



UNIVERSIDADE DE COIMBRA
FACULDADE DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
Departamento de Ciências da Terra

A Preservação de Documentos Gráficos
Estudo de dois livros dos séculos XVII e XVIII da
Biblioteca Joanina da Universidade de Coimbra

Jani Pereira dos Santos

MESTRADO EM CONSERVAÇÃO E RESTAURO

Setembro, 2015

Dissertação apresentada à Universidade de Coimbra para a obtenção do grau de Mestre em Ciências da Conservação e Restauro, sob orientação do Professor Doutor Francisco Campos Gil



UNIVERSIDADE DE COIMBRA
FACULDADE DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
Departamento de Ciências da Terra

A Preservação de Documentos Gráficos
Estudo de dois livros dos séculos XVII e XVIII da
Biblioteca Joanina da Universidade de Coimbra

Jani Pereira dos Santos

MESTRADO EM CONSERVAÇÃO E RESTAURO

Orientador científico –

Prof. Doutor Francisco Campos Gil, Faculdade de Ciências e Tecnologias,
Universidade de Coimbra

Setembro, 2015

Agradecimentos

“My grandmother started walking five miles a day when she was sixty. She's ninety-seven now, and we don't know where the hell she is.” Ellen DeGeneres

A caminhada na Conservação e Restauo já à muito se iniciou, no entanto relativamente a estes dois últimos anos, principalmente ao período contudente à dissertação, é incontornável agradecer o apoio determinante que recebi de uma série de pessoas.

Primeiro agradeço à pessoa que me orientou no meu primeiro ano de mestrado, pela disponibilidade, auxílio, e tentativa muitas vezes conseguida de me guiar, a Professora Doutora Lídia Catarino. Um agradecimento especial ao meu orientador Professor Doutor Francisco Gil pela instrução, apoio e muitas vezes sem saber motivação, e ao Professor Doutor António Portugal pelo auxílio na área da Biologia e disponibilidade surreal.

Não posso deixar de agradecer a uma série de pessoas, que não sei ao certo se vão ler isto, como a Dra. M^a Luísa Machado (BGUC), Dra. Ana Barrosa (UNL), Andreia Fernandes (Presidente Resistance Júnior-Empresa), Dra. Leonor Loureiro (IPT-ESTT), Dra. Nídia Vieira, entre outros que sabem merecer esta referência mas que me perdoem da memória ser fraca.

Por último, mas humanamente é sempre quem vem em primeiro, agradeço àquele que já não está presente mas que foi imprescindível à pessoa que sou hoje, o meu avô, aos pais que para além de presentes lhes devo o que tenho e o que sou hoje, e ao companheiro David Dias, por estar presente, sempre.

O melhor agradecimento será afirmar *“this walk does not stop here”*.

Amor - Leiria, Agosto de 2015

Dedicatória

A todos os que acreditaram em mim, principalmente nas alturas em que eu duvidei;
A todos os que me motivaram, ignorantes da sua acção;
Ao meu avô

Resumo

A Preservação para a salvaguarda do património é uma ferramenta de eficiência subestimada pois a sua acção vai para além da manutenção periódica dos objectos. A sua abrangência inclui a eliminação de riscos do ambiente circundante, o incentivo ao estudo de investigação e a sua divulgação para conhecimento público, e a promoção da protecção legal por via de mecanismos de classificação de bens. A visibilidade da sua acção é mais evidente em objectos expostos.

O tema desta tese é de Preservação de Documentos Gráficos aplicada à tipologia dos livros como uma unidade física de conjugação de diferentes materiais (papel, pergaminho, papiro, couro,...), técnicas (manuscrito, impresso, gravação,...) e origens (planta, animal, material reciclado,...). O exercício de Preservação, Conservação e/ou Restauro deve sempre de ter em consideração a polivalência material, sendo o núcleo deste trabalho, a aplicação deste conhecimento no estudo de dois livros pertencentes à Biblioteca Joanina da Universidade de Coimbra.

Em resumo, esta tese está dividida em:

Capítulo 1 - Introdução com o tema justificação, objectivos e metodologia do executado. Na segunda parte conceitos definições serão abordados, a fim de promover uma interpretação coerente deste trabalho;

Capítulo 2 - Abordagem de Documentos Gráficos em termos de origem, as características do material, técnicas de produção, principais factores e agentes da degradação;

Capítulo 3 - A Preservação, Conservação e Restauro do Livro;

Capítulo 4 - Estudo de caso dos dois livros acima mencionados com foco na sua caracterização, exames, análises, estado de conservação e diagnóstico final;

Capítulo 5 - Apresentação de uma série de propostas de intervenção com os seus orçamentos, e justificação do tipo de intervenção recomendado;

Capítulo 6 - Conclusões;

Capítulo 7 - Referências.

Palavras-chave: Conservação; Manutenção; Livro; Conservação; Restauro

Abstract

The Preservation for the safeguarding of heritage is an underestimated efficiency tool as its action goes beyond the normal maintenance of objects. Its scope includes the elimination of risks from the surrounding environment, the encouragement the research study and its dissemination to public awareness, and the promotion of legal protection by classification mechanisms.

The visibility of its action is more evident on exposed objects.

The theme of this thesis is Preservation of Graphics Document applied to the typology of books as an physical unit that aggregates different materials (paper, parchment, papyrus, leather,...), technics (manuscript, printed, engraving,...) and origins (plant, animal, miscellaneous,...). The exercise of Preservation, Conservation and/or Restoration should always take into account the material versatility, being the core of this work the application of this knowledge in the study of two books belonging to the Baroque Library at the University of Coimbra.

This thesis is divided into:

Chapter 1 - Introduction with theme justification, objectives and methodology of the executed. In the second part concepts definitions will be approached in order to promote consistent interpretation of this work;

Chapter 2 - Approach to Graphic Documents in terms of origin, material characteristics, production techniques, main factors and agents of degradation;

Chapter 3 - The Preservation, Conservation and Restoration of Book;

Chapter 4 - Case study of the two books of Biblioteca Joanina focusing on their Characterization, Exams and Analyzes, State of conservation and final diagnosis;

Chapter 5 - Presentation of a series of Intervention Proposal, and justificaty the type of intervention recommended;

Chapter 6 - Conclusions;

Chapter 7 - References.

Keywords: Conservation; Maintenance; Book; Restoration

Índice

Capítulo 1 - Introdução

- 1.1 - Justificação do tema, objectivos e metodologia executada.....p. 1
- 1.2 - Clareza conceptual.....p. 2

Capítulo 2 - Os documentos gráficos

- 2.1 - Contextualização histórica.....p. 5
- 2.2 - Abordagem segundo o suporte.....p. 6
 - 2.2.1 - Papiro.....p. 6
 - 2.2.2 - Pergaminho.....p. 8
 - 2.2.3 - Papel.....p. 10
 - 2.2.4 - Outros materiais.....p. 15
- 2.3 - Materiais de escrita mais comuns.....p. 15
- 2.4 - A impressão.....p. 20

Capítulo 3 - A preservação, conservação e restauro de documentos gráficos

- 3.1 - Metodologia orientadora.....p. 21
- 3.2 - Factores de degradação.....p. 24
 - 3.2.1 - Factores internos.....p. 24
 - 3.2.2 - Factores externos.....p. 24
- 3.3 - Agentes de degradação.....p. 26
 - 3.3.1 - Biológicos.....p. 26
 - 3.3.2 - Agentes físicos.....p. 29
 - 3.3.3 - Agentes químicos.....p. 30
 - 3.3.4 - Acção humana.....p. 30
 - 3.3.5 - Acontecimentos imprevisíveis.....p. 31
- 3.4 - Danos e patologias do papel.....p. 31
- 3.5 - Danos e patologias do couro e pergaminho.....p. 34
- 3.6 - Orientações materiais.....p. 35

Capítulo 4 - Caso de estudo de dois livros pertencentes à Biblioteca Joanina

- 4.1 - Identificação dos exemplares.....p. 37
- 4.2 - Contextualização histórica.....p. 41
 - 4.2.1 - Livro Grande/"Varones Ilvstres".....p. 41
 - 4.2.2 - Livro Pequeno/"Memorial Theologico".....p. 42

4.3 - Caracterização técnica e material.....	p. 43
4.3.1 - Livro Grande/"Varones Ilvstres".....	p. 43
4.3.2 - Livro Pequeno/"Memorial Theologico".....	p. 47
4.4 - Exames e análises executados.....	p. 49
4.4.1 - Livro Pequeno/"Memorial Theologico".....	p. 50
4.4.2 - Livro Grande/"Varones Ilvstres".....	p. 55
4.4.3 - Conclusões.....	p. 57
4.5 - Estado de Conservação.....	p. 58

Capítulo 5 - Diagnóstico e Propostas de Intervenção

5.1 - Diagnóstico.....	p. 59
5.2 - Propostas de intervenção.....	p. 61
5.3 - Proposta de intervenção aconselhada.....	p. 64

Capítulo 6 - Conclusões

Conclusões finais.....	p. 65
------------------------	-------

Referências.....	p. 66
------------------	-------

Anexos

Índice Anexos

Anexo I

Tabela 1: Levantamento dos materiais básicos num atelier de conservação e restauro, respetivo preço/caraterística e lojap.1

Tabela 2: Endereço de acesso a cada produto, tendo sido dado preferência às lojas de fácil acesso (online) e que procediam ao envio dos materiais por correio ou estafetap.2-5

Anexo II

Fichas Técnicas:

LGp.6-13

LPp.10-13

Anexo III

Fig. 9: Termo de Empréstimo p.14

Anexo IV

Mapeamentos localização pontos analisados por FRX:

LP p. 15-16

LG p. 16

Anexo VI

Levantamento fotográfico dos danos e patologias dos livros estudados.....p. 21-24

Anexo VII

Seleção de espectros de FRX.....p.25-30

Índice Tabelas

Tabela 1:

Levantamento dos materiais básicos num atelier de conservação e restauro, respetivo preço/caraterística e loja.....Anexos, Anexo I, p. 1

Tabela 2:

Endereço produtos tabela 1..... Anexos, Anexo I, p. 2

Tabela 3:

Levantamento pontos analisados em FRX.....Anexos, Anexo IV, p. 20

Índice de Figuras

Fig. 1 - Exemplo dano roedor.....	p. 26
Fig. 2 - <i>Lepisma sacharina</i>	p. 27
Fig. 3 - Exemplo de dano do <i>Lepisma sacharina</i>	p. 27
Fig. 4 - Barata.....	p. 27
Fig. 5 - Exemplo de dano de barata.....	p. 27
Fig. 6 - Traça dos livros.....	p. 28
Fig. 7 - Exemplo de dano de traça dos livros.....	p. 28
Fig. 8 - <i>Coleoptera curculionidae</i>	p. 28
Fig. 9 - Exemplo de dano de <i>Coleoptera curculionidae</i>	p. 28
Fig. 10 - Térmita.....	p. 29
Fig. 11 - Exemplo de dano de térmita.....	p. 29
Fig. 12 - Presença de ataque microbiológico.....	p. 33
Fig. 13 - Registo Fotográfico Livro Grande/ “Varones Ilvstres”.....	p. 39
Fig. 14 - Registo Fotográfico Livro Pequeno “Memorial Theologico”.....	p. 41
Fig. 15 - Diferença de papel do mesmo livro, LG.....	p. 44
Fig. 16 - Vergaturas e Pontusais, LG.....	p. 45
Fig. 17 - Danos vários, LG.....	p. 45
Fig. 18 - Pormenor capa, LG.....	p. 46
Fig. 19 - Marcas de impressão, LG.....	p. 47
Fig. 20 - Danos vários, LP.....	p. 48
Fig. 21 - Capa desconexa miolo, LP.....	p. 48

Índice de Figuras Anexos

Fig. A-1 - LG, Fichas Técnicas,	Anexo II, p. 6
Fig. A-2 - LG, Fichas Técnicas,	Anexo II, p. 7
Fig. A-3 - LG, Fichas Técnicas,	Anexo II, p. 8
Fig. A-4 - LG, Fichas Técnicas,	Anexo II, p. 9
Fig. A-5 - LP, Fichas Técnicas,	Anexo II, p. 10
Fig. A-6 - LP, Fichas Técnicas,	Anexo II, p. 11
Fig. A-7 - LP, Fichas Técnica,	Anexo II, p. 12
Fig. A-8 - LP, Fichas Técnicas,	Anexo II, p. 13
Fig. A-9 - Termo de Empréstimo BGUC/TAIL,	Anexo III p.14
Fig. A-10 - LP, capa exterior,	Anexo IV, p.15
Fig. A-11 - LP, capa interior,	Anexo IV, p.15
Fig. A-12 - LP, última folha miolo, ..	Anexo IV, p.16
Fig. A-13 - LP, primeira folha do miolo,	Anexo IV, p.16
Fig. A-14 - LP, interior sob mancha e adjacente,	Anexo IV, p.17
Fig. A-15 - LG, capa,	Anexos IV, p.17
Fig. A-16 - LP, interior,	Anexos IV, p.18
Fig. A-17 - LP, grafismos interior,	Anexos IV, p.18
Fig. A-18 - LG, grafismos interior,	Anexos IV, p.19
Fig. A-19 - Registo fotográfico do topo LG.....	Anexos V, p. 21
Fig. A-20 - Registo ondulação capa, LG.....	Anexos V, p. 22
Fig. A-21 - Manchas margem, LG.....	Anexos V, p. 22
Fig. A-22 - Galerias de xilófagos, LG.....	Anexos V, p. 23
Fig. A-23 - Danos variados, LP.....	Anexos V, p. 23
Fig. A-24 - Ondulamento capa, LP.....	Anexos V, p. 24
Fig. A-25 - Espectro amostra #9 - peq.capa.roxo.interior (LP).....	Anexos VII, p. 25
Fig. A-26 - Espectro amostra #15 - peq.capa-claro-interior (2) (LP).....	Anexos VII, p. 26
Fig. A-27 - Espectro amostra #28 - miolo (LP).....	Anexos VIII, p. 27
Fig. A-28 - Espectro amostra #22 - peq.última-folha.cinza (LP).....	Anexos VIII, p. 28
Fig. A-29 - Espectro amostra #30 - grande.capa (LG).....	Anexos VIII, p. 29
Fig. A-30 - Espectro amostra #33 - grande.capa.interior (LG).....	Anexos VIII, p. 30

Índice de Abreviaturas

BGUC - Biblioteca Geral da Universidade de Coimbra

BJ - Biblioteca Joanina

FLUC - Faculdade de Letras da Universidade de Coimbra

FCTUC - Faculdade de Ciências e Tecnologias da Universidade de Coimbra

ESTT/IPT - Escola Superior de Tecnologias de Tomar/Instituto Politécnico de Tomar

CA - Colégio das Artes, Universidade de Coimbra

TAIL - Trace Analysis and Imaging Laboratory

FRX - Fluorescência de Raios X

HR - Humidade Relativa

TNT - Tecido não tecido

IMC - Instituto dos Museus e da Conservação (actualmente DGPC)

DGPC - Direção-Geral do Património Cultural

UV - Ultra-violetas

IV - Infra-vermelhor

PJ - Papel Japonês

LCRDG - Laboratório de Conservação e Restauro de Documentos Gráficos, ESTT/IPT

Capítulo 1:

Introdução

1.1 - Justificação do tema, objectivos e metodologia

O tema desta dissertação segue a área de estudos iniciada com a frequência do primeiro ano de Mestrado em Conservação e Restauro, ramo móvel, com especialização em documentos gráficos, especificamente em documentos em avulso da Escola Superior de Tecnologias de Tomar - Instituto Politécnico de Tomar (ESTT/IPT). Após esta experiência e a frequência do Mestrado em Conservação e Restauro na Faculdade de Ciências e Tecnologias da Universidade de Coimbra (FCTUC), a escolha recaiu no desejo de aprofundar conhecimentos na mesma área focando a tipologia do livro, como objecto composto de diferentes materiais que revela questões particulares em termos de preservação, adjuvado pela noção de que os principais espólios documentais de uma nação, em termos de afirmação cultural são ainda nesta tipologia. Os objetivos principais desta dissertação encerram-se no estudo da preservação do papel, pergaminho e couro e em ultima instância no livro, procurando quando possível a divulgação de material produzido com finalidade de divulgação do trabalho efetuado.

Quanto à metodologia executada ao longo do segundo ano do mestrado abaixo segue a sua descrição:

- Escolha da área de estudo;
- Escolha dos objectos de estudo;
- Estudo de Preservação, Conservação e Restauro de Documentos Gráficos;
- Caso de estudo de dois livros da Biblioteca Joanina:
 - “*Varones Ilvstres del Nvevo Mvndo*” de *Don Fernando Pizarro y Orellana*, UCBGBJ 4A - 1 - 2 - 10 ;
 - “*Memorial Theologico*” de *Doctor Don Ignacio Lopes Moreno*, UCBGBJ 4A - 8 - 2 - 11; contacto mantido com Dra. Maria Luísa Machado (BGUC);

- Aplicação de conhecimentos e conclusões.
- Estrutura da dissertação:
 - Capítulo 1: Apresentação, justificação do tema, objectivos e conceitos
 - Capítulo 2: Introdução ao universo dos documentos gráficos, especificando papiro, pergaminho, couro e papel (materialidade, técnicas de produção e impressão)
 - Capítulo 3: Patologias de alteração e alterabilidade mais comuns e respectivas causas;
 - Capítulo 4: Exposição dos estudos efetuado em torno dos objectos escolhidos;
 - Capítulo 5: Avaliação do estado de conservação e diagnóstico;
 - Capítulo 6: Apresentação de propostas de intervenção: preservação, conservação e/ou restauro, com justificação de intervenção aconselhada.
 - Capítulo 7: Anexos vários.

1.2 - Clareza conceptual

Conceitos como Preservação, Conservação, Curadoria, Restauro e demais relacionados são, de uma forma mais ou menos explícita, ou mal utilizados ou mal interpretados. De seguida serão abordados de forma sucinta os termos que se acharam pertinentes.

Preservação, gestão preservativa, manutenção - conjunto de acções que visam promover a salvaguarda do bem ao longo do tempo como manutenção periódica, estudo de investigação, divulgação de informação e protecção legal.

Plano de riscos, *risk management* - plano de gestão que envolve a análise de todos os riscos potenciais ao qual o bem esteja sujeite, desde os inerentes à natureza do bem, aos riscos do meio circundante abrangendo desde pessoas, espaços, o edifício e as áreas circundantes.

Prevenção - tem como objectivo de prevenir os danos que um bem pode sofrer. A aplicação contínua de acções de preservação é mais económica do que enveredar por intervenções de conservação e/ou restauro. Em parte a sua acção é menosprezada pelos resultados não serem imediatamente visíveis, já que os resultados são a não ocorrência de danos, ou seja, que nada aconteça.

Conservação, Conservação curativa - é o exercício de acções interventivas que visam a salvaguarda material do bem. Considerando conservação *per se*, esta tem um carácter menos intrusivo como uma colagem de fragmentos cerâmicos para restituir a forma de uma peça ou mais intrusivo, denominado por conservação curativa, como exemplo a injeção de um consolidante numa pedra-chave¹ de resistência física debilitada, intervenção sem a qual se perderia toda uma abóbada.

Restauro - intervenção de carácter invasivo necessária para impedir a perda, parcial ou total, de um bem.

Ética profissional - para além de todas as considerações pelas quais a actividade de Conservador-Restaurador se deve reger, como a intervenção mínima, o respeito pela historicidade e autenticidade do bem, aplicação de materiais reversíveis ou retrabalháveis e a diferenciação interventiva [1]; perante potenciais clientes como é o caso do Estado, instituições religiosas ou privadas ou clientes particulares, a posição deste profissional deverá ser sempre em prol da salvaguarda do bem, recusando propostas que o comprometam tal como qualquer componente criativa que por vezes é pedida pelo proprietário.

