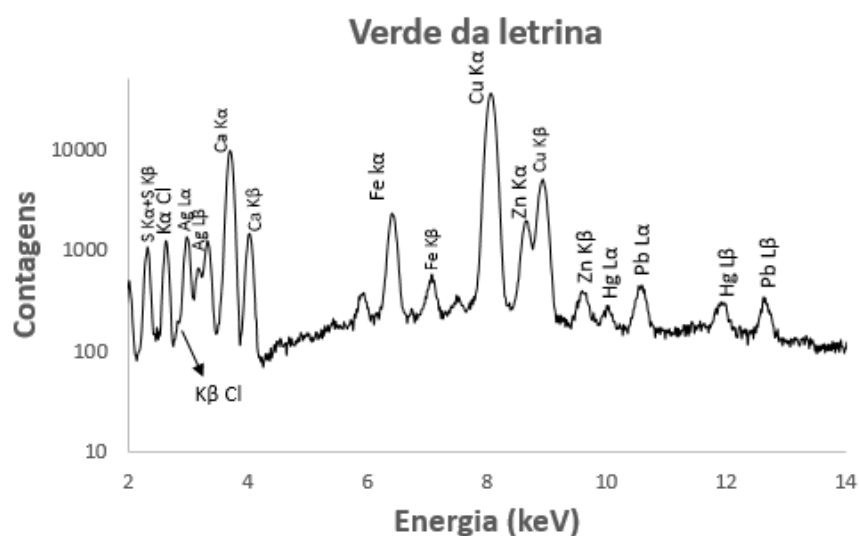


Figura IV.7 – Espectro μ -EDXRF do verde

Secção 2: Micro - Espectroscopia por transformada de Fourier

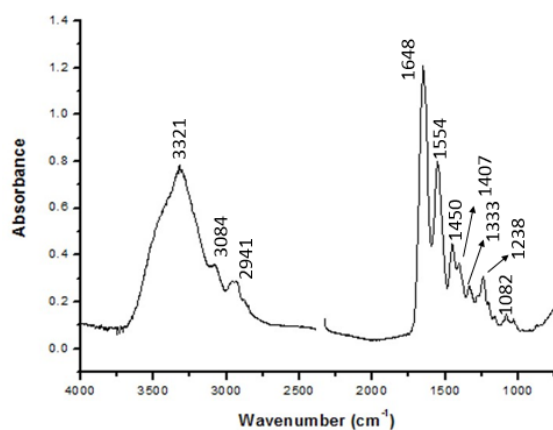


Figura IV.8 - Espectro μ -FTIR do amarelo

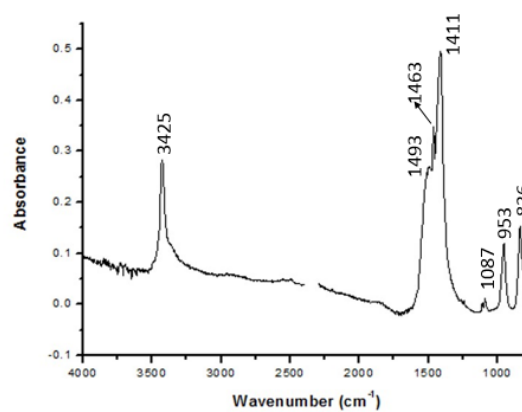


Figura IV.9 - Espectro μ -FTIR azul

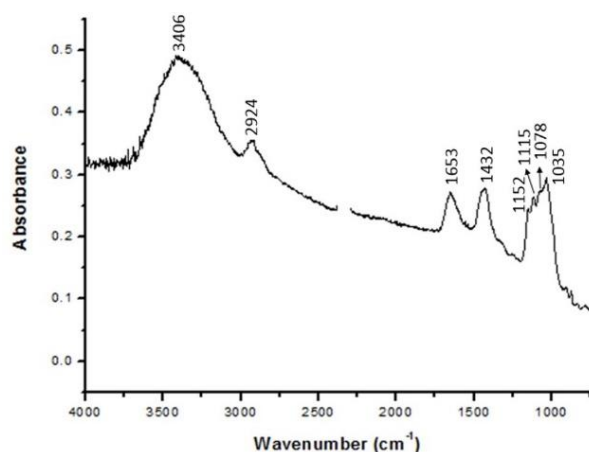


Figura IV.10 – Espectro μ -FTIR do vermelhão

Secção 3: Microscópio Eletrónico de Varrimento

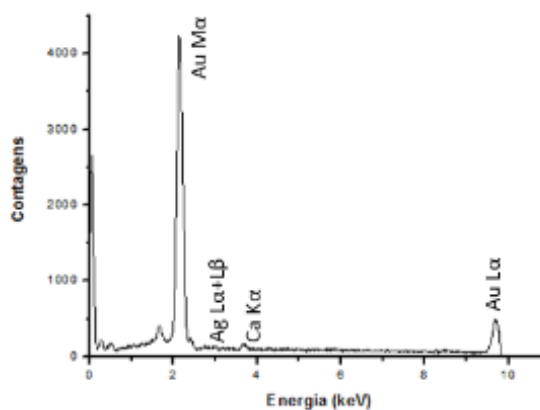
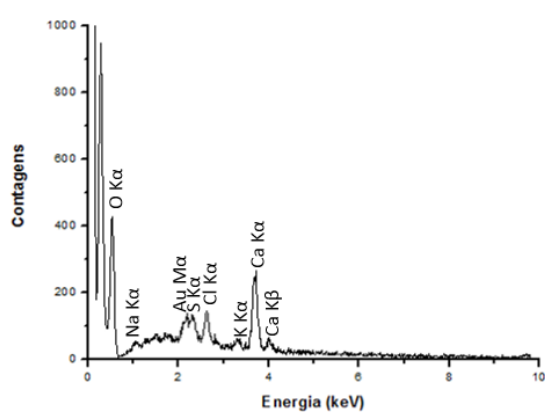