Agentes de degradação - são elementos cuja acção nefasta pode ser prevenida pela preservação (como a limpeza e avaliação periódica, controlo ambiental ou medidas de catástrofe) e conservação (imunização do bem periodicamente contra microrganismos e insectos). Como exemplos de agentes

¹ Pedra-chave ou *pedra angular* é a designação do léxico arquitectónico para a última secção de pedra inserida na construção de uma abóbada, sem a qual esta ruía.

de degradação existem os biológicos (bactérias, fungos, insectos, roedores, plantas), físicos (contaminantes externos, água, gases atmosféricos, temperatura, humidade), químicos (água, luz, gases atmosféricos, substâncias diversas) e humanos (derivado aos riscos inerentes de manuseio, movimentação, transporte do bem, para além de vandalismos). Também é necessário referir como agentes físicos e químicos internos a contaminação da matéria-prima.

Factores de alteração - são elementos cuja acção e seus efeitos somente podem ser minimizados nomeadamente a humidade, a luminosidade ou a temperatura. Os factores de alteração físicos são a humidade, a temperatura e a luz, que alteram as qualidades dos materiais, de acção cumulativa como a alteração de cor resultante da foto-degradação ou resultante de flutuações como o fendilhamento de um couro. Os factores químicos atuam transformando os materiais, interferindo com a qualidade e a quantidade destes, como por exemplo uma reacção de oxidação da celulose.

Tipos de Intervenção - a intervenção pode ser, não invasiva ou invasiva; a intervenção de preservação visa somente manter o bem nas melhores condições possíveis; a intervenção de conservação e/ou restauro significa que se pode intervir no bem de forma somente conservativa, não o restaurando, como por exemplo no caso de retirar humidade em excesso de um documento que esteve em situação de imersão, promovendo a sua conservação e não do seu restauro.

Alteração e alterabilidade - alteração é consequência final de um dano (por exemplo um rasgão) enquanto que alterabilidade é uma acção contínua (como a foto-degradação de papel). Estes termos são mais comuns em bens inertes contudo existe uma tendência generalizada quanto ao seu uso.

Dano e Patologia - dano é uma consequência final presente no bem, patologia, para além de ser um termo relativo a medicina e que de forma generalizada tem vindo a ser utilizado em restauro, refere-se a algo que já é

presente no bem de características evolutivas, de dano exponencial. Exemplo de dano: galerias de xilófagos. Exemplo de patologia: presença activa de xilófagos.

Armazenamento - acondicionamento do bem para a sua salvaguarda enquanto este não exerce função. De forma errada se tem vindo a usar o termo acervo para definir o conjunto de bens armazenados ou em regime de reserva, contudo acervo é o mesmo que colecção. Cuidados a ter relativamente à estabilidade (relativamente ao estado de conservação do bem consoante a sua função) e compatibilidade (de preferência segundo tipologias ou quando não possível, separar inertes de orgânicos para prevenir um potencial aceleração da degradação).

Capítulo 2:

Os Documentos Gráficos

2.1 - Contextualização Histórica

A expressão gráfica como resposta à necessidade de tornar perene a mensagem que até então seria oral e numa primeira instância pode classificada como proto-escrita² todo o tipo de expressão sobre suporte físico que não ostente uma co-relação directa com determinado significado/finalidade, como por exemplo as pinturas rupestres.

A escrita surge³ e logo demarca dois momentos da História da Humanidade: a Pré-História da História. Em consequência resultaram uma série de oportunidades como o registo, o transporte e a divulgação de informação por entre as diversas comunidades que tenham o conhecimento de decifrar determinados caracteres. No que se refere à tipologia de suportes de escrita

² Tipo de expressão caracterizada pela representação de figuras, anterior à escrita. Em termos cronológicos o seu aparecimento é atribuído aos finais do período Neolítico.

³ Atribuição do aparecimento da escrita na Suméria, por volta da segunda metade do IV Milénio a.C.. A técnica de inscrição era efectuada em suporte de argila, ainda com a superfície fresca, com um utensílio do tipo estilete de modo a produzir um baixo-relevo em forma de cunha, surgindo deste facto a designação deste tipo de escrita: *Cuneiforme*.

podemos falar de uma diversidade como placas de argila, pedra, cobre, couro e até mesmo tábuas de madeira.

Deste modo um documento gráfico é não mais que a materialização da mensagem humana num suporte físico sendo que de seguida vamos analisar as tipologias mais frequentes de suportes flexíveis.

2.2 - Abordagem segundo o suporte

A selecção dos materiais genericamente utilizados como suporte de escrita [9] para Documentos Gráficos desde a Antiguidade, segundo os que mais sobreviveram até hoje⁴; e ordenados pela data atribuída do seu aparecimento são: papiro [17] (\approx 2500 a.C.), pergaminho [19] (197-158 a.C.) e papel [16] (105 d.C.). Serão abordados também outras tipologias como forma de exposição da diversidade material no subcapítulo 2.2.4 referente a Outros Materiais.

2.2.1 - Papiro

A origem remonta ao Egipto dos meados do III Milénio a.C.. Depressa o papiro seria exportado para a Grécia antiga e posteriormente Império Romano, devido a este ser um suporte mais leve, barato e de fácil transporte, comparativamente aos existentes até então (placas de argila, pedra, madeira ou metal). A exportação foi ao mesmo tempo a razão da sua expansão como a razão do aparecimento de outras alternativas de suporte.

Como material o papiro é suporte sólido fibroso de origem vegetal (Família *Cyperaceae*, Género *Cyperus*, Espécie *C. papyrus*). Quanto à técnica de

⁴ Considerando que Bibliotecas documentais têm mais de 4000 anos e as Bibliotecas audiovisuais menos de 100; serão considerados os materiais mais comuns de acesso e referência; indiscutivelmente a tipologia em maior número será o papel, seguindo-se de acesso mais restrito o pergaminho e posteriormente o papiro devido à sua fragilidade.

produção, da planta do papiro são retiradas faixas de fibras do caule da planta e planificadas sob pressão. Após este processo as tiras são sobrepostas em camadas de sentido perpendicular para construir a folha. Numa fase final são aplicadas camadas de encolagem (que promovem a permeabilidade da superfície, impedindo que a tinta trepasse a folha) e polimento (superfície fica mais suave, facilitando a escrita)⁵.

Em termos de preço, o produto final era bastante dispendioso derivado à grande procura e custos de transporte/exportação. O intervalo cronológico correspondente à maior utilização do papiro (folhas primeiro, depois em formato de rolos) vai desde o seu aparecimento até cerca do século VII/VIII d.C., sendo gradualmente substituído pelo pergaminho.

O principal problema deste suporte é externo a este ou seja, questões de excesso de humidade (como o caso do clima europeu contrastante com o do norte de África) que potenciam ataques fúngicos ao material.

A relevância da criação do papiro foi tal que deste deriva a origem da designação de outro suporte em formato e aparências semelhantes, que somente vários séculos depois chega ao Norte de África e depois à Europa - o papel.

2.2.2 - Pergaminho

Do pouco que se sabe acerca da Biblioteca de Pérgamo⁶ deve-se à enciclopédia de História Natural de Plínio, o velho (séc. I d.C.) que a referia como concorrente da homónima de Alexandria. Quezílias várias decretaram um decréscimo da exportação de papiro, o suporte escrito mais prático e usado à época, resultando na ordem de Eumenes II (séc. II a.C.) de se achar um suporte

⁵ Existe também uma série de papiros “reciclados” - a superfície é raspada com um material afiado de modo a sacrificar as primeiras camadas onde se encontra a escrita, permitindo uma segunda inscrição - designados de palimpsestos.

⁶ Cidade da Grécia antiga, actualmente corresponde à área adjacente a norte da cidade de Bergamo, Turquia.

para substituir a dependência do papiro. A manufactura e aperfeiçoamento do pergaminho para a escrita é atribuída à cidade de Pérgamo, no séc. III a.C., usado em Roma no séc. II a.C., com o generalizar da sua utilização no séc. IV d.C..

O pergaminho, como suporte de escrita, teve originalmente o mesmo formato que o papiro, em rolo, sendo a sua utilização em folha mais comum a partir do séc. IV. Outras utilizações deste material se prendem a encadernações, instrumentos musicais variados, e como base a suporte de pintura.

A inovação deste suporte está relacionada com a sua origem. O pergaminho tem por base a pele de animais como boi/vaca, cabra, carneiro e porco, sendo que quanto mais novos os animais, mais branca e homogéneo era o grão da pele.

É necessário referir que o pergaminho seria bastante dispendioso à época, considerando a sua fonte e os tratamentos necessários para a sua preparação, sendo a versão mais dispendiosa o pergaminho velino - aquele feito ou com animais extremamente novos de vitelas e cordeiros ou com animais ainda não nascidos - qualidade excepcional, somente ao alcance de alguns. Por outro lado, também derivado ao preço do material, surgiram os palimpsestos de pergaminho (semelhantes aos de papiro).

À semelhança do couro, o pergaminho também tem origem no material correspondente à derme⁷ da pele animal, sendo o processo de obtenção tradicional do cabedal constituído por: 1) esfolamento do animal; 2) conservação a seco ou em sal caso não fosse utilizada de imediato; 3) lavagem, remoção de impurezas, sal de conservação ou vestígios de carne putrefacta pela raspagem da pele com uma lâmina; 4) depilação⁸ com a remoção dos pelos e da epiderme pela

⁷ A composição da pele, analisando uma estratigrafia a partir da superfície: epiderme, derme (camada papilar e camada reticular), hipoderme. Para fins de pergaminho ou cabedal, a epiderme é sacrificada, utilizando somente a derme. A hipoderme já não é utilizada por ser rica em vasos sanguíneos e gordura.

⁸ O tipo de depilação referido (c. séc. VIII) foi o mais comum ao longo da história, podendo ainda referenciar um mais antigo nomeadamente a putrefacção em ambiente quente e húmido.

permanência da pele em tanques de água e cal durante vários dias/meses, concluindo com a raspagem da superfície.

Para o Couro: 5) descalagem da pele, com a eliminação da cal e reequilíbrio dos valores de pH para 8/9, como forma de preparação/protecção para o processo agressivo que é o curtimento, com a aplicação de um ácido fraco ou por processo enzimático; 6) curtimento⁹, com a utilização de materiais orgânicos como taninos¹⁰, e inorgânicos como alúmen/alumina e sais de crómio; 7) redução de espessura após o curtimento com a raspagem; 8) tingimento com corantes de origem animal ou vegetal; 9) acabamento com banho de gordura, que ao hidratar o couro lhe conferia maior flexibilidade e barreira hidrófoba. O final do processo de tratamento consiste na secagem¹¹ do couro.

Para o Pergaminho, o processo é igual até ao ponto 4), acrescentando no ponto 5) rebaixamento do material, em que é forçada a distensão do material pela sua colocação num equipamento do género de um bastidor e de seguida esticada e raspada com objecto afiado, resultando num desbaste material - a espessura é diminuída permanecendo só o estrato de pele de maior qualidade; 6) secagem, ainda no bastidor com indução de tensão; 7) acabamento com o polimento da superfície do pergaminho com vista a o tornar mais macio por via da utilização de cré ou pedra-pomes.

Em termos de alteração destes materiais derivadas a características intrínsecas temos, no que toca ao couro, como material em que a água corresponde a cerca de 12 a 14 % da sua composição, a possibilidade de movimentações volumétricas é real se: a) a barreira externa lipídica for sacrificada o volume da pele flutuará consoante os valores de humidade relativa (HR) do meio em que se insere; b) em caso de diminuição drástica dos valores de HR, a

⁹ Processo da passagem da pele a couro.

¹⁰ Substâncias extraídas da casca de determinadas espécies de árvores; são derivados do ácido gálico.

¹¹ A referir que no que toca ao tratamento do couro em nenhum ponto foi afirmado qualquer tratamento feito sob tensão; trata-se de uma das principais diferenças entre couro e pergaminho e que em termos de alterações tensionais à superfície, leva a alterações distintas.

água constituíste do couro força a barreira lipídica, rompendo-a e ficando ressequida. Em consequência, o couro poderá apresentar fendilamentos derivados aos sucessivos ciclos de variâncias volumétricas; quando curtido segundo o método de taninos pode sofrer de alteração conhecida como úlcera vermelha¹², descoloração ou do ataque de substâncias incompatíveis em contacto com a superfície do couro. Sendo este um material orgânico, o ataque biológico realizar-se-á sempre que condições favoráveis para tal aconteçam como HR de valores elevados durante longos intervalos de tempo.

2.2.3 - Papel

O papel, material em estado sólido, formado a partir de uma rede de fibras vegetais secas, depositadas como que estratos a partir de uma suspensão aquosa que teve origem no Oriente, ao contrário do papiro (Egipto) e pergaminho (Grécia antiga). A invenção do papel é largamente atribuída a T'ai Lun, no ano 105 d.C., na China¹³, prevalecendo o seu carácter inovador para com os suportes de escrita que até então¹⁴ eram dispendiosos, caso da seda, e de difícil transporte, como o caso do bambu. O segredo do fabrico do papel foi disseminado pelos árabes, pela construção de moinhos de papel¹⁵, chegando ao norte de África (c. séc. VIII d.C) e à Península Ibérica (séc. XI d.C.)¹⁶.

Relativamente ao aumento da procura de papel, este facto não é surpreendente se considerarmos que, comparado ao pergaminho e ao papiro, é

¹² Em inglês o termo mais comum para designar a úlcera vermelha é *red rot*. Corresponde a uma aparência superficial de coloração vermelha resultado de reacções de hidrólise e oxidação entre o couro, os taninos do curtimento e o anidrido sulfuroso presente nos gases poluentes da atmosfera.

¹³Correspondência temporal com o Ocidente com a época do imperador Trajano.

¹⁴ Relembrar que a origem do papel aconteceu no oriente onde papiro ou pergaminho não existiam ou eram demasiado raros, já que nenhuma referência a estes foi encontrada, sendo assim os únicos materiais passíveis de comparação serem a seda e o bambu.

¹⁵ O aparecimento dos moinhos de papel traduz-se na resposta a duas necessidades imperativas: mais papel, derivado ao aumento da procura, e mais força necessária para operar os engenhos de maceração do trapo. Deste modo, estes foram estrategicamente edificadas à margem de cursos fluviais dos quais obtinham a energia mecânica e a água necessária para as distintas fases de produção.

¹⁶ Primeiro documento conhecido em suporte de papel, que sobreviveu até aos dias de hoje, é o Missal de Silos, do Mosteiro de São Domingos de Silos, zona de Burgos, Espanha.

de mais fácil, barata e rápida obtenção¹⁷. A manufactura mais simples resume-se a 1) obtenção de uma pasta¹⁸; 2) formação da folha¹⁹; 3) secagem²⁰. Como matéria-prima, no ocidente, é o algodão, linho, cânhamo, sisal, restos de trapos, entre outros. No oriente seria mais comum a utilização de trapos de seda e amido de plantas como o arroz. Com o advento da Revolução Industrial novos materiais começaram a ser estudados como solução aos materiais tradicionais devido a um aumento da procura do papel/livros, que até então eram considerados como objectos de luxo; em meados do séc. XIX de facto a madeira (e adição de cargas variadas) começa a ser utilizada como matéria para obter pasta de papel, de obtenção fácil e barata, a produção de papel depressa passa à escala industrial, com as primeiras máquinas de produção de papel em série (folha continua) acondicionado sob a forma de rolo, patenteadas nos finais do século XIX.

Depois do breve resumo sobre as técnicas de produção [16] [2] é possível categorizar os diferentes tipos de papel segundo o tipo de pasta:

- Pasta de papel à base de trapo: a matéria-prima, o trapo, era recolhida, seleccionado, lavado, demolido em água para amolecer as fibras, macerado ou fermentado, triturado, branqueado, triturado, colocado em forma de secagem, retirada água em excesso sob pressão, com acabamentos como opção. A qualidade final dependia do tipo de matéria-prima, quanto maior grau de algodão mais fino, e da habilidade do

¹⁷ Gutenberg imprimiu cerca de 180 exemplares da *Bíblia* em 1455, sendo 45 destes em pergaminho e 135 em papel. Este dado somente tem valor quando referido que rapidamente se passou a dar preferência ao papel como suporte já que para cada exemplar impresso em pergaminho seriam necessário a pele de cerca de 300 ovelhas.

¹⁸ Obtenção da pasta: recolha da matéria-prima (trapo de tecidos de fibras vegetais); maceração ou fermentação da matéria-prima para enfraquecer as redes de fibras; trituração da matéria (onde primeiramente seria via força humana e depois via energia hídrica - moinhos).

¹⁹ Formação da folha: deposição da pasta sobre um género de forma permeável, cuja base podia ser de tecido, bambu bem como qualquer material que actuasse como rede. Com a observação de que esta rede “imprimia” um género de relevo no papel quando seco, se começou a criar marcas identificativas variadas (marcas de água). Marcas de papel manufacturado em série (geralmente com formas de rede metálica) podem ser apreciadas pelas vergaturas (linhas finas mais claras quando o papel é visto a contra luz) e os pontuais (linhas mais claras vistas à contra luz, geralmente mais grossas e perpendiculares às vergaturas).

²⁰ Secagem: folhas eram acondicionadas entre tecidos e colocadas sob pressão, para a remoção de qualquer vestígio de água, deixadas a secar ao ar durante o tempo necessário. Poderia existir uma fase final de acabamento com a aplicação de encolagens (gelatina, amido ou cola animal) para finalidades variadas como aumento da resistência do papel, promover a sua permeabilidade, suavizar a superfície da folha por alisamento sob pressão.

executante. A “pilha holandesa”, maquinaria introduzida em meados do séc. XVII veio a acelerar e aperfeiçoar o processo de maceração e trituração do trapo proporcionando um papel mais fino.

3.3.2 - Em termos de composição: o tipo de papel obtido a partir de pastas provenientes de trapos reflecte a tipologia da sua matéria-prima, sendo que para a produção de papel seriam seleccionados os trapos mais finos/suaves sendo que entre algodão, linho, cânhamo e outros; o algodão²¹ se destaca pela sua suavidade, sendo este a escolha preferencial. Quimicamente este tipo de papel é rico em celulose²², cargas variadas que promovem a sua alvura²³ e em materiais de encolagem²⁴ como amido, gelatina ou cola animal²⁵.

Pasta de papel à base de madeira²⁶: inovação tecnológica da segunda metade do séc. XVII, no qual se subdivide:

²¹ Nome vulgar correspondente a várias plantas do Género *Gossypium*, Família das *Malvácias*, é caracterizado pela torção tipo hélice das suas fibras (quando secas), vistas microscopicamente, constituídas em 94/95% em celulose.

²² Celulose $(C_6H_{10}O_5)_n$ em que mínimo de $n = 200$: substância orgânica; homopolímero linear de celobiose (constituída por duas moléculas de glucose ligadas entre si por ligação intermolecular de β (1 \rightarrow 4) glucosídica). Interação elevada com H_2O devido à presença de grupos laterais - OH. Altera propriedades químicas após reacções de hidrólise que levam à “despolimerização” da celulose, causa do aumento da rigidez, reacções de oxidação do grupo -OH resultando em (oxicelulose); grupos aldeído (H - C = O) e cetona (R1 - ;R2 - C = O), causa de amarelecimento pela formação grupo cromóforo (cetona), oxicelulose é mais frágil no que toca a reacções de hidrólise e menos resistente em ambiente alcalino.

²³ Tradicionalmente era usado óxido de cálcio, permanecendo na composição final do papel, classificado por diversos autores como “reserva alcalina”. Quanto maior a percentagem deste composto mais durável seria o papel perante a maioria do ataques.

²⁴ A aplicação de encolagem pode ser referida como um tipo de acabamento ou como um processo intermédio no fabrico do papel, pela adição de soluções à pasta de forma a promover uma ligação mais forte entre as fibras. Esta última pode ainda ser referida como encolagem interna e como materiais mais comuns são a colofónia (derivado da resina) e o alúmen/alumina. A encolagem interna não se restringiu a um processo de produção de pasta de papel, podendo ser transversal a sua aplicação.

²⁵ Amido: polissacarídeo vegetal relacionado com as reservas energéticas das plantas; Gelatina: existe a de origem vegetal à base de ágar ágar (derivado de algas marinhas) e a de origem animal à base da cozedura de partes (ossos, peles, cartilagens) de animais, sendo mais comum a utilização do segundo tipo; Cola animal: mesmas matérias do que a gelatina, mas de concentração consideravelmente superior, sendo as mais de melhor qualidade as de pele de coelho e peixe derivado à elasticidade material após secagem, e as mais comuns as de pele de porco, ovelha e vaca.

²⁶ Composição: celulose (40-50%), lignina/lenhina (20-35%), hemicelulose (15-35%), outras substâncias (1-5%).

- Pasta mecânica de madeira: secções do tronco de gimnospérmicas coníferas seriam triturados em água até formarem uma pasta que originava um papel de tonalidade acastanhada, e rico em lignina²⁷. O papel resultante é de fraca qualidade derivado ao elevado teor de lignina, que faz com que escureça rapidamente devido a reacção de oxidação. Esta primeira descoberta potenciou a produção em massa catapultada pelas novas máquinas industriais, com a introdução do factor temperatura para facilitar o processo de trituração da madeira (processo termo-mecânico da produção da pasta mecânica de papel). Este papel foi amplamente utilizado na produção de jornal.
- Pasta semi-química de madeira: é um intermédio entre a pasta mecânica e a química resultante de experimentalismos ocorridos do processo termo-mecânico que com a adição do factor temperatura e à adição de compostos químicos com a finalidade de descobrir os com capacidade de facilitar o processo de trituração e destruição da lignina.
- Pasta química de madeira: no processo da sua produção são acrescentados diversos compostos químicos²⁸ para eliminar a lignina, sendo que a celulose também é atacada, mas em muito menor grau. Dos meados do séc. XIX ao início do século XX, o papel - de pasta química de madeira simples²⁹ mantinha uma tonalidade acastanhada mas de menor grau quando e de resistência superior quando comparado ao papel

²⁷ Conforme autores a designação lenhina pode aparecer como lignina. Trata-se de um polímero derivado do fenilpropano, com funções estruturais, mais presente na constituição genérica da madeira, a seguir à celulose. A presença deste composto potencia o aumento de acidez do papel, promovendo reacções de hidrólise da celulose, e conseqüentemente a destruição da folha.

²⁸ Métodos: da Soda, por Charles Walt e Hugh Burges em 1851, substituído por métodos mais rentáveis e menos agressivos; do Sulfito, por Benjamin Tilghman em 1857, com a combinação de ácido sulfuroso e sulfureto de cálcio, substituído pelo papel daí resultante ser demasiado ácido, pouco durável; do Sulfato (também designado por alguns autores como método *kraft*), por Carl Dahl em 1884, com a utilização de sulfureto de sódio e hidróxido de sódio, método originalmente desvalorizado por originar um papel acastanhado (papel *kraft*), contudo o aumento da quantidade dos mesmos reagentes químicos e o desenvolvimento de técnicas de branqueamento voltou a ser amplamente utilizado.

²⁹ Para a pasta química de papel, anterior à invenção das técnicas de branqueamento, existe diversas designações como *cru*, *simples*, *não branqueado*. Após ponderação e considerando que o 1º só existe quando existem pelo menos 2, penso ser mais correto utilizar a designação *simples*.

resultante de pastas mecânicas. O desejo de obtenção de papel de tonalidade mais clara potenciou o desenvolvimento de métodos de branqueamento³⁰ químico e óptico - resultando em papel de pasta química branqueada. Alguns destes métodos foram desprezados ou devido à sua fraca rentabilidade ou por questões ambientais sendo actualmente o mais utilizado o processo do sulfato com aplicação de agentes de branqueamento. O resultado é o papel branco comum que conhecemos hoje.

Como principais problemas intrínsecos ao papel de trapo será o aumento da volumetria da folha com a hidratação das fibras de algodão que podem aumentar a sua volumetria em cerca de 30 a 40%, e a inexistência ou pouca quantidade de reserva alcalina que resulta numa maior probabilidade de aumento da acidez do papel. Quanto ao papel de pasta mecânica, como anteriormente referido, a presença de lignina em tão elevada quantidade torna o papel mais escuro e rígido e é o principal factor da precoce degradação. Relativamente ao papel resultante de pastas semi-químicas e químicas, os aspectos a considerar são, o grau de satisfação relativamente aos resultados de eliminação da lignina e processos de branqueamento, o grau de cessação de reacção com a neutralização ou consumo destes compostos e se as consequências da sua presença de forma activa na pasta resultam numa acção demasiado abrasiva para os restantes elementos da pasta - a variância entre todos estes aspectos pode levar ao aparecimento de patologias específicas.

2.2.4 - Outros materiais

A criatividade humana no que toca à exploração de materiais e meios para a sua expressão resultou num universo que continua a crescer. Dos tempos

³⁰ Agentes de branqueamento: soluções adicionadas na pasta com a finalidade de a aclarar, sendo utilizados o hipoclorito de sódio (NaOCl) e de cálcio (CaOCl), o cloro (Cl₂), dióxido de cloro (Cl₂O), o ditionito de cloro (Na₂S₂O₄), peróxido de sódio (Na₂O₂) ou o de hidrogénio (H₂O₂). A adição de determinadas cargas como o caulino, talco, dióxido de titânio ou carbonato de cálcio tinham dupla função, a de proporcionar um branqueamento óptico com a ilusão de alvura na folha e de rentabilizar o material. Quando esta adição de cargas era excessiva geralmente se fala de um papel adulterado.

ancestrais até a actualidade materiais conhecidos como suportes gráficos³¹: pedra (inscrições, pinturas rupestres,...), pele animal, madeira (placas únicas, painéis, pintura sobre madeira em tábuas/painéis,...), tecido (bordado, pintado, tapeçaria,...), couro (guadamecil), papel (papel pedra, papel químico, papel vegetal, papel japonês), metais (cunhagem de moeda, matriz de gravura,...), vidro (pintura e lapidação) até a própria pele humana. O requisito é simples: todos os materiais passíveis de riscagem, medianamente permeáveis ou aptos à permanência de compostos à sua superfície recorrendo a fixação/médiúm agregador³² são potenciais suportes.

2.3 - Materiais de escrita mais comuns

O conhecimento da composição, a origem, a técnica de aplicação e das limitações de determinado material sobre os documentos gráficos, aplicados em diversos suportes para além do papel, é essencial para compreender os danos causados, directa ou indirectamente, ao bem. São abordadas somente as tintas de escrita mais utilizadas até à Revolução Industrial, admitindo claro a existência de elementos gráficos cromáticos, como por exemplo as iluminuras, cuja coloração advinha dos receituários de pintura em cavalete, não sendo pertinente para este trabalho.

As tintas [4] têm na sua composição como elementos básicos compostos com a função de colorante (pigmentos ou corantes³³) [5], dissolventes³⁴ (água,

³¹ Como suporte gráfico neste ponto serão somente considerados os suportes mais ou menos planos somente pelo motivo de que caso fossem abordados todos os tipos de suportes utilizados pelo homem em termos expressivos com alguma conotação gráfica (como inscrições ou desenhos em esculturas) este capítulo seria demasiado extenso e desconexo do universo desta tese.

³² Por exemplo, com a técnica de pastel seco é necessária a aplicação de um fixador em *spray* ou pincelado para que as partículas soltas do pastel não se percam ou misturem entre si. Quando se refere médiúm agregador é relativo a materiais que necessitam de um composto para agregar o pigmento entre si e agregar o pigmento ao suporte, como é o caso do lápis de cor, em que pode ter como aglutinante óleos ou ceras (lápis mais comum) ou goma (aguareláveis).

³³ Um corante fixa-se às fibras com as quais contacta, tingindo-as; ao invés do pigmento que auxiliado por um agregador (dissolvente ou aglutinante) se mantém distinto das fibras. Para um corante funcionar numa tinta necessita obrigatoriamente de um composto auxocromo ao qual se liga, geralmente a alumina que ao mesmo tempo funciona como mordente.

³⁴ Dissolventes: meios/médiúm de dispersão do colorante. Pode advir originariamente da produção do pigmento (exemplo: água da cozedura de uma planta ou serem acrescentados posteriormente

álcool, cetonas, ésteres, hidrocarbonetos), aglutinantes (variadas colas, gomas, resinas), e mordentes³⁵ (sais de crómio, alumina e alguma referência a sais de manganésio). Como elementos secundários são considerados aqueles que não interferem directamente com o objectivo da tinta mas sim que a sua adição proporciona a melhoria de algumas características da tinta “primária”, como odorizantes (essências vegetais variadas), preservantes³⁶ (fenol e sais de borato de sódio), liquidificantes³⁷ (glicerol, óleos secativos), espessantes³⁸ (carbonato de cálcio, alumina) e abrilhantadores³⁹ (resinas variadas).

Como materiais de escrita mais comuns temos:

- *atramentum* ou tinta antiga: tinta resultante da adição de cinzas com um adesivo, amplamente utilizada na antiguidade. Amplamente utilizada em manuscritos anteriores ao séc. XII, sendo nos finais deste século substituído gradualmente por tintas metalo-ácidas.
- bistre: corresponde a uma solução composta por resíduos de queima de madeira em meio aquoso. A coloração pode variar dentro do tom dos castanhos, bastante utilizada em produção escrita e desenho dos meados do séc. XIV até meados do séc. XIX, data de quando começou a ser substituído por materiais mais modernos. Infelizmente em traduções para português somente aparece a referência de “tinta” em vez da referência concreta ao material, geralmente confundido com sépia. O principal

quando a tinta era preparada para utilização imediata (exemplo: comercialização de sépia em pó, diluída consoante as necessidades de escrita).

³⁵ Mordente: substância cuja função é promover a fixação da tinta ao suporte, quando a acção do aglutinante era insuficiente, como podia acontecer relativamente a suportes de encolagens complexas ou em tintas coloridas em que o pigmento tenha sofrido uma moagem insuficiente, não estando sob a forma de pó mas sim grãos.

³⁶ Preservantes: a sua acção não seriam incisiva na tinta mas sim no controlo da propagação de ataques biológicos variados.

³⁷ Liquidificantes: composto adicionado à tinta para retardar o processo de secagem. A sua utilização em tintas de impressão era em parte anulada pela adição de compostos espessantes.

³⁸ Espessantes: compostos que quando adicionados a uma tinta conferem maior consistência. Teoricamente qualquer material que aumente a consistência não alterando a cor é potencial espessante.

³⁹ Abrilhantadores: podem ser adicionados na composição da tinta ou após a sua utilização em formato de camada de encolagem de acabamento final do documento. Têm essencialmente função estética contudo podem ser apreciados como um género de “camada de sacrifício”.

problema inerente a esta tinta é o desvanecimento da cor por foto-degradação.

- sépia⁴⁰: material de origem animal, proveniente das secreções de choccos ou animais semelhantes, em que lhes é retirada a bolsa que contém um género de tinta. A sua preparação consistia na fervura da bolsa em solução alcalina, filtrada para eliminar restos do animal, e adicionada solução ácida para que existisse precipitação, recolhida por um filtro, lavada e seca. Para a sua utilização como tinta seria novamente diluída em adesivo de goma-arábica. A sua coloração varia de castanho-escuro a negro, largamente utilizada na Antiguidade na escrita e como material de desenho a partir do séc. XVIII, substituindo o bistre por comparativamente ser mais estável à luz. Em contacto com cloro reage passando a coloração alaranjada.
- tinta da china: obtida a partir da fuligem do fumo, genericamente designado por negro de fumo, rica em carbono, quando solubilizado em água proporciona uma tinta de coloração preta intensa, bastante estável à degradação. A sua utilização remonta desde a Antiguidade, mesmo actualmente é amplamente utilizada. O formato tradicional da sua comercialização seria num tipo de tira, solubilizada em água para a produção da tinta.
- tinta metalo-ácida: definição que compreende todas as tintas bastante resistentes a água, cuja formação depende da reacção entre um ácido e um metal, como por exemplo:
 - tinta de capache (pau-de-capeche), obtida da cozedura em água de pedaços de *Haematoxylon campechianum* L., ricos em tatinos e adição de sais metálicos. A seiva desta planta oxida naturalmente resultando numa coloração vermelha sendo que pode ser alterada para azul ou preto consoante os sais adicionados. Esta tinta ácida

⁴⁰ Composição: melanina 78 %, carbonato de cálcio 10 %, carbonato de magnésio 7 %, sulfatos e cloretos alcalinos 2 %. Estes valores podem variar derivado ao grau de pureza da matéria-prima, quantidade de reagentes utilizados na sua produção e/ou alteração que tenham sofrido.

desvanece rápido por foto-oxidação e por qualquer tipo de branqueamento;

- Tinta de garrança⁴¹: derivada da raiz da planta *Rubia Tinctorum* L., de produção similar à tinta de capache; A coloração durante a aplicação tem a tonalidade verde-cinza posteriormente oxidando para preto.
- tinta ferrogálica [3]: as receitas variam, mas como ingredientes essenciais para a produção desta tinta são a água (ou vinho, vinagre, cerveja ou urina), goma-arábica como ligante, taninos (principalmente noz de galha e bolota, para a obtenção de ácido gálico) e sulfato de ferro⁴². Dependendo da concentração de taninos, a coloração desta tinta geralmente quando aplicada é castanha, escurecendo derivado à oxidação do complexo ferrogálico com o passar do tempo. O principal problema desta tinta deriva da sua composição já que a reacção entre o ácido gálico e o sulfato de ferro originam o complexo ferrogálico e ácido sulfúrico, promovendo a oxidação dos iões de ferro II e a hidrólise da celulose derivado ao ácido sulfúrico. Caso a concentração de taninos na tinta seja reduzida, a cor formada pelos óxidos do ferro é mais acastanhada, não é tão intensa e pode ocorrer o ácido sulfúrico produzido na reacção ser anulado caso existam reservas alcalinas na constituição do papel; caso a concentração seja elevada a coloração está a cargo do complexo ferrogálico, elevando a quantidade de ácido sulfúrico produto da reacção ocorrendo um escurecimento da tinta consequente de oxidação do ferro II e uma corrosão do papel até à sua completa destruição. Esta tinta foi utilizada desde a Idade Média

⁴¹ Pode também ser referida como tinta de *Alizarina* ou *verde-cinza*.

⁴² Por vezes seria usado o sulfato de cobre. É essencial analisar a composição da tinta para saber que tipo de sulfato seria utilizado já que em termos de intervenção para a sua estabilização os produtos a utilizar são distintos. Será abordado prioritariamente o sulfato de ferro já que este é o mais comum na produção deste tipo de tinta.

até meados do século XIX sendo um sério desafio a conservação de documentos em que esta entre na composição da escrita.

- Características das primeiras tintas de impressão tipográfica [6]: pouco se sabe acerca de receitas destas tintas já que cada oficina produzia a sua, contudo como características fundamentais seriam a pouca flexibilidade, não pegajosa e de consistência cremosa, ou seja, basicamente um componente de cor, um aglutinante e um dissolvente. Materialmente eram usados fuligem de fumo, carbonato de magnésio para conferir consistência e óleos vegetais, com preferência ao óleo de linhaça.
- Tinta de impressão vermelha: é comum a introdução de elementos gráficos de coloração vermelha em livros impressos até à Revolução Industrial, geralmente sob a forma de barras divisórias de texto ou capitulares. Esta tinta tradicional advém de um pigmento opaco artificial de sulfato de mercúrio, conhecido como vermelhão.

2.4 - A impressão

A impressão é o processo de produzir um elemento visual a partir de uma matriz, que inclui a gravura (original ou de reprodução), a estampa e a tipografia.

Como classificação das técnicas de produção de obra gráfica [6], segundo o meio/sistema de impressão, existem:

- Manuscrito;
- Em relevo: xilografia a fibra, xilografia a contra-fibra, linoleografia, camafeu;
- Calcográficos: directos - buril, ponta-seca, maneira negra, maneira a lápis; indirectos - água-forte, água-tinta recorrendo a reservas, água tinta a açúcar, verniz mole, gravura a sal, gravura a enxofre, gravura a lápis gordo, grofado e mordidas; técnicas aditivas - colografia, carborundo, soldaduras;

- Planográficos: litografia tradicional, lito-offset;
- Em peneira: serigrafia;
- Sistemas contemporâneos de estampagem.

Quando se fala de impressão ou impressão em documentos gráficos, é incontornável reflectir acerca da importância da invenção de Gutenberg que não teria acontecido caso este não tivesse conhecimento prévio acerca de técnicas xilografia de gravura/impressão [6]. Os caracteres tipográficos de Gutenberg inovam por serem móveis, ou seja, podiam ser retirados e reorganizados para transmitir diferentes palavras/textos; por serem metálicos seriam mais duráveis derivado a um menor desgaste a cada impressão, permitindo um maior número de impressões com boa qualidade⁴³. Em termos de tintas de impressão na sua esmagadora maioria seriam de cor negra genericamente compostas por fuligem de fumo, linhaça como dissolvente e uma aglutinante definidor da consistência; de textura cremosa, secagem mais rápida que as restantes tintas conhecidas, relembrando que as folhas dos livros seriam impressas dos dois lados.

Capítulo 3:

A Preservação, Conservação e Restauro de Documentos Gráficos

As Ciência da Conservação e Restauro são o conjunto de metodologias aplicadas no âmbito da Preservação, Conservação e Restauro de determinado

⁴³ Com a utilização de materiais mais brandos como a madeira como matéria-prima da matriz, em relativas a poucas impressões, a matriz se degrada podendo ser visível em certas gravuras provenientes da mesma matriz, um arrastamento de tinta e perda de definição. O início da forja de matrizes metálicas revoluciona todo o universo da impressão já que é possível inovar técnica e tecnologicamente.

objecto. Como metodologias poder-se-á entender - segundo o grau de invasão do objecto - pelo estudo, investigação, exame, análise, intervenção indirecta ou directa; sendo o objecto - móvel, imóvel ou integrado - definido segundo o reconhecimento de antiguidade, carácter histórico, obra de arte, bem cultural e/ou patrimonial.