Figura IV.11 - Espectro SEM CAS 01 ouro da coroa

Figura IV.12 - Espectro SEM CAS 02 ouro da flor

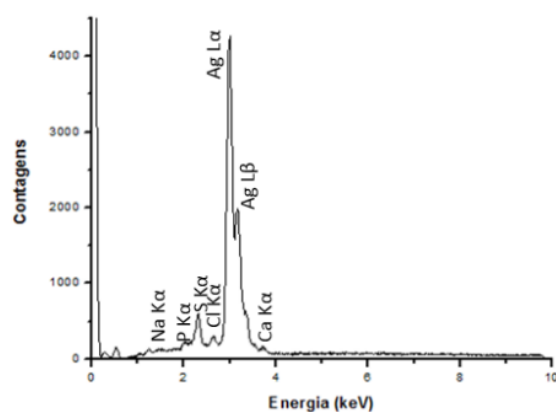


Figura IV.13 - Espectro SEM CAS 05 prata do escudo

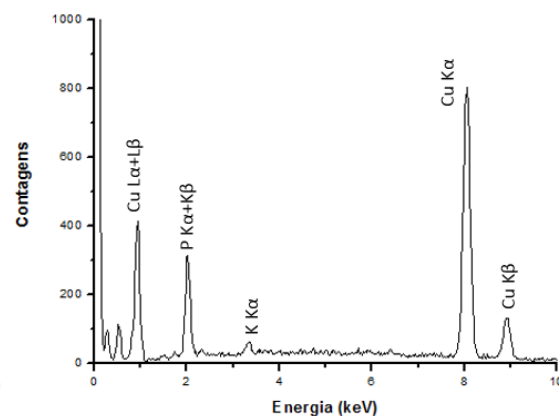


Figura IV.14 - Espectro SEM CAS 16 azul

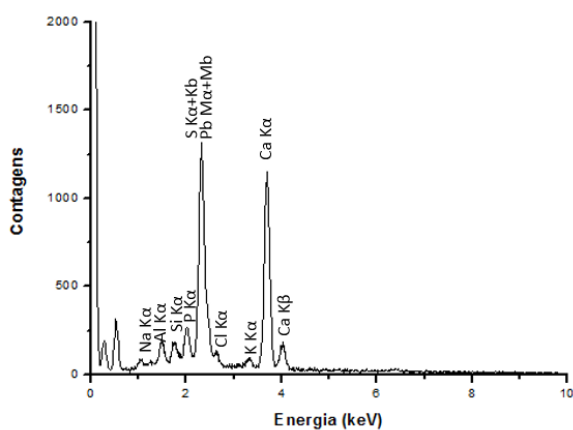


Figura IV.15 - Espectro SEM CAS 10 camada orgânica

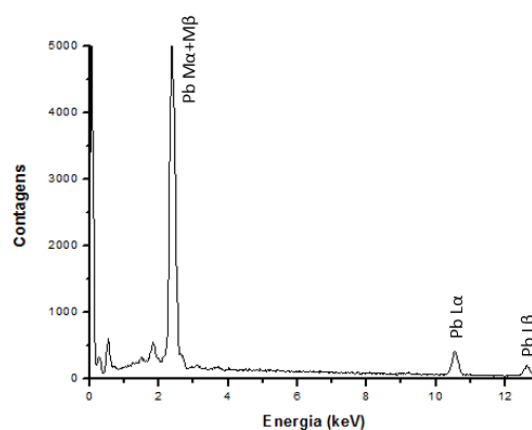


Figura IV.16 - Espectro SEM CAS 10 camada preparatória (branco)