3.1 - Metodologia orientadora

As acções a aplicar, de uma forma sumária são:

A - O estudo do bem:

- Contextualização histórico-artística;
- Materiais e técnicas de produção;
- Percurso do bem;
- Análise de danos e patologias;
- Produção de um primeiro diagnóstico;
- Exames e análise para responder a questões pertinentes levantadas na acção anterior;
- Produção do diagnóstico final com avaliação do estado de conservação;
- Proposta de intervenção, orçamento da intervenção, carta/comunicação e discussão com o cliente;

B - Preservação:

- Cuidado de manuseamento e transporte;
- Tipos de acondicionamento (antes, durante e após intervenção);
- Ponderação da escolha do armazenamento a longo prazo (caso pertinente);
- Controlo das condições ambientais (registo contínuo e análise periódica dos valores de humidade relativa, temperatura, presença de pragas, valores de intensidade luminosa e conforto humano);
- Manutenção periódica (limpeza do bem, do espaço onde se encontra, análise da evolução de qualquer patologia, registo de alterações,...);

- Divulgação de informação sobre investigação feita relacionada ou sobre o bem;
- Classificar o bem ou o conteúdo do bem (complicado para documentos gráficos);
- Políticas de segurança: registo de acessos ao bem caso este esteja em acervo, existência de sistemas de alarme e detecção de incêndio, acompanhamento com *courrier*⁴⁴ do bem devidamente assegurado por apólice para o efeito quando da sua cedência. A segurança do bem passa pelo risco de manuseamento, de exposição, de transporte dentro e fora da instituição que o alberga e em situação de estudo quando que para a investigação sejam necessárias a recolha de amostras ou a realização de qualquer tipo de exame, dentro ou fora de instalações, principalmente de carácter invasivo. Como políticas de segurança é necessário incluir as políticas internas no que toca à implementação de medidas de gestão de acervos por via da identificação unitária de cada bem, registo de catalogação, empréstimos, cedência e de destruição de bens, quer em suporte escrito como em suporte digital em programas desenvolvidos para o efeito. Cabe também aos organismos de administração a promoção da preservação do seu espólio no que toca ao estudo, divulgação e protecção por via legal recorrendo à classificação.

C - Intervenções que podem ser de conservação e/ou restauro

- Pré-fixação (por norma é pontual em áreas de risco);
- Consolidação (muito raro, mas pode acontecer em casos de elevado risco de perda pode ser imperativo este procedimento, quando o suporte está demasiado fragilizado estruturalmente);

⁴⁴ *Courrier* termo francês que designa um trabalho pontual exercido por um profissional, podendo ser curador, conservador ou restaurador, sobre o controlo da movimentação de um bem. As suas funções são o acompanhamento do bem pessoalmente, o registo de todos os valores relativos ao controlo das condições ambientais do bem (à partida, à chegada, quando entregue...), qualidade de acondicionamento e do transporte, registo da viagem do bem, das condições de como o bem deixou a primeira instituição até às condições que o bem chegou à segunda instituição. Este trabalho está relacionado com responsabilidades de quaisquer danos causados, sendo o relatório deste profissional determinante de danos e responsável pelos danos, para fins de activação do seguro de movimentação do bem.

- Limpeza por via seca - acção mecânica com trinchas, borracha, pó de borracha, *smoke sponge*, bisturi, ... ;
- (possibilidade de fixação)⁴⁵;
- Limpeza por via húmida - geral ou pontual: recorrendo a imersão⁴⁶ com auxílio de solventes, pulverização, ou molhagem pontual. Pode ter ao mesmo tempo função de limpeza, branqueamento, desinfecção e hidratação do suporte;
- (possibilidade de fixação);
- Planificação do suporte;
- Desinfecção, desinfestação e imunização;
- Tratamento de rasgões por colagem, micro-cirurgia de inserção de fibras ou aplicação de reforços em papel japonês;
- Tratamento de lacunas por inserção de papel previamente seleccionado para o caso em específico ou preenchimento recorrendo a pó de papel/pasta de papel; no caso de couro ou pergaminho os materiais de preenchimento tendem a ser os mesmos que os da composição;
- Reintegração cromática dos rasgões e lacunas tratadas;
- Opcional: aplicação de encolagem em papel ou de cera protectora no caso dos pergaminhos e couro;
- Procedimentos estéticos: clareamento⁴⁷ do suporte (como exemplo o branqueamento do papel), re-cromatização de áreas descoloradas (por exemplo uma reintegração cromática de um papel de preenchimento de uma lacuna).

3.2 - Factores de degradação

3.2.1 - Factores internos:

⁴⁵ A fixação será realizada consoante as necessidades do suporte e do tipo de limpeza requerido, podendo ser efetuado durante ou após as limpezas a seco e a húmido.

⁴⁶ Neste processo poderão ser adicionados hidróxido de cálcio ou bicarbonato de cálcio para correcções de valores de pH quando o suporte se encontra demasiado ácido.

⁴⁷ Geralmente é utilizada a expressão “branqueamento” contudo para não criar confusão optei por utilizar clarear já que em termos práticos o que se procura é determinado tom mais claro, não sendo propriamente mais branco.

A alteração das propriedades naturais do material é causada por aditivos, cargas, contaminações das matérias-primas, agentes branqueadores indevidamente neutralizados aquando a produção da pasta, valores elevados de lignina, entre outros [16]. É possível ainda considerar a degradação da tinta de um documento como um factor interno já que é pela mensagem que a tinta incorpora no papel que o documento encerra parte do seu valor; a alteração das propriedades naturais está também directamente ligada com o uso dado do papel, caso o papel nunca tenha sido mexido após a sua produção as suas características físicas serão excepcionais comparativamente a um igual que foi utilizado no quotidiano [10]; deste modo poderão ser considerados como um factor de degradação o grau de utilização do bem e como dano as consequências dessa utilização como por exemplo dobras, vincos, abrasão da superfície (têm como agente de degradação o homem, mas o motivo é o uso e não o acidente).

3.2.2 - Factores externos:

- Humidade⁴⁸: excesso causa/potência: hidrólise do papel, a formação de ácido sulfúrico pela dissolução do existente na atmosfera; a proliferação de ataques biológicos; dissolução de diversos componentes como encolagens e colas; migração de diversos componentes desde encolagens, colas e tintas; alteração estrutural da forma do papel; alteração cromática do papel e tintas. Humidade em défice: desidratação da celulose do papel que resultará num aumento da rigidez e perda de flexibilidade, ficando mais fragilizado relativamente a desgastes mecânicos;
- Temperatura: a sua importância está directamente relacionada com os valores de humidade [12] de um determinado ambiente já que valores baixos de temperatura tendem a baixar o ponto de orvalho⁴⁹ logo promovendo a ocorrência de condensação de água sobre qualquer área

⁴⁸ Por norma fala-se mais em valores de humidade relativa, ou seja, focando percentagem de massa de valor de água presente em determinado espaço tendo por base a capacidade absoluta deste no mesmo espaço (volume) e à mesma temperatura.

⁴⁹ Ponto de orvalho: é a temperatura que o vapor de água existente num determinado volume satura e se condensa.

cuja temperatura superficial seja menor do que a temperatura do ponto de orvalho. Este aspecto é importante quando relacionado com todos os danos e patologias referidos no ponto anterior sobre a humidade;

- Luz: para o papel e materiais de expressão usados sobre este, a luz tem uma acção nefasta cumulativa e irreversível promovendo reacções de oxidação dos componentes das tintas e do papel, descoloração e escurecimento pela principalmente pela incidência de radiação UV⁵⁰. Por outro lado, avaliando os agentes biológicos, na sua maioria tem preferência a espaços escurecidos. As principais fontes são a luz solar e alguns tipos de iluminação. Para contornar a acção da luz tem de se ter em conta o tempo de exposição à luz, a qualidade da composição espectral e a iluminância⁵¹[20]; com a aplicação de películas apropriadas⁵² para bloquear a radiação UV, o armazenamento longe de qualquer incidência luminosa (em capilha, bolsa, gaveta,...) e, quando existe a necessidade de exposição de um documento em papel considerado frágil, usar a iluminação com menor valor de LUX possível mas suficiente para a leitura do bem[14], sendo recomendado 54 lux [14] e com iluminação do bem somente na presença de um visitante (para minimizar as horas de exposição).

Em suma, seguindo as directrizes de aconselhamento da UNESCO [2] [16], os valores recomendados são para a temperatura 13 a 20°C e HR de 45 a 50%.

3.3 - Agentes de degradação

3.3.1 - Biológicos

⁵⁰ Acção dos UV no papel: têm comprimento de onda curto e grande frequência, o que faz da radiação UV fortemente energética. Quando a luz incide no papel, este absorve uma parte, resultando na alteração da estrutura moléculas, quebrando as longas cadeias dos compostos orgânicos, culminando na descoloração, perda de resistência, e sendo uma acção cumulativa e irreversível poderá levar à perda toda do papel.

⁵¹ Iluminância: quantidade de luz que chega até à superfície de um objecto.

⁵² Películas anti-UV: películas transparentes para aplicação em pontos de entrada de luminosidade como elementos de vidro (em portas, janelas,...) ou mais especificamente em vitrines de exposição. A sua durabilidade funcional varia consoante fornecedor, contudo como tempo médio de vida recomendado ronda os 10 anos.

Os agentes biológicos degradantes de documentos gráficos mais comuns, segundo a sua dimensão são: roedores, insectos, fungos e bactérias [10].

Relativamente aos roedores: a sua acção incide maioritariamente sobre a destruição física do papel (Fig. 1), a presença de excrementos resultantes da sua actividade biológica, podendo ocorrer de uma infestação pontual ou de uma praga recorrente. A presença de marcas da sua passagem à superfície do documento poderá também acontecer [16].

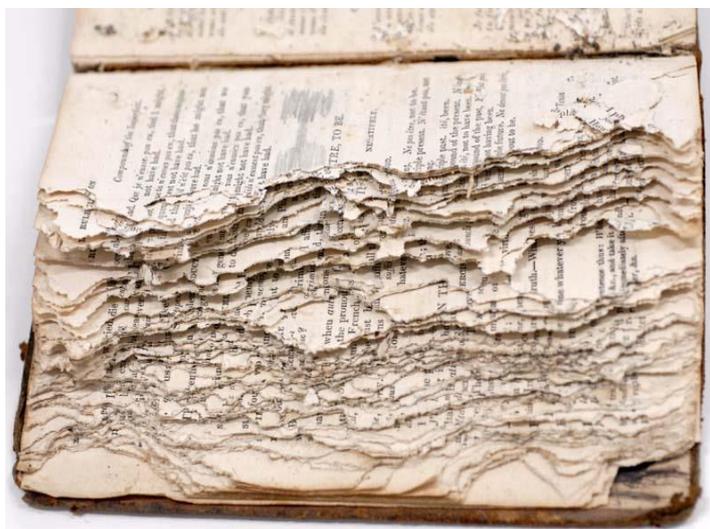


Fig. 1 - Exemplo dano roedor [40]

Relativamente aos insectos: a degradação é consequente do seu ciclo biológico⁵³, já que estes utilizam os documentos gráficos como alimento e local de procriação, tendo preferência por espaços de humidade e temperaturas elevadas bem como fora do alcance da luz. O estado em que são mais danosos é o de larva quando necessitam de grandes quantidades de alimento na fase de crescimento e quando já em adultos quando procuram um espaço de procriação. Como espécies mais danosas [16]:

⁵³ Tipos de desenvolvimento: ametábolo correspondente a Tisanura (ovo, jovem adulto), hemimetábolo, baratas, (ovo, ninfa, adulto) ou holometábolo, traças dos livros, (ovo, larva, pupa, adulto).

- *Tisanura*, nomeadamente o *Lepisma sacharina* (também conhecido como *bicho da prata*, *peixinho-da-prata*, Fig. 2) cujo alimento varia entre colas, gelatinas e celulose, com desenvolvimento ametábolo, danificando documentos como na Fig. 3;



Fig. 2 e 3 - *Lepisma sacharina*, e exemplo de dano [40]

- Barata (Fig. 4), essencialmente pela destruição física do papel (Fig. 5) e excrementos que deixam marcas;



Fig. 4 e 5 - Barata e exemplo de dano [40]

- *Psocoptera* (traça/piolho-dos-livros, Fig. 6) não ataca directamente o papel mas sim colas, encolagens, encadernações (Fig. 7) e outros detritos da superfície;

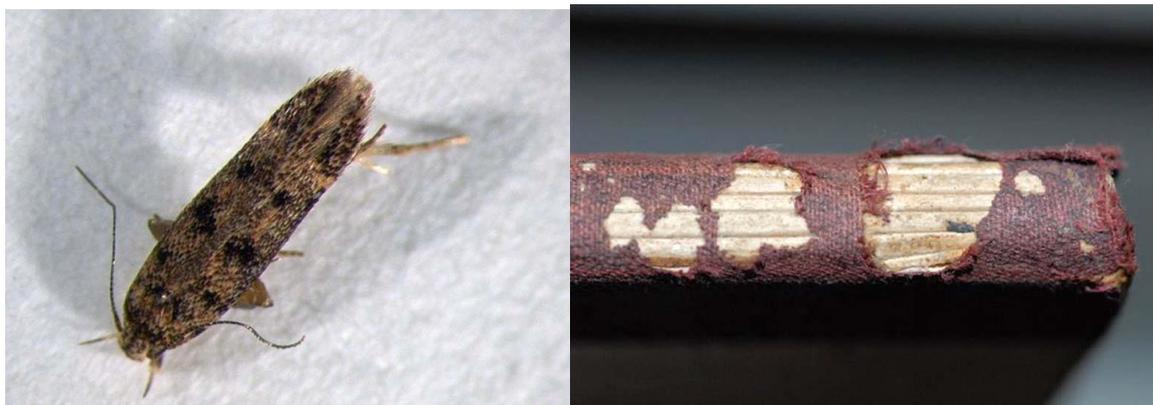


Fig. 6 e 7 - Traça dos livros e exemplo de dano [40]

- *Coleoptera* (c. *curculionidae*, Fig. 8) utilizam o papel como fonte de alimento (Fig.9), local de deposição de ovos e desenvolvimento das larvas;



Fig. 8 e 9 - *Coleoptera curculionidae* e exemplo de dano [41]

- Térmitas (Fig. 10), quando as condições do espaço onde se encontra o papel são demasiado degradadas, destruindo todo o suporte cuja matéria seja relacionada com madeira (Fig. 11).



Fig. 10 e 11 - Térmita e exemplo de dano[40]

Pode também acontecer acções indirectas e/ou complementares com o transporte de fungos e bactérias pelos insectos anteriormente referenciados e outros insectos não directamente dependentes do papel mas que acabam por coabitar nos mesmos espaços como *Arachida*, *Coleopteras*, *Dispteras* e *Lepidopteras*.

Relativamente a fungos e bactérias: os fungos mais comuns são *Aspergillus*⁵⁴ (amarelo ou negro) [23] e *Penicillium*, não sendo plantas, a propagação fica a cargo da disseminação de esporos feita por dispersão aérea, transportados por insectos (externa e internamente) ou pelo contacto directo entre papéis contaminados; em termos de bactérias, organismos unicelulares de rápido crescimento, têm a capacidade de se desenvolver em ambientes inóspitos para a maioria dos outros seres, sendo as mais comuns os *Bacillus cereus*, *Bacillus circunlans* e *Bacillus subtilis*.

3.3.2 - Agentes físicos

Um agente físico é aquele que interfere directamente sobre o material do substrato, comprometendo a sua integridade estrutural, como por exemplo a acção da água (um pergaminho molhado perde de forma irreversível a sua tensão ou resulta na destruição total de uma folha por imersão perlongada) de gases da atmosfera (oxigénio e sulfuretos), a deposição de contaminantes aéreos como poeiras, temperatura elevada (fendilhamento de peles por desidratação), flutuações de humidade (fendilhamento de peles por perda de elasticidade).

3.3.3 - Agentes químicos

Um agente químico é aquele que interfere directamente com a composição do material, alterando-a, como por exemplo a presença de água passível de solubilizar gases poluentes, radiação luminosa (luz solar, incandescentes que promove alterações em pigmentos e escurecimento do papel), gases poluentes, e qualquer substância que em contacto com bem seja reactiva (substâncias

⁵⁴ São considerados como os principais colonizadores.

derramadas, tintas de carimbos, colas de etiquetas, sprays de limpeza, entre outros).

3.3.4 - Acção humana

O Homem pode também ser considerado uma agente de degradação [10] com a reflexão das suas intenções. Considerando como propositadas quaisquer acções providas de má-fé como o roubo total ou parcial de um documento (perda desse documento) ou como quaisquer acções de vandalismo⁵⁵. Poderá também ocorrer danos provenientes da acção humana mas de carácter accidental, como por exemplo derrame de líquidos, consequências de mau manuseamento, transporte deficitário ou de uma forma inconsciente o mau acondicionamento dos documentos.

3.3.5 - Acontecimentos Imprevisíveis

Neste ponto serão abordadas as situações que de uma forma imprevisível de ocorrer, poderão ocorrer derivados de causas accidentais, vandalismos, ou somente de causas naturais, como por exemplo uma situação de inundação ou cheias, focos de incêndio [16] pontuais ou que abranjam todo o edifício que aloja os bens, terramoto ou qualquer problema estrutural que leve ao colapso do edifício que aloja os bens. Este tipo de situações embora que não frequentes poderão ocorrer e como resposta é necessário a implementação de um forte plano de preservação, especialmente focado para a segurança e protecção dos bens assim como um segundo plano focado para situações de emergência, como por exemplo a existência de um kit de resposta a situação de inundação [11] para os bens afectados ou a inspecção periódica dos sistemas de alarme a incêndio bem como a validade de todos os extintores.

3.4 - Danos e patologias do papel

⁵⁵ Quanto ao vandalismo, poderá uma má intervenção de restauro, que desvirtua ou danifica parcial ou totalmente um documento de interesse público, ser criminalizada como profanação de um bem público (?)

De seguida serão apresentados os danos e patologias que documentos gráficos à base de papel podem apresentar bem como uma breve descrição dos mesmos e das suas causas mais prováveis.

- Linhas de água ou linhas de maré, Fig. 12: marcas da migração de água no documento, que arrastam os materiais de escrita formando linhas;
- Auréolas: aclareamento em torno de um elemento, podendo ser desenho, tinta ou mesmo as extremidades da folha de tonalidade diferente do miolo;
- Enrugamento: quando a superfície não se encontra em estado plano formando leve ondulação;
- Encarquilhamento: semelhante ao enrugamento mas de ondulação mais expressiva e de maior frequência, muito comum em pergaminho (seco sob tensão, com a presença de água re-hidratada e tende a distender na forma de onda);
- Exfoliação: quando, por diversas razões, existe perda material à superfície fruto de abrasão;
- Vincos ou dobras: vinco geralmente está relacionado com a utilização como cor exemplo na marcação de uma determinada página pela dobra de um canto; a dobra está relacionada com acidentes ou mau armazenamento do papel;
- Rasgão ou corte: quebra da unidade estrutural sem perda material;
- Lacuna: perda de material de determinada área por causa diversa, podendo ser nas margens ou internas;
- Oxidação: aumento substancial da rigidez do papel causada pela hidrólise da celulose, podendo levar ao aumento da rigidez, aparência quebradiça, delaminação ou aspecto pulverulento do papel;
- Manchas: podem ter origem variada que inclui acidental humana (como um derrame ou uma impressão digital), propositada humana (como pelo vandalismo), biológica (fruto da actividade de algum organismo vivo), alteração de compostos internos do papel (como resíduos da pasta ou oxidação de elementos metálicos), migração de tintas na superfície (quando em elevado grau e de expansão ao longo da folha pode ser

- designado como linhas de maré, ou por exemplo uma migração interna quando a tinta migra da frente para o verso do papel), entre outros;
- *Foxing*: manchas de coloração variada distribuídas ao longo do papel, cuja coloração pode ir do castanho ao roxo, sendo a sua origem concreta desconhecida. É referido como potenciais causas a presença de contaminantes metálicos na pasta de papel ou a consequências da acção biológica;
 - Descoloração: pode ser do papel derivado a reacção de branqueamento (derivada a antigos restauros) ou da alteração química de qualquer carga adicionada na pasta com o objectivo de obtenção de um papel cromático; descoloração dos materiais utilizados sobre o papel pode derivar por reacções de foto-degradação, reacções químicas de alteração dos compostos derivados a contaminações, incompatibilidades materiais ou consequentes de maus restauros;
 - Presença de microrganismos (fungos e bactérias): é um dano e patologia ao mesmo tempo já que a presença de microrganismos geralmente altera a cor do papel bem como a sua acção, caso estes ainda se encontrem activos, penetra no substrato do papel;



Fig. 12 - Presença de ataque microbiológico, “Memorial Theologico” BJBGUC.

- Consequências da acção roedores e insectos: essencialmente associados à actividade biológica como a alimentação, a procura de materiais ou alojamento para a procriação ou resíduos da sua actividade metabólica

resultado no papel em: rasgões, desfibramento, excrementos, perfurações, resíduos de papel (caso do “serrim” das perfurações), marcas de passagem, animais mortos, entre outros; os roedores e insectos podem ser regulares (celulose, componentes do papel e colas são os seus alimentos) ou ocasionais (xilófagos que se alimentam do papel ou outros animais que o utilizem como material de construção de ninhos) em termos de interacção com o papel [22]. Quanto aos roedores a sua acção incide maioritariamente sobre a destruição física do papel e a presença de excrementos, podendo ocorrer de uma infestação pontual ou de uma praga recorrente. Relativamente aos insectos [16], a degradação é consequente do seu ciclo biológico, já que estes utilizam os documentos gráficos como alimento e local de procriação, de referenciar da *Tisanura* (*peixinho-da-prata*), *baratas*, *Psocopters* (*traça-dos-livros*), *Coleoptera*, e por vezes *Isopteras*. Acção indirecta com o transporte de fungos e bactérias podem ser referenciados outros insectos como *Arachnida*, *Coleoptera*, *Disptera* e *Lepidoptera*.

- Quanto à tinta: alterações de cor pelo desvanecimento ou escurecimento; migração, destaque, estalado, desagregação pulverulenta ou corrosão;
- Presença de restauros antigos não é directamente um dano ou patologia contudo por vezes, após avaliação de que estes podem comprometer os documentos, tem de se proceder à sua remoção. Em contrapartida existem também as intervenções antigas, desconexas do sentido de restauro, efetuadas para “desenrascar” como o exemplo das fita-colas.

3.5 - Danos e patologias do couro e pergaminho

Relativamente ao couro [19]:

- Físicos: fendilhamento que consiste na consequência das movimentações de contracção e expansão da pele derivadas a grandes flutuações nos valores de humidade atmosférica;
- Químicos: úlcera vermelha (*red rot*) que acontece somente nos couros curtidos utilizando taninos derivado a reacções de hidrólise e oxidação pelo

contacto com poluentes atmosféricos, em especial com o dióxido de enxofre; a descoloração resultante da foto-degradação e outros ataques que possam ocorrer derivados a impregnação/contacto com substâncias reactivas como exemplo a mancha ou o contacto com um composto corrosivo;

- Biológicos: favorecido por elevados teores de humidade; muito mais susceptível a ataque derivado a ser mais ácido (em particular o curtido com taninos) e por não ostentar qualquer tipo de reserva alcalina como acontece comparativamente com a maioria dos pergaminhos.

Relativamente ao pergaminho [19] [16]:

O pergaminho seca sobre tensão e tem uma espessura consideravelmente menor, ao contrário do couro. Deste modo os principais problemas relativamente a este suporte são a deformação ou o colapso da estrutura por rasgo (por ter reduzida elasticidade), deste modo os principais danos e patologias são:

- Alteração estrutural: em ambientes demasiado húmidos (valores superiores aos 65-70% de HR) o pergaminho ao re-hidratar tende a distender da sua posição original tensa para um formato enrugado; aquando molhado (dependente da extensão e do intervalo de tempo) tende a ondular ou encarquilhar e a adquirir um aspecto/superfície gelatinosa;

- Ataques biológicos ou químicos incidem com maior grau em pergaminhos sem reserva alcalina;

- Dano derivado a temperatura elevada (pergaminhos muito antigos já com alguma fragilidade física pode ocorrer a temperaturas a partir dos 40°C, para pergaminhos mais resistentes somente ocorre a partir dos 60°C): ao ser exposto de forma recorrente a valores de temperatura elevados, o pergaminho irá contrair derivado à desidratação excessiva. O grande problema deste dano é que é irreversível, mesmo depois de intervencionado o pergaminho nunca volta a ter o aspecto planificado.

3.6 - Orientações materiais

Quanto à preservação: para a escolha de papéis de acondicionamento [18] (segundo a norma europeia ISO 9706) deve ser dada a preferência a papéis/cartões neutros ou alcalinos (*acid-free*), dando preferência ao que têm reserva alcalina (carbonato de cálcio ou magnésio) para a estabilização da acidez do papel por via conservativa, com o reequilíbrio do pH, retardando o processo degradativo. Devem ser eliminados os tradicionais papéis vegetais como folhas de primeiro já que estes acidificam bastante rápido, procedendo à substituição por *spider tissue* um tipo de *tecido-não-tecido* também designado por TNT⁵⁶, ou pontualmente por papel japonês ou papel de seda. Em suma os requisitos óptimas segundo a ISO 9706 contemplam: valores de pH entre 7,5 e 10 e resistência à oxidação com número de kappa⁵⁷ <5, reserva alcalina compósita de 20gr/m², entre outras, não sendo aconselhados papéis de jornal, papel comum de impressão, papel *kraft*, papel vegetal, papéis colorados.

Como materiais mais usados para preservação, conservação e/ou restauro⁵⁸:

- Tipos de TNT mais utilizados: Reemay®, Tyvek 1073D®, Hollytex®, Nylon®.
- Tipos de papel mais utilizado para fins de acondicionamento: Permalife®, CLA Albus® (100% algodão para capas de contacto), Glassime Archivart® (polpa química selecionada), Archivart Karft®, Archivart Manilla®, Archivart Cover® (estes três de pasta sem lignina química refinada, diferem nas gramagens, usados para bolsas variadas) e papel mata borrão (100% algodão para tratamentos vários).

⁵⁶ *Spider Tissue*, ou tecido-não-tecido (TNT), consiste num material constituído pela deposição de fibras de polietileno, aparenta o formato de um tecido, contudo não é tecido.

⁵⁷ Número de kappa - está relacionado com um processo de medição do teor de lignina numa pasta.

⁵⁸ A referência de qualquer marca é não mais que elucidativa dos tipos mais comuns, sendo a oferta no mercado bastante alargada. O ponto fulcral é a compreensão das características destes materiais para que caso determinada marca “desapareça” do mercado existir capacidade de procurar outro material com as mesmas características sem comprometer a qualidade das ações de preservação. Para um conhecimento mais aprofundado desta realidade foi feito um levantamento de tipos de materiais mais usados num atelier de conservação e restauro de documentos gráficos, nomeadamente no Laboratório de Conservação e Restauro de Documentos Gráficos da ESTT/IPT, podendo este ser consultado nos Anexos, Anexo I que contém a Tabela 1.

-Tipos de películas mais utilizados⁵⁹ para tratamentos vários: Melinex®, Mylar®.

Relativamente a materiais⁶⁰ mais utilizados em conservação e/ou restauro, estes obrigatoriamente devem seguir os princípios de intervenção mínima, compatibilidade, reversibilidade ou re-trabalhabilidade [1].

- Tipos de papel mais usados para preenchimento: Papel Japonês nomeadamente o *Kozo*, *Gampi* e *Mitsumata* (o nome deriva da fibra que dá origem ao papel, sendo o *Kozo* um papel de resultado quase translúcido com fibras longas; o *Gampi* um papel denso, opaco e rígido; o *Mitsumata* um papel opaco muito semelhante ao papel antigo);
- Tipos de colas mais usadas: cola de amido de trigo ou milho (tratamentos vários), cola acrílica para encadernações NK-I12®, Tylose MH 300P® (metil-celulose em pó utilizada em tratamentos vários), Evacon R® (etileno-acetato de vinil, reversível para colagens de material de acondicionamento), Paraloid B-72® (resina acrílica utilizada em solução de baixa concentrações para consolidações mais complexas), Beva Filme® Original (receita de Gustav Berger®) (adesivo termo-activado para consolidações), Archival Lining Tissue® (fita auto-adesiva de linho para bolsas de acondicionamento e reforço de encadernações), Hayaku Hinging paper® (semelhante ao anterior, mas de papel japonês), Transparent Mending Tissue R® (semelhante ao anterior mas de papel japonês de menor gramagem), Filmoplast SL® (fita auto-adesiva de algodão utilizada para reforços estruturais da encadernação).
- Ceras para encadernações (ceras de abelha): Bnf cire 213® e Renaissance®.
- Agentes branqueadores: à base de carbonato de cálcio, sendo a versão comercial de mais fácil acesso o Neutracon® formato de 1l a pH 7.

⁵⁹ É necessário não esquecer, embora não se insira directamente nas tipologias abordadas, pela sua importância em tratamentos de fotografia e pergaminhos, o Sympatex® derivado à sua permeabilidade apenas a vapor de água, adjuvando hidratações dos suportes lentas e homogéneas.

⁶⁰ Estes materiais, como por exemplo a metilcelulose pode funcionar para tratamentos de lacunas, produção de pasta de pó de papel, consolidante e para fixação do suporte ou até aplicação de encolagem, variando assim as concentrações desta para cada necessidade.

Capítulo 4:

Caso de estudo de dois livros pertencentes à Biblioteca Joanina

4.1 - Identificação dos exemplares

O estudo de caracterização dos livros como teve um objectivo de aplicação prática dos conhecimentos teóricos obtidos e aprofundados na componente teórica desta dissertação. Houve a intensão primária de proceder a uma intervenção preventiva, relativamente à limpeza dos livros contudo esta não foi autorizada.

Como factores limitativos da investigação é necessário referenciar a não autorização para a recolha de amostras de forma invasiva, a necessidade de preencher requerimento para solicitar a deslocação das obras, a sua consulta somente poderia ser feita na Sala dos Manuscritos da BGUC. Deste modo este contacto com estes dois exemplares de origem espanhola foi somente com a finalidade do seu estudo e da aplicação de conhecimentos nomeadamente na formulação de uma proposta de prevenção.

Para abordagem inicial destes livros foi necessária a construção de uma Ficha Técnica tendo por base algumas de diferentes instituições disponíveis online, sendo a ficha produzida presente nos Anexos, Anexo II, Fig. A-1 a A-8, p. 6-13.

Identificação dos exemplares escolhidos:

Título Completo: *Varones ilustres del Nuevo Mundo, descubridores, conquistadores y pacificadores del opulento, dilatado y poderoso Imperio de las Indias occidentales: Sus vidas, virtud, valor y hazañas y claros blasones, ilustrados en los sucesos destas vidas con singulares observaciones políticas, morales, jurídicas y misceláneas, y razón de Estado; para mayor autoridad de la Historia, y demostración della, y su utilíssima Lección. Con un discurso legal de la obligación que tienen los Reyes a premiar los servicios de sus vassallos; o en ellos, o en sus Descendientes. Dedicado al Augustíssimo Monarca Felipe IV, el*

Grande, Nuestro Señor Rey de las Españas, y entrambas Indias. En manos del Excelentísimo Señor Conde Duque de Sanlúcar, Gran canciller de las Indias, ...; doravante designado por “LIVRO GRANDE/LG”⁶¹:

Tipologia: Livro cozido e encadernado

Proprietário BJ/BGUC

Identificação de catálogo: UCBGUC 4A - 1 - 2 - 10

Autoria: Don Fernando Pizzaro y Orellana

Datação: 1639, séc. XVII

País de origem: Espanha (dedicatória a Felipe IV, rei de Espanha de 1621 a 1665)

Técnicas: Impressão a matriz metálica sobre papel, encadernação a pergaminho

Número de fólios: 110

Número de Cadernos: 11

Imagens: Gravura capitular

Peso: 1088 gr

Espessura: 0,08 mm (capa) e 0,01 a 0,02 mm (folhas)

Dimensões: 21,2 cm (largura) x 29,3 cm (altura) x 5 cm (espessura)

Tipo de papel: avergoado⁶² antigo

Registo Fotográfico, Fig. 13

⁶¹ A utilização de designações tem como função somente facilitar quer o trabalho laboratorial quer agora a interpretação dos resultados.

⁶² Possível ver uma rede de linhas à contra luz, indicativo de produção antiga recorrendo a redes metálicas para a secagem da folha.



Fig. 13 - Registo Fotográfico Livro Grande/ “Varones Ilvstres”

Título completo: *Memorial theologico, de la iusticia, y necesidad de la Sagrada Definicion del Mysterio de la Inmaculada Concepción de la Virgen Maria, Nuestra Señora dirigido a la Santa Cathedra Apostolica, dedicado a la Reyna Nuestra Señora Doña Isabel Farnesio, Reyna Catholica de España, y Emperatriz de las Indias, por manos del Excmo. Señor Duque del Arco, Cavallerizo Mayor del Rey nuestro Señor ; su autor el Doctor Don Ignacio Lopez Moreno, Capellan de Honor de sus Magestades, Calificador del Consejo de la Santa General Inquisicion...*; doravante designado por “LIVRO PEQUENO/LP”:

Tipologia: Livro cozido e encadernado

Proprietário BJ/BGUC

Identificação de catálogo: UCBGBJ 4A - 8 - 2 - 11

Autoria: Doctor Don Ignacio Lopez Moreno

Datação: 1734, séc. XVIII

País de origem: Espanha (dedicatória a rainha consorte Isabel Farnesio, 1714- Janeiro 1724; Setembro 1724-1746)

Técnicas: Impressão a matriz metálica sobre papel, encadernação a pergaminho

Número de fólhos: 102

Número de Cadernos: 25

Imagens: Gravura capitular

Peso: 211 gr

Espessura: 0,04 mm (capa) e 0,02 mm (folhas)

Dimensões: 15,5 cm (largura) x 20,3 cm (altura) x 3 cm (espessura)

Tipo de papel: avergoado⁶³ antigo

Registo Fotográfico, Fig. 14



Fig. 14 - Registo Fotográfico Livro Pequeno “Memorial Theologico”

⁶³ Possível ver uma rede de linhas à contra luz, indicativo de produção antiga recorrendo a redes metálicas para a secagem da folha.

4.2 - Contextualização histórica

Pouco se sabe acerca do percurso destes dois exemplares, somente pouco mais de que estiveram armazenados não da melhor maneira em localizações indefinidas, desconhecendo a data de quando se tornaram propriedade da Universidade de Coimbra. O seu estudo porém revelou de que poderão ser obras de valor acrescido, sendo interessante o aprofundamento e contacto com as instituições de seguida apresentadas de modo a promover essa investigação.

4.2.1 - Livro Grande/ “*Varones Ilvstres*”:

Datado do ano de 1639, LG é dedicado a Felipe IV, rei de Espanha entre 1605 e 1665, pertencente à Dinastia de Hamburgo.

Quanto ao autor, Don Fernando Pizarro y Orellana, foi Cavaleiro da Ordem de Calatrava e Comendador de Bétera; licenciado em Direito pela Universidade de Salamanca, onde também foi professor até 1628 quando Felipe IV o nomeia para o cargo de ministro do Concelho de Castilha.

Este livro trata-se de um levantamento bibliográfico[32] da vida de 9 conquistadores espanhóis, entre os quais, Cristovão Colombo, Alonso de Ojeda, Fernando Cortês, Francisco Pizarro, Juan Pizarro, el Bueno, Diego de Almagro, Hermano Pizarro, Gonçalo Pizarro e Diego Garcia de Paredes.

Foi descoberta a existência de cinco exemplares, dos quais um que pertenceu à Colecção Alberto Penteadado, actualmente pertence ao Acervo Bibliográfico da Universidade de São Paulo, patente no Museu Paulista, onde é reconhecido [32] como sendo “*ex-libris do Museu Paulista*”, “restaurado e em bom estado de conservação (...) com notas e comentários impressos na margem” [32], não referindo qualquer informação relativamente aos materiais que compõem o livro, nem as técnicas de impressão ou fabrico.

Existe um segundo exemplar [33] referenciado como propriedade da *Ecole Saite Geniève* de Paris, identificado pelo carimbo vermelho existente na folha de rosto, carimbo este usado de 1854 a 1901[34], não se encontra encadernado.

Um terceiro exemplar carimbado [35] mas que não foi possível a sua identificação, não encadernado, sem gravura inicial, 499 páginas.

Um quarto exemplar pertencente à *Bayer Staatsbibliothek, München* [36], classificado como pertencente a História Americana, encadernado à semelhança do LG da BJ, contudo de coloração mais escura, com 427 páginas. Na segunda página existe uma gravura com a referência do ano de 1744.

Um quinto exemplar [37] encontra-se na *Österreichische Nationalbibliothek*, Biblioteca Nacional da Austría, etiquetado, sem a gravura na segunda página como o quarto exemplar, mas com uma encadernação não original com a inscrição de um brasão/armas que não foi possível identificar. Dado interessante é a última página do livro é em papel marmoreado multi-colorido, que se prolonga cobrindo a parte interna da encadernação. Número de páginas não adicionado.

4.2.2 - Livro Pequeno/ “*Memorial Theologico*”:

Datado do ano de 1734, o LP é dedicado à rainha Isabel de Farnésio⁶⁴, de 1714 a Janeiro de 1724 e de Setembro de 1724 a 1746, segunda rainha consorte de Felipe V (após a morte de Maria de Sabóia) da Casa de Bourbon, pertencente e herdeira da Casa de Farnésio, e por falta de herdeiros, a Casa de Médici.

Quanto ao autor do livro é referenciado que a sua produção ficou a cargo dos herdeiros de Juan Garcia Infazió, contudo no levantamento de mulheres relacionadas com a imprensa feito pela Biblioteca Nacional Espanhola [29] é referenciado o trabalho da viúva de Juan Garcia Infazió, de seu nome Isabel María de Arroyo (1712-1742 (?)) sendo referido: “*Esposa en segundas nupcias de Juan García Infanzón, regente de la Imprenta Real desde 1676, a la muerte de su esposo aparece al frente del taller familiar.*” [29]. Existe ainda a referência [29] de que os herdeiros que prosseguiram com a profissão da família a partir de 1930,

⁶⁴ A referir como curiosidade de que as personalidades às quais foram dedicadas estes livros são dois reis espanhóis (um rei e uma rainha consorte) cujos reinados se separam somente em 10 anos por Carlos II, que reinou entre 1679 e 1689), não tendo laços familiares directos e pertencentes a distintas Dinastias.

contudo não é possível confirmação já que se especula a data da morte de Isabel a 1742, não existindo referência a que esta deixasse de imprimir a 1930.

Em termos de outros exemplares [30] foi encontrado um de 128 páginas patente na IBIS, *Base de dados del Patrimonio Nacional, pertencente ao Ministerio de la Presidencia de España*, cuja ficha de identificação refere que esse mesmo exemplar teve como proprietário o rei Carlos IV de Espanha (viveu de 1748 a 1819), não sendo referido o ano de incorporação na biblioteca. Em termos materiais não é possível avaliar o tipo de papel já que o documento foi digitalizado a preto e branco, contudo a encadernação foi fotografada a cores, sendo bastante semelhante à do LP da BJ, aparentando um melhor estado de conservação.

Existe ainda um exemplar, propriedade da Universidade Complutense de Madrid, digitalizado a 29 de Outubro de 2009, desconhecendo se será a reprodução digital do exemplar referenciado na base de dados da IBIS ou se se trata de facto de um segundo exemplar em solo espanhol.

Quanto aos conteúdos deste livro, a temática é relativa a moral religiosa, referindo Concílios Religiosos, Direito Canónico e uma “ardente devoção” por parte do seu autor, referindo inúmeras vezes expressões de “*Pecado Original*” e *Virgem Maria*, como que numa tentativa de lhe fazer *Justiça*.