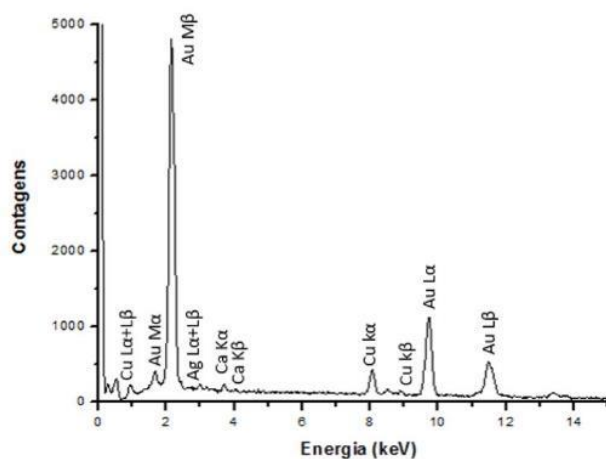


Figura IV.17 - Espectro SEM Folha de ouro

Secção 4: Micro - Espectroscopia Raman

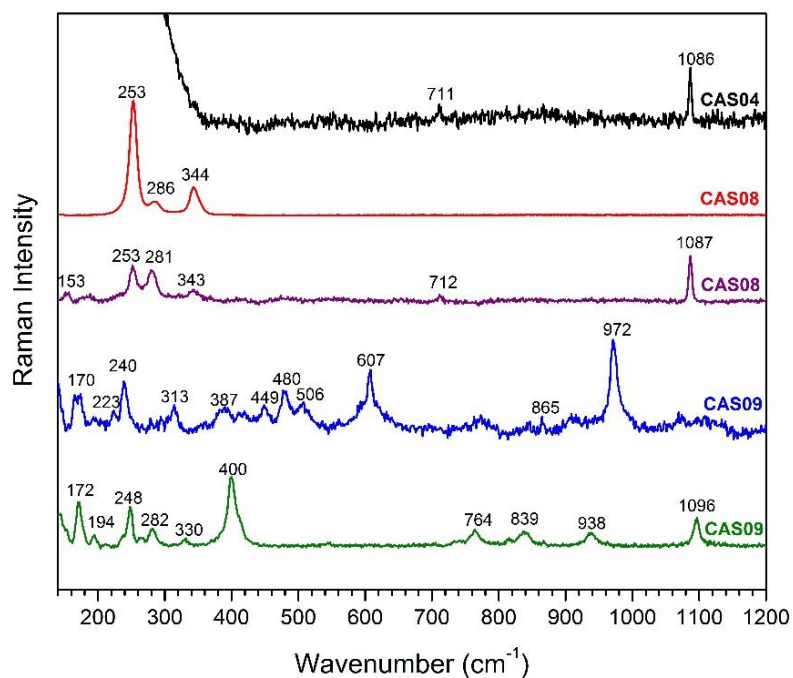


Figura IV.18 – Espetros Raman

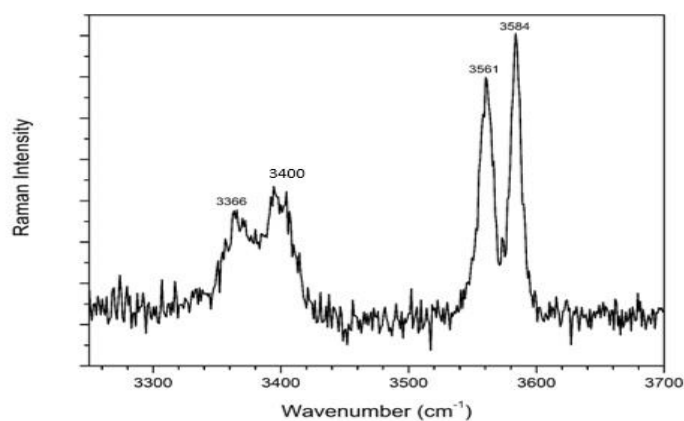


Figura IV.19 – Espectro Raman da brochantite

Anexo V – Diagnóstico do estado de preservação

Tabela V.1: Ficha de diagnóstico da encadernação

	Suj. geral	Def.	Desg.	Dest.	Rasgões	Manchas
Couro: Frente	Pres.	Inex.	Pres.	Inex.	Pres.	Pres.
Couro: Verso	Pres.	Inex.	Pres.	Inex.	Inex.	Inex.
Couro: Lombada	Pres.	Pres.	Pres.	Pres.	Inex.	Inex.
Pastas	Pres.	Pres.	Inex.	Inex.	Inex.	Inex.
Linhas de costura	Pres.	Pres.	Pres.	Int.	Inex.	Inex.

Tabela V.2: Ficha de diagnóstico dos elementos metálicos

Sujidade geral	Int.	Depósitos	Inex.
Destacamento do suporte	Inex.	Camada de corrosão	Int.
Deformações mecânicas	Inex.	Abrasão de superfície	Int.

Tabela V.3: Ficha de diagnóstico do pergaminho