4.3 - Caracterização técnica e material

4.3.1 - Livro Grande/ “*Varones Ilvstres*”:

Papel: Este livro é composto por dois tipos diferentes de papel:

- Nas 5 primeiras folhas e as 19 últimas folhas do livro (Fig. 15): são visíveis vergaturas e pontusais (Fig. 16) comprovativo de fabrico tradicional, sem marca de água. Este papel é de cor clara, suave ao toque e boa trituração na fase de produção já que esta se apresenta homogénea e sem quaisquer fibras visíveis a observação desarmada;

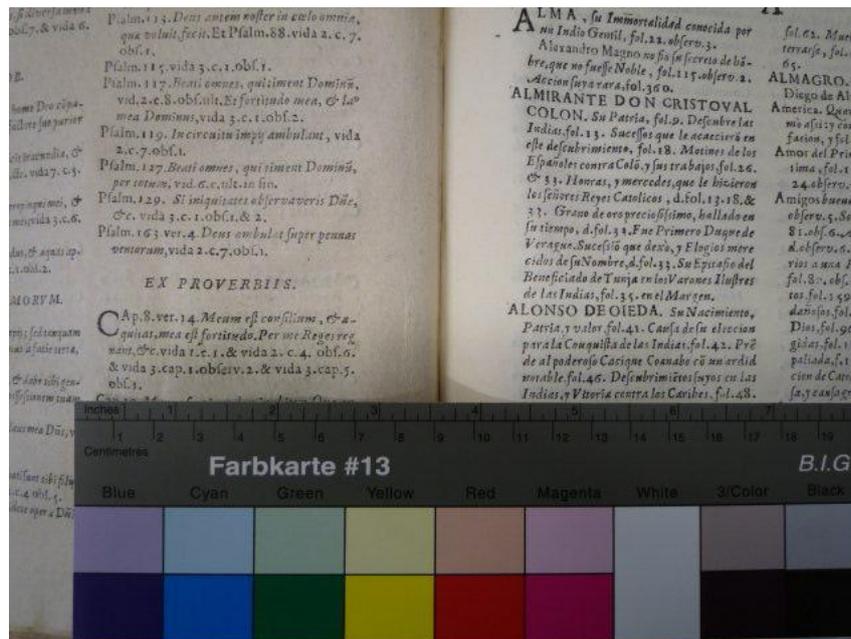


Fig. 15 - Diferença de papel do mesmo livro, LG

- Restantes folhas: também são visíveis vergaturas e pontusais (Fig. 16), comprovativo de fabrico tradicional, sem marca de água. A coloração destas folhas é medianamente acastanhada e áspera ao toque, podendo ser observado em diversos pontos pedaços de fibra insuficientemente triturados na altura da produção da pasta.

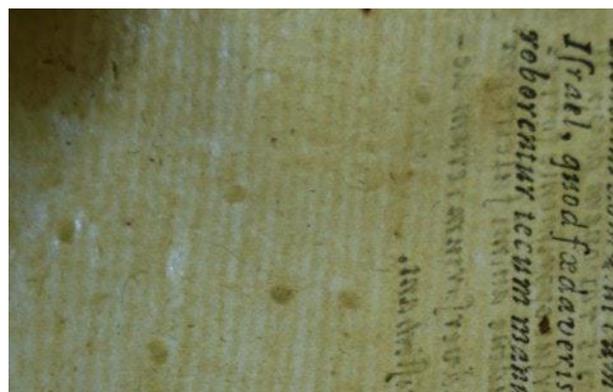


Fig. 16 - Vergaturas e Pontusais, LG

Em termos de degradação (Fig. 17), as folhas de coloração mais clara está em melhor estado de conservação do que as folhas acastanhadas o que leva a concluir que este facto está directamente relacionado com cada pasta ou derivado a ataque biológico específico [16]. Relativamente à cozedura é uma cozedura à

portuguesa [38] com a passagem da linha por todos as folhas e cadernos. A lombada foi colada à pele da encadernação.

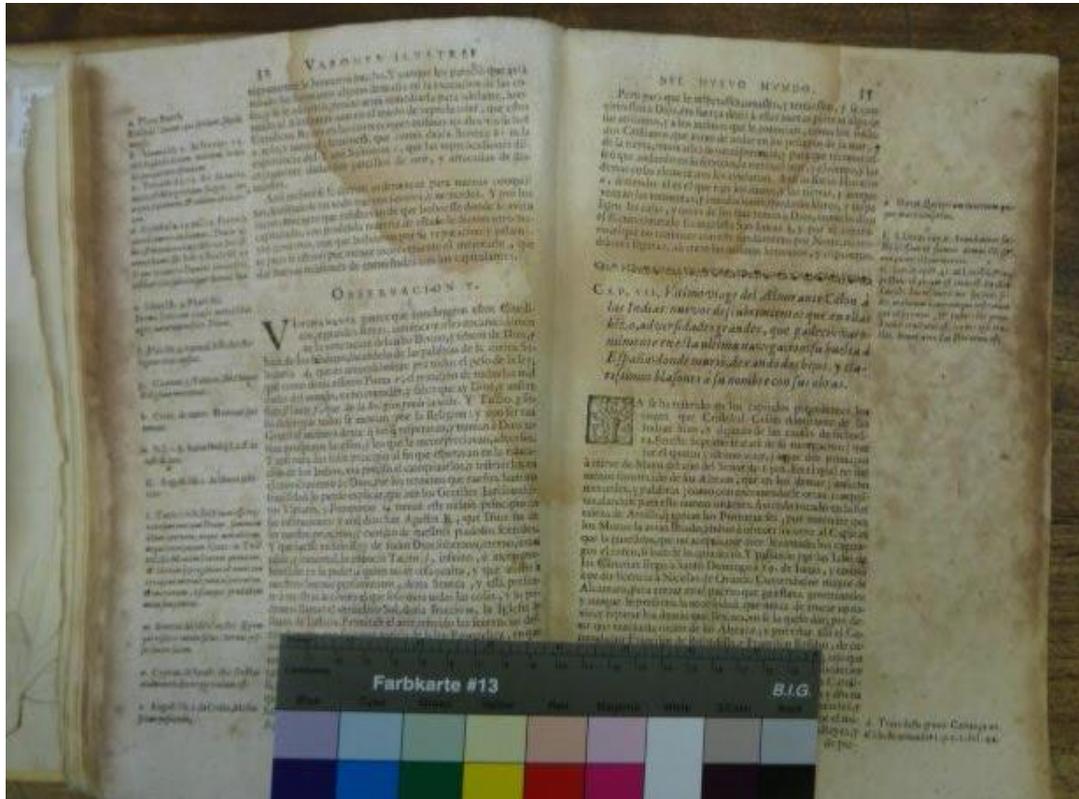


Fig. 17 - Danos vários, LG

Encadernação [38]: é flexível, parcialmente desconexa do miolo do livro o que leva a identificar como encadernação à la Bradel⁶⁵. Existência de guardas⁶⁶ em papel. O material da encadernação é pergaminho velino, polido, suave ao toque e coloração natural, com inscrição do título na lombada (Fig. 18). Existência de marcas de atilhos para o melhor acondicionamento do livro quando transportado.

⁶⁵ Encadernação à la Bradel: Tipo de encadernação que obteve o nome a partir do seu inventor. Caracterizada pela sua simplicidade em que o miolo não é fixado de forma permanente à capa, sendo somente colado. Com a degradação facilmente de descola, fixando-se ao livro enquanto as guardas de papel resistirem.

⁶⁶ Guardas: bifólio em papel cozido, que faz parte do miolo, em que um dos fólhos se liga à contracapa por via da colagem. Pode ser considerada como guarda fixa a que cola com a contracapa e guarda móvel a pertencente ao miolo. Em termos de guardas (falsas) ser também independente do miolo, pela colagem de uma folha que ligue a contracapa com a primeira/última folha do livro.



Fig. 18 - Pormenor capa, LG

Impressão: livro impresso a tinta negra, com carimbos referentes a catalogação por parte da BGUC na primeira folha. A impressão foi executada recorrendo a prensa e matriz metálica, visível pela punção no verso da folha (Fig. 19) de cada carácter impresso na frente e pela forma fina e bem definida deste [6]. As margens são de dimensões generosas, sendo que o texto varia de posições, por vezes mais próximo da margem esquerda e em outras da direita.

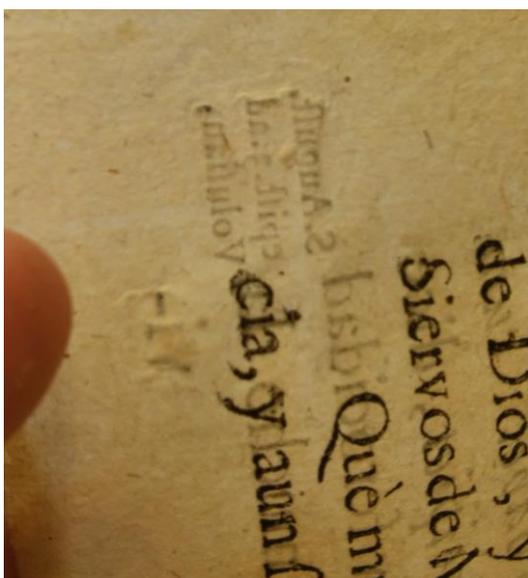


Fig. 19 - Marcas de impressão, LG

4.3.2 - Livro Pequeno/ “*Memorial Theologico*”:

Papel: comparativamente com o LG, o papel do LP tem uma coloração amarelada, suave ao toque, em tudo semelhante às páginas de papel mais claro do LG. Embora mais recente, o que poderia indicar a utilização de um tipo de pasta mais recente, o papel do LP tem por base pasta de trapo já que observa ser de grande qualidade, sendo o seu aspecto causado por danos e patologias externos e não relativos à composição do papel [16]. O papel deste livro é de origem homogénea, sendo visíveis a contra luz quer vergaturas quer pontusais, sem marca de água. Em termos de degradação é evidente que este livro esteve exposto a agentes e factores degradativos durante demasiado tempo, visível pelo aspecto das suas folhas (Fig. 20), pela abrasão, linhas de água, micro rasgões, dobras e leve ondulamento do papel.

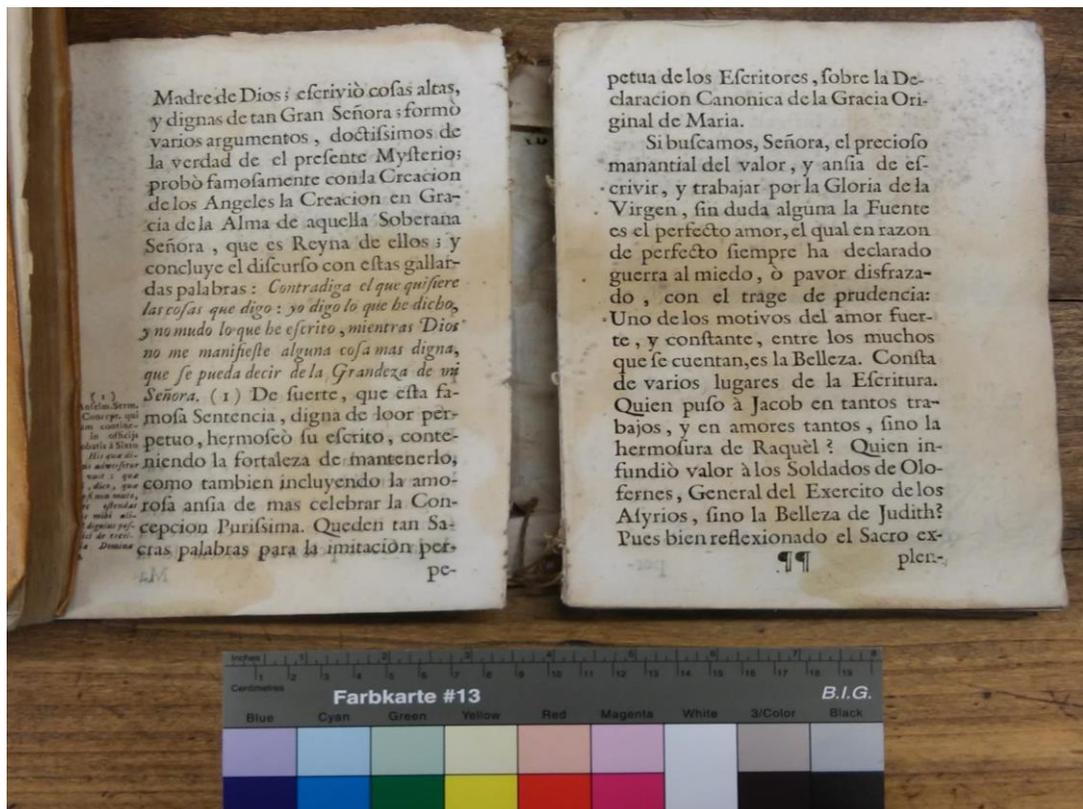


Fig. 20 - Danos vários, LP

Encadernação [38]: encadernação flexível recorrendo a pele animal, nomeadamente pergaminho velino [38], de coloração natural, completamente desligada do miolo colado (Fig. 21), levando a crer de que se trata de uma encadernação à la Bradel. Inexistência de guardas, ou por opção de fabrico ou por destruição destas. Não existe qualquer marca da utilização de atilhos para melhor acondicionamento do livro. Título inscrito na lombada.



Fig. 21 - Capa desconexa do miolo, LP

Impressão: a tinta negra, segundo o mesmo método do LG, impressa a pressão com matriz de caracteres metálicos. O texto é de tamanho grande e bastante condensado resultando numa impressão/mancha de estética rectangular. Tendencialmente o texto é mais próximo da margem que corresponde à parte interna do livro podendo indicar que as margens originalmente teriam dimensões iguais e que a usada para o interior do livro perdeu dimensão devido à sua utilização para encadernação.

4.4 - Exames e análises executados

Como forma de aprofundamento do estudo de ambas as obras foi proposto a execução de um exame de Fluorescência de Raios X (FRX) no *Trace Analysis and Imaging Laboratory* (TAIL), laboratório de análises localizado no edifício do Departamento de Física da UC. Os objectivos deste estudo foram a identificação de compostos de forma qualitativa em busca de contaminantes ou quaisquer outros compostos que pudessem resultar de alguma degradação, ou seja, tentar identificar compostos que naturalmente não seriam espectáveis nos objectos estudados. Para tal foi solicitado um pedido de empréstimo⁶⁷ pontual por via da Dra. Maria Luísa Machado da BGUC com o objectivo de transportar as obras até ao laboratório, proceder às análises e posteriormente retornar à BG no mesmo dia.

Em termos de análise FRX foram realizadas 37 análises sobre pontos de interesse sendo 29 ao LP e 8 ao LG. Comparando os valores das análises é incontornável a apreciação de que foram feitas muito menos análises ao LG já que foi impossível manusear este livro derivado às suas grandes dimensões (21 x 29 cm) dentro do compartimento para análise de FRX, bem como a sua volumetria (o sensor é um elemento pequeno sendo que quando o equipamento detecta a aproximação demasiada a qualquer objecto, acciona o sistema de segurança, impedindo a movimentação do sensor e que a análise se realize).

Para identificação dos pontos analisados estes estão patentes num mapeamento, sempre construídos na perspectiva do observador, em Anexos IV, p. 15 a 19. De forma sucinta encontra-se em Anexo V, p. 19 a Tabela 3 com o Mapeamento dos pontos analisados devidamente identificados.

As condições da análise foram:

- Tempo de análise de cada amostra: 60 s;
- Colimador a 1,2 x 1,2 mm (excepto amostras #30 a #34);
- Voltagem do tubo RX: variável entre 15 e 50 kV;

⁶⁷ Consultável o Termo de Empréstimo, Fig. A-9, Anexos, Anexo III, p. 14.

- Filtros com filtro de Pb, a ambiente de ar Pb; sem filtro quando a ambiente de purga de hélio⁶⁸ sem filtro;

É necessário ainda referir a ocorrência do efeito de banda larga ente o tungsténio (W) e o tântalo (Ta) que resulta numa representação de uma banda mais intensa na área energética do silício (Si) que pode não corresponder de todo a valores de interesse. Este efeito é derivado do sistema/equipamento de análise. Para a identificação de quais as análises onde ocorre, essas serão identificadas com asterisco (*)

A apresentação dos resultados das análises é feita segundo a ordem de execução das análises, podendo os pontos específicos de estudo serem consultados no Mapeamento na Tabela 3, do Anexo V, p.19:

4.4.1 - Livro Pequeno/ “*Memorial Theologico*”:

- Tinta da lombada do livro pequeno: análise #1 e #2* sobre a tinta, e #3* e #4 na área adjacente sem tinta. Nos espectros a ar e a purga de hélio é evidente a presença de K, Ca e Mn, Zn, Fe e Ga, espectáveis pelo tipo de material animal (K), pelas técnicas de produção do pergaminho (Ca, Mn e Zn) pelo tipo de tinta (Fe, Ga). Nas áreas sem tinta existe forte intensidade do Ca e K, desaparecendo elementos como o Fe e Ga.
- Mancha de origem desconhecida, provavelmente dano de degradação biológica existente na capa frente: análises #5 e #6* embora o ponto de análise fosse de coloração escura que podia induzir à presença de tinta, não foram encontrados elementos como Ga, sendo os a referir em #5 o Pb e o Sr e em #6 com a purga de hélio, K e Ca. São identificados ainda outros elementos como o Fe, Cu, S e Cl.

⁶⁸ Purga de Hélio: método que auxilia a detecção de elementos mais leves pela introdução do gás hélio perto do sensor do equipamento, eliminando perturbações que possam advir dos elementos do ar.

- Pela existência de manchas similares às presentes na capa do livro pequeno, na margem da contracapa do verso, procederam-se às análises #7* e #8 em que se revelam um elevado pico no Ca sendo necessário referir em #8 (ar) a identificação de Pb e Sr. É desconhecida a razão pela qual o estrôncio aparece nestas análises o facto é que na amostra #8 a sua intensidade é bastante apreciável.
- Mancha de coloração roxa, contra capa traseira, resultante de degradação biológica; análises # 9⁶⁹ e #10*, caso exista matéria orgânica como elementos C, N ou O este equipamento não os detectarão, podendo somente identificar compostos de alteração. Em #9 os elementos mais intensos são similares aos resultados de #7 no caso de Ca, revelando também a identificação de um intenso pico de Sr. Relativamente a #10*, para além do efeito tântalo/tungsténio verifica-se um pico bastante intenso de Ca, com a identificação de K. Suspeita que a purga de hélio neste não foi suficientemente forte para otimizar a análise. Não é identificado Ga.
- Procurou-se então um ponto da contra capa que não apresentasse qualquer coloração como meio comparativo para com os dados obtidos em #5, #6, #7, #8, #9 e #10 (manchas), apresentando assim a análise #11 elevada intensidade em Zn e Ca, e #12 no mesmo ponto com purga de hélio somente um pico maior de Ca, o que leva a reforçar a ideia que este pergaminho desta encadernação para além de ser usado Ca na sua produção, este ainda se encontra activo (não neutralizado por reacções ácidas) e consequentemente com boas características de preservação. Não foram identificados Ga nem outros compostos anteriormente referidos nas análises anteriores.
- Na continuação da análise da contra capa da frente do livro foi pertinente a análise de uma margem/canto que aparentasse aspecto claro, para servir de comparação com o resultado obtido em #7 e #8 (manchas da contra

⁶⁹ Fig. A-25 em Anexos, Anexos VII, p. 25.

capa verso), sendo #13 com purga de hélio semelhante a #12 revelando um intenso pico de Ca e bastante menos intenso Pb e Sr, que comparando com #13 mesmo ponto mas sem purga, somente apresenta Ca com bastante intensidade. Para melhor contextualização: este ponto provém de uma dobra da pele, ou seja, de uma área protegida a erosões ou quaisquer outros ataques fazendo desta a zona mais imaculada do material. Não foram detectados picos de K logo este pode ser descartado como proveniente da degradação da pele como foi referido em #1, podendo somente advir da migração de K por algum contacto. Também é necessário referir que foram identificados picos de Zn, contudo pouco intensos. Na análise #14* confirma os resultados de #13 com o pico de Ca, com um espectro bastante minimalista.