Suj. sup.	Pres.	Manchas coloridas	Pres.	Rasg.	Pres.	Ond.	Pres.
Lacunas	Pres.	Manchas uso	Int.	Transp.	Pres.	Vincos	Pres.
Encarq.	Pres.	Manchas variadas	Int.	Quebradiço	Int.		

Tabela V.4: Ficha de diagnóstico do material pictórico

Desvanecimento	Pres.	Passagem para o verso	Int.
Escurecimento	Pres.	Borratar	Pres.
Desgaste	Pres.	Arrastamento	Pres.

Legenda:

Suj. – Sujidade	Sup. – Superficial
Desg. – Desgaste	Encarq. – Encarquilhamento
Def. - Deformações	Rasg. - Rasgões
Dest. – Destacamento	Transp. - Transparências

Pres.	Presente
Int.	Intenso
Inex.	Inexistente

1. Madeira



Figura V.1 -Fissuras e aspeto desidratado da madeira



Figura V.2 – Vestígios de adesivo

2. Couro

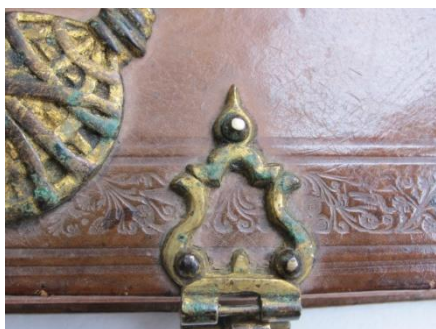


Figura V.3 - Sujidade superficial



Figura V.4 - Desgaste da lombada

3. Material de encadernação



Figura V.5 - Material de costura visível



Figura V.6 - Separação dos cadernos

4. Pergaminho



Figura V.7 - Sujidade apreendida na pestana
Fólio 4.