- Ao identificar um ponto mais claro na contra capa frente (mais claro do que o observado em #11 e #12) a opção recaiu na repetição da análise para obter outro ponto comparativo com #5, #6, #7, #8, #9 e #10 (manchas). Os resultados desta análise, ou seja aos pontos #15 e #16 são em tudo semelhantes aos de #11 e #12, não existindo novas informações a acrescentar. Sobrepondo os espectros #9⁷⁰ (mancha roxa) com o #15⁷¹ (área clara) (Fig. A-26 e A-26, Anexos VII, p. 25-26) pode-se concluir de que na área de mancha são identificados como picos mais intensos o cálcio, potássio e estrôncio e na área “limpa” zinco, chumbo mas menos cálcio, ligando o estrôncio às áreas alteradas.
- A área de análise é a última folha do livro, sendo #17* com purga de hélio e #18 incidentes num ponto mais claro da folha como recolha de dados para posterior comparação. Ambos identificam fortes intensidades de Ca, Fe e Pb. Como aparência estes espectros destacam-se dos obtidos com o pergaminho, tendo #17 largas bandas e #18 bastante ruído e um pico expressivo de Sr.

⁷⁰ Fig. A-25 em Anexos, Anexos VII, p. 25.

⁷¹ Fig. A-26 em Anexos, Anexos VII, p. 26.

- As análises #19 e #20 foram realizadas também na última página do livro, recaindo a escolha sobre um ponto de coloração mais escura. Em termos de aparência dos espectros em tudo são semelhantes a #17 e #18, com intensos picos de Ca, Fe e Pb, ocorrendo em #19 (ponto escuro, em semelhança com a análise de #18 (ponto claro) um expressivo pico de Sr, levando a crer de que para além de existir cálcio, ferro e chumbo que à partida podiam ser espectáveis, o estrôncio não o era, sendo a sua presença relacionada ou com uma contaminação da pasta na altura de produção ou por outra razão desconhecida.
- Na mesma folha recaiu sobre um ponto de uma área que apresentava coloração cinza, sendo #21* a purga de hélio a apresentar efeito tântalo/tungstênio de tal evidência que fica na dúvida a existência de um pico de Si. De maior expressividade o Ca, Fe e Pb. Relativamente a #22⁷² os elementos não diferem, ocorrendo um pico de Sr, a partir do qual (14.00 keV) ocorre bastante ruído no espectro no qual se encontra incluso um pico de Pb. Após a análise destas três áreas (da #17 à #22) a conclusão que se retira é que não foram identificados elementos que possam ter sido causadores dos diferentes cromatismos entre elas, podendo somente a razão dessa alteração advir de agentes biológicos.
- Na primeira folha do miolo foram analisados dois pontos sem purga de hélio nomeadamente #23 que contempla tinta de uma letra e #24 que incide sobre a área adjacente a essa letra. Relativamente a #23 os picos mais expressivos são os de Pb, Ca, Fe/Mn e Sr, todos estes dentro dos identificados até ao presente, sendo relevante a ausência do Ga, que significa que a tinta utilizada na impressão do livro não têm ácido gálico na sua composição; e a presença de um pico de Hg pouco expressivo. Relativamente a #24 o espectro é semelhante, existindo somente uma

⁷² Fig. A-28 em Anexos, Anexos VII, p. 28.

diferença de intensidades relativamente ao Pb (mais intenso na tinta), o que pode sugerir que Pb faça parte da composição da tinta.

- Quanto ao miolo do livro por observação se concluiu a sua homogeneidade, procedendo assim à escolha de quatro pontos de uma página aleatória que aparentasse boas condições de conservação de forma a analisar os seus componentes. Destes pontos #25 e #26* são relativos a uma mancha e #27* e #28⁷³ a uma área sem mancha. Em #25 é identificado um pico de grande intensidade de Sr, sendo de menor intensidade Fe, Ca e Pb, o que leva a crer que Sr está relacionado com alguma alteração e confirmando que Pb restringe a sua maior intensidade a tinta e não de uma alteração. Em #26 a maior intensidade é de Ca existindo também o efeito tântalo/tungsténio. Relativamente à zona sem mancha em #27* com purga de hélio é relevante o efeito tântalo/tungsténio, evidenciando também dois picos pouco expressivos de Ca e Fe, sendo em #28 identificado Ca, Zn e Sr. De modo que o estrôncio é identificado em várias análises representando picos mais evidentes em zonas danificadas é de concluir que este estará relacionado com a composição do papel e por algum motivo está também ligado às zonas que aparentam degradação pela sua alteração cromática. Sobrepondo espectros de uma zona com mancha cinza, #28 e uma zona “limpa” #27 (Fig. A-27 e A-28, Anexos VII, p. 27-28), os elementos identificados nos picos mais intensos são os mesmos (estrôncio, chumbo e ferro), sendo bastante mais intensos na área da mancha, podendo ser um indício da sua maior presença nas áreas danificadas.
- A última análise feita ao LP foi relativa ao carimbo da BGUC presente na primeira folha do livro sendo em #29 identificados picos de Fe, Pb, Sr, Ga, e Hg. O FRX é somente uma análise qualitativa mas é necessário referenciar que comparativamente a todas as outras análises executadas sobre o papel nenhuma delas revelou picos tão intensos de mercúrio o que

⁷³ Fig. A-27 em Anexos, Anexos VII, p. 27.

leva a concluir que a tinta do carimbo contém uma “expressividade” de mercúrio fora do espectável/pouco recomendado.

4.4.2 - Livro Grande/”Varones Ilvstres”

- A capa frente foi a primeira zona a ser analisada, sendo estes #30⁷⁴ e #31*. Em #30 é identificado um pico muito intenso de Ca e de menor expressividade Pb, Fe e Mn. Também é necessário reflectir a presença de um pico de Sr e Hg. Relativamente a #31*, no mesmo ponto com purga de hélio, existe novamente um pico de Ca, um efeito tântalo/tungsténio e de resto nada a apontar. A única conclusão que poderá advir desta análise é a presença intensa de cálcio resultante de cargas sobre a pele, desconhecendo-se a origem do estrôncio já que a superfície aparenta bom estado de conservação e uma aparência homogénea.
- Na contra capa frente foram efetuadas outras duas análises nomeadamente #32* e #33⁷⁵, numa zona clara, de forma a obter termo de comparação com a capa frente. Em #32*, com purga de hélio, de frisar somente o pico muito intenso de Ca e a ocorrência do efeito tântalo/tungsténio. Quanto a #33 ocorre de novo um grande pico em Ca, podendo ainda identificar, em substancial menor intensidade, picos de Ga, Hg, Mn, Fe, Br, Ni, e Hg. Ao comparar os elementos identificados nas análise de capa e contra capa não existe nenhuma informação relevante, somente referir as elevadas intensidades de cálcio, a identificação de mercúrio e a identificação de muitos mais elementos não espectáveis na contra capa, ou seja no interior do que no exterior (mais exposto). Sobrepondo espectros de capa externa #30 e da capa interna #33 (Fig. A-28 e 50, Anexos VII, p. 29-30), pode-se concluir de a identificação de muitos elementos não espectáveis como acima referido e, ao invés, no

⁷⁴ Fig. A-29 em Anexos, Anexos VIII, p. 29.

⁷⁵ Fig. A-30 em Anexos, Anexos VII, p. 30.

interior estes elementos não são identificados o que leva a concluir que o exterior já sofreu diversas contaminações mas que o interior da capa continua em boas condições.

- Com alguma dificuldade, primeiro com o manuseamento do livro derivado às suas grandes dimensões e segundo por questões sobre o sensor do equipamento, foi possível executar análises ao miolo deste livro. Em #34 é analisado um ponto que incide em tinta, revelando a presença em grande intensidade de Fe/Mn e Pb. São identificados pontos de considerável menor intensidade como Hg, Ga, Zn e Br. A tinta negra originalmente produzida para impressão derivava em termos cromáticos do negro de fumo, não detectando o FRX o elemento carbono será impossível com este método confirmar se se trata de facto de tinta produzida a partir deste material, contudo a presença de diversos elementos metálicos e gálio leva a ponderar até que ponto a tinta de impressão deste livro poderá ser uma derivação da tinta ferrogálica. Com observação mais minuciosa dos pontos onde a mancha de tinta tem maior dimensão é visível uma degradação da cor com as extremidades mais escuras e o interior mais acastanhado, uma reacção comum das tintas ferrogálicas que é não mais que o início do consumo da tinta na corrosão do papel. Em #35 é analisado um ponto do miolo sem tinta no qual se identifica com elevada intensidade Fe e Pb, com referência a Hg, Ga, Br e Sr. A realidade é que se desconhece o percurso feito por este livro, por se tratar de biografias de exploradores espanhóis produzido na zona de Madrid pelo menos a viagem até Coimbra tem de ser admitida, podendo as condições da sua movimentação aliadas às condições em que foi armazenado justificar a presença de tão elevado número de elementos ou como contaminação generalizada do papel.
- Foi possível ainda analisar a área de duas letras da primeira folha do miolo, em #36 um ponto sem tinta e em #37 um ponto com tinta. Em #36 de maior intensidade identificam-se picos de Ca e Fe/Mn, sendo #37 semelhante mas excluído de comparação possível já que apresenta um pico bastante

intenso de árgon. Em termos de conclusões esta análise não acrescentou nova informação, somente uma referência à presença de gálio em #37 que ocorrendo também noutra ponto de tinta como #34 leva a crer a presença de ácido gálico na composição da tinta de impressão deste livro.

4.4.3 - Conclusões

Relativamente a Livro Pequeno/"memorial Theologico":

- Tinta da lombada é ferrogálica com a identificação de picos de elementos metálicos bem como gálio;
- Elevada intensidade de Hg no carimbo da BGUC;
- Identificada reserva alcalina no papel patente pela identificação de Ca;
- Tinta de impressão não é ferrogálica já que não foram identificado gálio, podendo ser derivada de outros compostos orgânicos não qualificáveis pelo FRX, contudo a presença de Hg pode indiciar que a origem da tinta estará relacionada com a fase negra do sulfureto de chumbo;
- Presença de Pb com picos intensos nos pontos de tinta, podendo este ser também um composto da tinta ou inerente a uma carga de branqueamento óptico do papel (branco de chumbo) que se manteve intacta nos pontos de tinta;
- Estrôncio identificado maioritariamente nas manchas, que nas localizadas no papel quer nas contra capas, podendo ser um contaminante da pasta que sofre ataque biológico ou de elevada alteração;

Relativamente a Livro Grande/"Varones Ilvstres":

- Presença de gálio nos pontos de analisados de tinta sendo que com observação da degradação de um destes se atribui a tinta como sendo ferrogálica ou derivada desta;
- Presença de diversos elementos não espectáveis no papel como mercúrio (poderá estar inerente à tinta pelo sulfureto de chumbo), gálio (poderá estar inerente à tinta), brómio e níquel;

4.5 - Estado de Conservação

Após todo o estudo em torno de ambos os livros da BGUC será se seguida apresentado a avaliação do seu estado de conservação.

Relativamente a Livro Grande/"Varones Ilustres":

Este livro aparenta um bom estado de conservação por não ter nenhuma marca de ataque grave e em termos cromáticos ser bastante homogéneo.

Após observação mais minuciosa se identificou que este livro é composto por dois tipos de papel distintos, já descritos anteriormente como um de considerável menor qualidade que o primeiro. Como não foi possível a recolha de amostras nem qualquer exame invasivo não foi possível contabilizar o valor de pH do livro, contido pela análise da sua aparência e estudo prévio feito sobre as pastas de papel do ponto 2.2.3, é possível uma dedução. Deste modo, pelo tom castanho e pela pior qualidade, com a atribuição da sua origem a uma pasta de madeira não branqueada, este papel encontra-se com um elevado grau de acidez. A possibilidade de análise de FRX foi descartada por não foi possível fazer em ambos os tipos de papel por motivos técnicos.

A identificação de taninos na composição da tinta de impressão e o aspecto desvanecido da tinta são indícios de que um ataque químico entre a tinta e o papel poderá já estar a acontecer, mesmo com a presença de reserva alcalina.

Ao avaliar todos estes aspectos e embora aparente um melhor estado de conservação, LG encontra-se em maior risco de degradação derivado à sua instabilidade química e por esse motivo classificado com estado de conservação insatisfatório.

Relativamente a Livro Pequeno/"Memorial Theologico":

Este livro aparenta um mau estado de conservação derivado ao seu uso excessivo e/ou permanência em condições adversas. São evidentes marcas de ataque biológico nas contracapas, desconexão completa da capa do miolo, linhas de encadernação quebradas, cadernos semi-soltos, micro lacunas no topo do miolo, linhas de maré de origem das últimas folhas. Em termos de análises são somente identificados taninos no texto da lombada, não estando em contacto com o papel; é também identificado estrôncio de origem desconhecida.

Em termos de avaliação de estado de conservação este livro está insatisfatório derivado à fragilidade do seu conjunto em termos físicos.

5 - Diagnóstico e Propostas de intervenção

Um diagnóstico é um resumo dos danos e patologias com base no estudo e análises feitas em determinado bem. Para os livros em estudo estão patentes nas Fichas Técnicas em Anexos, Anexos II, p. 8-13 o resumo de danos e patologias identificados.

5.1 - Diagnóstico

Livro Grande/"Varones Ilvstres":

- Sujidade geral; (Fig. A-19, Anexos V, p. 21)
- Ondulação do papel e do pergaminho geral (Fig. A-20, Anexos V, p. 22);
- Vincos no papel pontual de pouco expressivo, primeiras folhas, últimas folhas e pontualmente nas primeiras 20 páginas;

- *Foxing*⁷⁶ de coloração castanho a quase negro, sob a forma de manchas de limites não definidos, pontualmente aparentando sobreposição, na parte interna do miolo (área sem texto impresso) (Fig. 17);
- *Foxing* de coloração castanho-escuro sob a forma de mancha de grande extensão de delimitações não definidas, semelhante à acima mencionada, nas margens do papel (área sem texto impresso) (acastanhado) (Fig. A-21, Anexos V, p. 22), (Fig. 17);
- *Foxing* de coloração cinza no pergaminho, zona lombada;
- Linhas de maré no miolo pouco expressiva (papel acastanhado) (Fig. 17);
- Vestígios de ataque microbiológico, por mancha definida, < 1cm (pergaminho, zona lombada);
- Vestígios de ataque biológico primeira folha do miolo;
- Perfurações derivadas de ataque xilófago (Fig. A-22, Anexos V, p. 23);
- Encadernação fragilizada (guardas e desconexão capa frente);
- Micro rasgões generalizados nas margens das folhas, topos.

Relativamente a Livro Pequeno/"Memorial Theologico":

- Sujidade geral (Fig. A-23, Anexos V, p. 23);
- Vestígios de ataque microbiológico, contracapas e últimas folhas de papel (pergaminho e papel) (Fig. 20 e 21);
- Linhas de maré de grande expressão nas últimas folhas de papel (Fig. A-23, Anexos V, p. 23);
- Lacunas em cantos de folhas (Fig. A-23, Anexos V, p. 23);
- Ondulação grave do pergaminho (Fig. A-24, Anexos V, p. 24);
- Desconexão da capa do miolo (Fig. 20);
- Cosedura da encadernação deficitária (Fig. A-24, Anexos V, p. 24);
- Cadernos soltos (5 últimos);

⁷⁶ Relativamente à opção da designação de *foxing* como forma de denominação das manchas de coloração castanho a castanho-escuro, que aparentam sobreposição, sem origem definida. Segundo a Dr^a Maria Luísa da BGUC, a designação concedida pela instituição é de "manchas de humidade". Estas manchas localizam-se maioritariamente nas áreas sem texto impresso, podendo as causas da sua origem derivar de variação de pressão da matriz de impressão sobre as folhas (áreas não impressas não sofreram pressão) que favoreceram alterações localizadas do papel, valores elevados de HR e/ou ataque biológico localizado.

- Vincos e dobras de folhas essencialmente nas primeiras e últimas folhas;
- *Foxing* de coloração roxa na contracapa topo;
- Desgaste do papel (cantos);
- Rasgões nas margens no topo e laterais (Fig. A-23, Anexos V, p. 23);
- Marcas de ataque xilófago com abrasão do papel e perfurações no interior do miolo abrangendo várias páginas.

5.2 - Propostas de Intervenção

O estado de conservação actual dos livros estudados não permite a sua fruição já que esta somente iria acelerar o processo de degradação. Por este motivo para a manutenção dos livros excluindo a sua utilização deverão ser optadas medidas de preservação; para permitir a sua utilização restrita conferindo um mínimo de estabilidade física e química deverão realizar-se intervenções conservativas; para restituir toda a integridade material dos livros deverão acontecer intervenções de conservação e restauro.

Em termos de preservação ambos os livros deverão passar por uma limpeza a seco e acondicionados em reserva, sem contacto directo com outra documentação, e se possível no interior de caixas de armazenamento *acid-free* de modo a proteger de poeiras. Quanto a condições ambientais, deverão existir grandes flutuações de HR e temperatura e se possível manter nos valores de 40-50% de HR e menos de 20°C. Para completar as acções de preservação deverá ser feito um acompanhamento periódico dos livros relativamente à necessidade de limpeza e avaliação da evolução do estado de conservação. Estes livros não deverão ser manipulados a não ser quando imprescindível à sua manutenção.

Antes de qualquer intervenção devem ser feitos testes de resistência do papel e da tinta a todos os materiais de intervenção.

Quanto a intervenção de conservação, imprescindível para conferir a estabilidade mínima para o seu usufruto, estes livros necessitam de acção ao nível de:

- Limpeza por via seca geral com limpeza de todas as folhas, remoção de detritos da cosedura e limpeza do pergaminho;
- Reequilíbrio de pH por pulverização (*spray acid-free*);
- Planificação de folhas por prensa;
- Tentativa de planificação da capa por pressão;
- Armazenamento do livro segundo os requisitos de prevenção.

A intervenção de restauro que visa restituir toda a integridade dos livros tem por base para o papel, os tratamentos:

- Limpeza a seco primária para remoção poeiras;
- Desmontagem do livro com remoção dos restos da cozedura (só para LP);
- Limpeza a seco;
- Limpeza por via húmida:
 - Para LP: geral por imersão das folhas (remoção de manchas, uniformização da cor do papel, desinfecção, reequilíbrio de pH para valores alcalinos, planificação com a secagem);
 - Para LG: pontual já que o livro não foi desmanchado pela cozedura se encontrar em bom estado. Pulverização de solução para reequilíbrio de pH. Tentativa de minimização de manchas recorrendo a solventes.
- Tratamento de lacunas e rasgões;
- Aplicação de encolagem de protecção;
- Para LP: cosedura do livro e encadernação na capa original;
- Para Lg: re-encadernação pelo reforço da encadernação original.

Nota: As variações dos HR e temperatura durante a intervenção previstas nas propostas indicadas são necessárias aos procedimentos, sendo estes pontuais não comprometem a integridade do conjunto a longo prazo com a aplicação das devidas medidas de preservação em termos de controlo ambiental.