Figura V.8 – Deformações nas margens



Figura V.9 - Manchas de uso

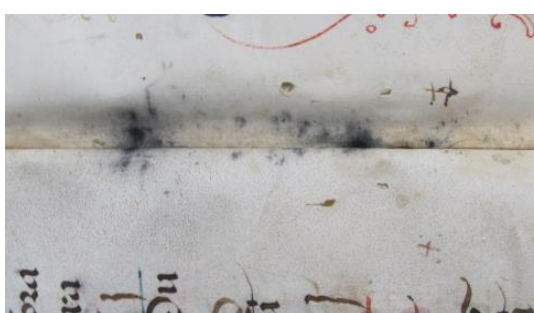


Figura V.10 - Manchas negras. Fólio 10v e 11

5. Materiais pictóricos

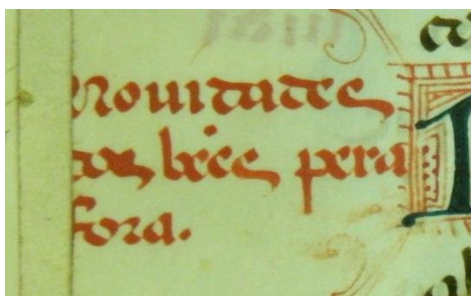


Figura V.11 - Corte excessivo dos fólio

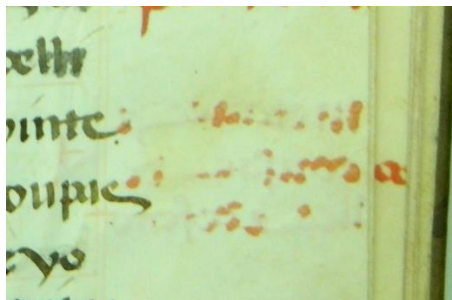


Figura V.12 - Trespasse da tinta



Figura V.13 - Desgaste e escurecimento das cores na letrina.



Figura V.14 - Limpeza indevida e arrastamento da prata

Anexo VI – Intervenção ao foral

1. Couro



Figura VI.1 -Remoção da sujidade



Figura VI.2 - Remoção das etiquetas

2. Madeira



Figura VI.3 - Consolidação de fissuras



Figura VI.4 - Sistema de apertos.



Figura VI.5 - Levantamento dos rebites



Figura VI.6 - Recolocação dos elementos metálicos

4. Guardas



Figura VI.7 - Remoção das guardas



Figura VI.8 - Manchas de corrosão

5. Pergaminho



Figura VI.9 - Limpeza com trincha



Figura VI.10 - Limpeza com aspirador



Figura VI.11 - Humificação dos bifólios com mata-borrão e simpatex

6. Resultado final após a intervenção



Figura VI.12 – Aspeto do foral após a intervenção. Capa e Contracapa.

Cire 213

Cire incolore spécialement recommandée pour le traitement et l'entretien des reliures en cuir

Produite et commercialisée par la Bibliothèque nationale de France, la cire 213 est spécialement recommandée pour l'entretien des reliures en cuir.

C'est une émulsion à base d'huile de pied de bœuf qui a la propriété de lubrifier le cuir en même temps qu'elle le réhydrate. La cire apporte les éléments indispensables qui permettront à un cuir possédant encore de bonnes propriétés physico-chimiques de garder une certaine souplesse.

L'attention des utilisateurs est attirée sur le fait que cette cire ne convient pas aux cuirs très dégradés (cuirs épidermés, cassants, pulvérulents, etc.)



Conditionnements

- Pot de 50 ml
Réf. 24 090 02
7 €
- Pot de 200 ml
Réf. 24 090 03
25 €

Renseignements et commandes

Bibliothèque nationale de France - service commercial
Quai François-Mauriac
75706 Paris Cedex 13
Tél. : 01 53 79 81 73
Fax : 01 53 79 81 72
Courriel : commercial@bnf.fr

BON DE COMMANDE

Veuillez compléter ce formulaire remplissable et nous l'envoyer par courriel, par fax ou par courrier postal

.....pot(s) de *Cire 213* de ☐ 50 ml

.....pot(s) de *Cire 213* de ☐ 200 ml

Nom :

Adresse :

Code postal : Ville : Pays :

Tél. : Courriel :

Fax : N° TVA :

A réception de ce bon de commande, une facture proforma incluant les frais de port vous sera adressée.

{BnF

Bibliothèque nationale de France

Service commercial - Tél. : +33 (0)1 53 79 81 73 - Fax : +33 (0)1 53 79 81 72 - SIRET : 180 046 252 00177
NAF 9101Z - n° TVA : FR 88 180 046 252 - IBAN : FR76 1007 1750 0000 0010 0038 007 - BIC : TRPUFRP1

<http://editions.bnf.fr>



CONSERVATION BY DESIGN LIMITED

Timecare Works
5 Singer Way
Woburn Rd Ind. Estate
Kempston
Bedford
MK42 7AW
Great Britain

Tel: (01234) 853555
Fax: (01234) 852334
Email: info@conservation-by-design.co.uk
Web: <http://www.conservation-by-design.co.uk>

TECHNICAL INFORMATION SHEET

Cellugel (903-16)

Product Name

Cellugel (903-16)

General Description

A mixture of a low molecular weight hydroxypropylcellulose (one of many cellulose ethers) and isopropanol (Isopropyl Alcohol: 80-97%).

Instructions for use

Cellugel is best applied with a sponge applicator (like those commonly available at paint and hardware stores. As it is a gel, Cellugel, is easily spread onto the leather surface and can be applied liberally. Should Cellugel come into contact with other book materials such as paper or cloth, there is no damage of staining or tide lines. Of special value is the fact that Cellugel, while leaving an invisible film, will neither darken nor discolour the leather surface it is applied to.

Cellugel dries within a few minutes. The treated book can then be handled and used without danger of inhaling leather dust or soiling either hands or clothes.

If the leather is very thick or extremely deteriorated, a second coat may be required. Cellugel is particularly effective as a pre-treatment consolidant for conservation or repair work, allowing adhesion of conservation materials to consolidated leather surfaces.

Coverage

A 16 ounce container of Cellugel will treat approximately 60 average size (6 x 9" / 155 x 231 mm) books. The screw top container should be kept closed when the product is not in use so as to avoid evaporation. Though thinning is not normally required, Cellugel may be thinned only with 100% isopropanol.

DO NOT add water and apply the solution to deteriorated leather book covers as it will result in staining and / or blackening of the leather surface.



CONSERVATION BY DESIGN LIMITED

Timecare Works
5 Singer Way
Woburn Rd Ind. Estate
Kempston
Bedford
MK42 7AW
Great Britain

Tel: (01234) 853555
Fax: (01234) 852334
Email info@conservation-by-design.co.uk
Web: <http://www.conservation-by-design.co.uk>

Material Safety Data Sheet

Cellugel (903-16)

Emergency Phone Number	01865 747755
Hazard Rating	4 = Extreme 3 = High 2 = Moderate 1 = Slight 0 = Insignificant
Fire Reactivity Toxicity	4 0 1

Supplied By:

CONSERVATION BY DESIGN LIMITED
Timecare Works
5 Singer Way
Woburn Rd Ind. Estate
Kempston
Bedford
MK42 7AW
Great Britain

Tel: (01234) 853555

Fax: (01234) 852334

Trade Names and Synonyms

Cellugel

DOT Hazard Classification	Flammable Liquid
Chemical Family	Mixture
Proper DOT Shipping Name	Flammable Liquid
Prepared By D.C Atkins and Son Inc. 4/10/00	
Legend	N/E = Not Established N/A = Not Applicable

Ingredients

Hazardous Components	CAS Number	Percent	ACGTH TLV
Isopropyl Alcohol	67-63-0	80-97	400 ppm
Other ingredients are not considered hazardous per			
29 CFR paragraph 1900.1200			

Physical Data

Boiling Point (deg.F)	Approx 180	Specific Gravity (H ₂ O=1)	Approx 0.8
Vapor Pressure (mm Hg)	Approx 31	Percent Volatile	Approx 96
Vapor Density (Air=1)	Approx 2	Evaporation Rate (BuOAc =1)	7.7
Solubility in Water	Complete	Reactivity in Water	None
Appearance and Odour	Clear Liquid: Fragranced	PH	Not Applicable

Fire and Explosion Hazard Data

Flash Point (Test Method): Setaflash Closed Tester 53
Flammable Limits 12% UEL 2.5% LEL
Auto Ignition Temperature NE

Extinguishing Media

Foam
 Alcohol Foam
 CO₂
 Dry Chemical
 Water Spray
 Water

Special Fire Fighting Procedures	Vapours are heavier than air and may travel along the ground to a source of ignition
Unusual Fire and Explosion Hazards	Remove all source of ignition: heaters, sparks, electric motors, or cutting torches