Quanto às capas de pergaminho:

Para o Livro Pequeno/"Memorial Theologico", já que se encontra desconexa do papel, o seu tratamento seria:

- Limpeza a seco para a remoção de detritos agregados;
- Anoxia para desinfecção⁷⁷;
- Limpeza a húmido pontualmente de atritos agregados que não tenham sido eliminados com a limpeza a seco;
- Reidratação da pele com cera de abelha;
- Planificação da pele sob pressão.
- Fixação da capa à nova encadernação.

Para Livro Grande/"Varones Ilvstres", encontrando-se conexas ao papel:

- Limpeza a seco;
- Anoxia para desinfecção;
- Limpeza a húmido pontualmente de detritos agregados que não tenham sido eliminados com a limpeza a seco;
- Re-hidratação faseada da pele com cera de abelha;
- Planificação da pele colocando o livro sob pressão;
- Segunda re-hidratação caso necessário.

⁷⁷ No caso de peles é desaconselhável a limpeza por via húmida, principalmente para o pergaminho porque leva à deformação. Como alternativas existe a anoxia, tratamento em que o pergaminho fica numa atmosfera inerte durante o tempo necessário (tem problemas por não ser imunizante e pelo tempo da operação, como vantagem é um método inócuo e não invasivo); a exposição a radiação gama que ainda se encontra em estudo. Outros métodos é o congelamento ou a exposição a altas temperaturas, ambos completamente excluídos no caso do pergaminho.

5.3 - Proposta de intervenção aconselhada

A função dos livros estudados está directamente relacionado com a pertinência dos seus conteúdos e com o seu estado de conservação. Derivado à sua antiguidade e aos seus conteúdos somente são apelativos a investigadores sendo deste modo a sua procura muito pontual e específica. Ponderando estes factores e as necessidades iminentes de cada um dos livros, aos quais medidas de preservação não são suficientes para a sua salvaguarda, a intervenção imprescindível mínima aconselhada recai em ambos na conservação. Quanto a intervenção ideal para a restituição da integridade destes livros enquanto objectos de consulta, é, também em ambos, a intervenção de conservação e restauro.

Para com o cliente seria redigido uma carta explicativa do diagnóstico de ambos os livros e a exposição das propostas de intervenção com a justificação de qual seria a mais benéfica. Com a demonstração de interesse em determinado tipo de intervenção, seria enviada outra carta com a exposição do orçamento. Com a aceitação do orçamento seria assinado entre as partes um acordo de prestação de serviços, cessando este com a entrega dos livros intervencionados ao legítimo proprietário.

Capítulo 6:

Conclusões

O aprofundamento de conhecimentos teórico-práticos relativos a Preservação, Conservação e Restauro de Documentos Gráficos com a aplicação prática sobre o estudo de dois livros da BGUC levou a conclusão de que ambos necessitam de uma iminente intervenção para garantir a sua salvaguarda, justificada pela importância destes exemplares e pelo seu mau estado de conservação que compromete a sua existência. Existem também uma série de cuidados a ter termos de saúde dos funcionários pela identificação de mercúrio num dos exemplares, sendo pertinente o alargamento do estudo ao espólio das diversas bibliotecas da UC, por questões de segurança.

Como aspecto final, este trabalho tem como objectivo ser uma ferramenta de estudo e potenciar o crescente interesse pela continuidade da investigação desta temática de forma transversal a diversas áreas.

Referências:

- [1] BOITO, Camillo - *Os restauradores: conferência feita na exposição de Turim em 7 de junho de 1884*. trad. Paulo Mugayar Kühl, Beatriz Mugayar Kühl. 2.ed. Ateliê Editorial, São Paulo, 2003
- [2] BOSTON, George - *UNESCO - Memory of the World Programme, Safeguarding of Documentary Heritage, A guide to standards, recommended practices and reference literature related to the preservation of documents of all kind* - UNESCO Documents, United Kingdom, 1998
- [3] GOMES, Cláudia; NOITE, Dina; ESTEVINHO, Cátia, *Conservação de documentos degradados pela corrosão de tinta ferrogálica*, publicado em pdf a 2/11/2011 acesso em www.arquivo-madeira.org/download.php?id=1141
- [4] CRUZ, A. J., *Para que serve à história da arte a identificação dos pigmentos utilizados numa pintura?*, *Artis – Revista do Instituto de História da Arte da Faculdade de Letras de Lisboa*, 5, 2006, p. 445-462, acesso em <http://ciarte.no.sapo.pt/textos/fichas/200602.html>
- [5] CRUZ, A. J., *Pigmentos e corantes das obras de arte em Portugal, no início do século XVII, segundo o tratado de pintura de Filipe Nunes*, revista *Conservar Património*, nr 6, ano de 2007, p. 39-51, acesso em <http://ciarte.no.sapo.pt/textos/fichas/200707.html>
- [6] CATAFAL, Jordi; OLIVA, Clara, *A gravura, a técnica e os procedimentos em relevo, em cavado e por adição explicados com rigor e clareza*, 1ª edição, Editorial Estampa, Barcelona, 2003
- [7] MESQUITA, Nuno; PORTUGAL, A.; VIDEIRA, S., RODRÍGUEZ-ECHEVERRÍA, S.; BANDERA, A.M. L.; SANTOS, M.J.A.; FREITAS, H.; *Fungal diversity in ancient documents. A case of study on the Archive of University of Coimbra*, *International Biodeterioration & Biodegradation*, nr 63, p. 626-629, 2009
- [8] NUNES, Inês; MESQUITA, Nuno; VERDE, SANDRA C.; BANDEIRA, Ana M.L.; CAROLINO, Maria M.; PORTUGAL, António; BOTELHO, Maria L.; *Characterization of an airborne microbial community: A case of study in the archive of University of Coimbra, Portugal*, *International Biodeterioration* nr 79, p. 36-41, 2013
- [9] HENRY, Walter, et al. 1988. *Paper Conservation Catalog*. Washington D.C.: American Institute for Conservation Book and Paper Group, acesso em <http://cool.conservation-us.org/coolaic/sg/bpg/pcc/>
- [10] Plano de Conservação Preventiva. Bases orientadoras, normas e procedimentos, coordenado por Clara Camacho, Instituto dos Museus e da Conservação, 1ª edição, Lisboa, 2007

[11] PINTO, Alexandra C. F., *Análise das Condições Higrométricas da Biblioteca Geral da Universidade de Coimbra*, tese de mestrado em Engenharia do Ambiente, Dezembro 2009, acesso em <https://estudogeral.sib.uc.pt/bitstream/10316/12606/1/Tese%20Alexandra%20Pinto%20%20Condi%C3%A7%C3%B5es%20Higrot%C3%A9rmicas%20na%20BGUC.pdf>

[12] Preservação de Acervos documentais electrónicos: desafios além da climatologia e do acondicionamento, formato em pdf, Revista Brasileira de Arqueometria, Restauração e Conservação p. 32 Restaurab.org, 2007, acesso em <http://www.restaurabr.org/siterestaurabr/volumesarc/arc02pdf/07preservacaodeacervos.pdf>

[13] Suportes em madeira, degradação e requisitos optimais para a ocorrência de biodegradação, www.si.edu/mci/english/Learn_more/taking_care/biodetwood.html - Smithsonian Museum Conservation Institute

[14] TÉTREAULT, Jean, *Display Materials: The good, the bad and the ugly*, Canadian Conservation Institute, acesso em <http://www.iaq.dk/papers/good-bad-ugly.htm>

[15] TROVÃO, J.; MESQUITA, N.; PAIVA, D.S.; PAIVA DE CARVALHO, H.; AVELAR, L.; PORTUGAL, A., *Can arthropods act as vectors of fungal dispersion in heritage collections? A case study on the Archive of University of Coimbra, Portugal*; International Biodeterioration & Biodegradation, nr 79, p. 49-55, 2013

[16] VIÑAS, Vicente; CRESPO, Carmen, *The preservation and restoration of paper records and books: a ramp study with guidelines, General Informations Programme and UNISIST, UNESCO, PGI-84/WS/25*, Paris, 1984, acessível em <http://unesdoc.unesco.org/images/0006/000635/063519eo.pdf>

[17] Ferreira, Lucas S. [Pós-Graduado em História pela UNIASSELVI – SC, com ênfase no Antigo Egito], descrição fabrico papiro, acesso em <http://antigoegito.org/como-fabricar-o-papiro/>

[18] pH Neutro - empresa portuguesa especializada na prestação de serviços de Consultadoria em Conservação Preventiva a Arquivos, Bibliotecas e Museus, e no fornecimento de Materiais e Equipamento para Conservação, com equipa composta por técnicos especializados, com formação em História da Arte e em Conservação e Restauro. Levantamento características de materiais para conservação e restauro de documentos gráficos, acesso em <http://www.phneutro.pt/Cart%C3%B5es%20e%20Pap%C3%A9is%20Conserva%C3%A7%C3%A3o.html>

[19] Hallebeek P. B., *Guidelines for the conservation of leather and parchment bookbindings*, Conservation Scientist ICN, Amsterdam, The Netherlands, acesso em <http://r-i.si/stuff/books/Probably%20not%20relevant/Guidelines%20for%20the%20Conservation%20of%20Leather%20and%20Parchment%20Book-bindings.pdf>

- [20] MORA, Carla S. M. D., Dissertação de Mestrado em Museologia, *A iluminação do objecto museológico*, Universidade Lusófona, Lisboa 2004 (subdividido em 2 partes)
http://www.museologia-portugal.net/files/upload/mestrados/carla_mora_1.pdf
http://www.museologia-portugal.net/files/upload/mestrados/carla_mora_2.pdf
- [21] Receituário variado de colas e tintas, dirigido pelo Professor Dr. Marcio Alessandri, investigador de tecnologias dos pigmentos e dos materiais utilizados de pintura históricos e contemporâneos, Instituto das Artes, UNICAMP, São Paulo, acesso em <http://www.cozinhadapintura.com/>
- [22] PINNIGER, David, *Controlo de pragas em museus, arquivos e casas históricas*, Biblioteca Nacional de Portugal, 2008
- [23] HYVÄRINEN, A.; MELKIN, T., VEPSÄLÄINEN, A; NEVALAINEN, A.; *Fungi and actinobacteria in moisture-damaged building materials — concentrations and diversity*, International Biodeterioration and biodegradation, nr 49, p. 27-37, 2002
- [24] CAPPITELH, F.; SORLINI, C.; *From papyrus to compact disc: themicrobial deterioration of documentary heritage*; Critical reviews in Microbiology, nr 31, 1-10
- [25] MESQUITA, Nuno; *Identification and control of fungal contamination in ancient heritage documents*, Tese de Doutoramento em Biologia, Universidade de Coimbra, 2013
- [26] GASCOIGNE, Bamber, *How to identify prints, a complete guide to manual and mechanical process from woodcut to inkjet*, 2ªedição, Thames & Hudson, London 2004-2011
- [27] PASCUAL, Eva; PATIÑO, Mireia, *Conservar e restaurar: papel*, Parramón Ediciones, Barcelona, 2005
- [28] FERREIRA, Maria do C., *Folhas de clausura, intervenção de conservação e restauro no acervo bibliográfico do Mosteiro de Santa Clara-a-Nova, Cearte e Confraria da Rainha Santa Isabel*, Coimbra, 2013
- [29] Projecto de compilação de informação para a promoção do papel da mulher na industria da imprensa espanhola entre os séc. XVI e XIX, promovido pelo Servicio de Información Bibliográfica, Departamento de Referencia, Biblioteca Nacional España, acesso em http://www.bne.es/es/Micrositios/Guias/MujeresImpresoras/Siglo_XVIII/Seleccion/Madrid/
- [30] Reprodução digital de uma cópia de um exemplar do livro *Memorial Theologico* (LP), acesso em https://books.google.pt/books?id=BzZR9cRINFoC&printsec=frontcover&hl=pt-PT&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false
- [31] Ficha de catalogação de um exemplar do LP pertencente a Carlos IV de Espanha, IBIS, *Base de dados del Patrimonio bibliográfico Nacional, Patrimonio Nacional, Ministerio de la Presidencia España*, acesso em <http://realbiblioteca.patrimonionacional.es/cgi-bin/koha/opac-MARCdetail.pl?biblionumber=43646>

[32] Reprodução digital *Bibliotheca Universitatis: Livros impressos do século XVII, acervo bibliográfico da Universidade de São Paulo*, V. II, Uspiana, USP, São Paulo, 2002, acesso em

https://books.google.pt/books?id=gt7Pi0Wxqu8C&pg=PA1197&lpg=PA1197&dq=don+fernando+pizarro+y+orellana&source=bl&ots=nP2MtgZvCm&sig=1_XDjknlqiTg4TI8ETGvSy1G_0&hl=pt-PT&sa=X&ved=0CEsQ6AEwBmoVChMlzf68OXpxwIVBTwaCh1Kqwxl#v=onepage&q=don%20fernando%20pizarro%20y%20orellana&f=false

[33] Reprodução digital de uma cópia de um exemplar do livro *Varones Ilvstres* (LG), exemplar *Ecole Sainte-Geneviève* (Paris) (2º exemplar), acesso em

https://books.google.pt/books?id=ZGZ52c3mox0C&printsec=frontcover&hl=pt-PT&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false

[34] Identificação carimbo *Ecole Sainte-Geneviève* (Paris), acesso em

http://numelyo.bm-lyon.fr/f_view/BML:BML_06PRV01000SJAR2304835

[35] Reprodução digital de uma cópia de um exemplar do livro *Varones Ilvstres* (LG), exemplar carimbado mas que não foi possível identificar origem (3º exemplar), acesso em

https://books.google.pt/books?id=eM5fAAAACAAJ&printsec=frontcover&hl=pt-PT&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false

[36] Reprodução digital de uma cópia de um exemplar do livro *Varones Ilvstres* (LG), exemplar etiquetado como pertencente à Bayer Staatsbibliothek, München (4º exemplar), acesso em

https://books.google.pt/books?id=H5IQAAAACAAJ&printsec=frontcover&hl=pt-PT&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false

[37] https://books.google.pt/books?id=FhtUAAAACAAJ&printsec=frontcover&hl=pt-PT&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false, reprodução digital de uma cópia de um exemplar do livro *Varones Ilvstres* (LG), exemplar etiquetado como pertencente à Österreichische Nationalbibliothek, Biblioteca Nacional da Austrália, (5º exemplar)

[38] Manual de Encadernação, formato em pdf, Cearte, acesso em

http://elearning.iefp.pt/pluginfile.php/49984/mod_resource/content/0/encadernacao_manual-formador.pdf

[39] Case Paper, Paper Company since 1943, Paper History, acesso em

http://www.casepaper.com/resources/paper-history/?doing_wp_cron=1437933757.9375450611114501953125

[40] *International Association of Paper Historians*, acesso em

<http://www.paperhistory.org/Archive/>

[40] Identificação de pragas em arquivos, Arquivo Regional da Madeira, acesso em http://www.arquivo-madeira.org/imcpragas/index.php?p=identificacao/id_pragas

[41] Imagem *Coleoptera curculionidae*:
<http://dicionarioportugues.org/pt/gorgulho>

[42] CRUZ, A. J., *A matéria de que é feita a cor Os pigmentos utilizados em pintura e a sua identificação e caracterização*, acesso em <http://ciarte.no.sapo.pt/biblio/textos/quadro2#quadro2>

ANEXOS

Anexo I:

Tabela 1 - Levantamento dos materiais básicos num atelier de conservação e restauro, respectivo preço/característica e loja

	Lista de materiais	Preço unitário	Dimensões/quantidade	Lojas
1	Reemay®	16,94	10 mm x 5 m	Potássio quatro
2	Bobine de bolhas de ar	37,65	1 m x 150 m	Potássio quatro
3	Smoke sponge	15	15x8x4 cm	Potássio quatro
4	Caixa aguarelas Rembrandt®	35 (promo)	12 pastilhas + 1 pincel nº4	Potássio quatro
5	Cartão de conservação - Branco Antigo	17,39	80 x 120 cm - 1,2 mm	<i>Productos de Conservación</i>
6	Pincel com reservatório ponta média	4,05	1	<i>Productos de Conservación</i>
7	Holitex®	5,19	1194mm (17gr/m²)	<i>Productos de Conservación</i>
8	Melinex®	4,29€/1 m		<i>Productos de Conservación</i>
9	Filmoplast P90®	14,5	50 m x 2 cm	Potássio quatro
10	Papel Permanente	17,66	80 x 120 cm (120 g)	<i>Productos de Conservación</i>
11	Papel Secante 100% Algodão	2,15	70 x 50 cm (246g/m²)	<i>Productos de Conservación</i>
12	Papel Japonês básico	6,34	80 x 120 cm (250g/m²)	<i>Productos de Conservación</i>
13	PJ Mino Tengujo 9 gr	4,8	1	Restaurar Conservar
14	PJ Tengujo 11 gr	0,98	48 x 100 cm	Restaurar Conservar
15	PJ Mitsumata	1	48 x 75 cm	Restaurar Conservar
16	PJ Bib Tengujo	0,7	56 x 70 cm (11 g/m²)	<i>Productos de</i>

				<i>Conservación</i>
17	PJ Modelspan	0,71	48 x 75 cm (11 g/m ²)	<i>Productos de Conservación</i>
18	PJ Kuranai	0,87	51 x 66 cm (12 g/m ²)	<i>Productos de Conservación</i>
19	PJ Gampi	1,87	52 x 94 cm (9 g/m ²)	<i>Productos de Conservación</i>
20	PJ Shiohara	2,52	45 x 61 cm (12 g/m ²)	<i>Productos de Conservación</i>
21	PJ Sekishu-Shi	3,82	62 x 92 cm (40 g/m ²)	<i>Productos de Conservación</i>
22	PJ Kosu Shi	5,46	61 x 99 cm (31 g/m ²)	<i>Productos de Conservación</i>
23	PJ Arakaji	6,59	64 x 98 cm (34 g/m ²)	<i>Productos de Conservación</i>
24	PJ Bunko-Shi	6,63	61 x 98 cm (33 g/m ²)	<i>Productos de Conservación</i>
25	PJ Kawanaka	7,38	64 x 98 cm (71 g/m ²)	<i>Productos de Conservación</i>
26	PJ Atsu-Shi	7,44	60 x 91 cm (29 g/m ²)	<i>Productos de Conservación</i>
27	PJ Kozu Natur	8,28	64 x 97 cm (57 g/m ²)	<i>Productos de Conservación</i>
28	Clips de inox	8,6	64 x 98 cm (34 g/m ²)	<i>Productos de Conservación</i>
29	Adesivo EVA®	20,4	1 kg	<i>Productos de Conservación</i>
30	Metil Celulose	16,51	1 kg	<i>Productos de Conservación</i>
31	PVA M-218 "HEWIT" Reversível	9,88	1 L	<i>Productos de Conservación</i>
32	Verniz de Retoque (Lefranc & Bourgeois)	11	Spray 400 ml	<i>Productos de Conservación</i>
33	Clips quadros	7,33	pequeno com	<i>Productos de</i>

			anilha/unidade	Conservación
34	Tiras de pH	\$25,30	100 unidades	Museum Services Corporation
35	Filme de filtro UV	\$219,95	48" x 25 ft. Rolo	University Products
36	Spider tissue	\$95,45	36.5" x 325' Rolo (9 g/m ²)	University Products
37	Funori 100% Alga	\$20,75	9" x 11.5" Folha	University Products
38	Desodorizante Livros	\$16,80	16 oz.	University Products
39	Kit Reparação Livros	\$78,20	1 unidade	University Products
40	Fita de algodão	\$32	36 yds x 0.5"	University Products
41	Dobradeira Osso	\$4	1 unidade	University Products
42	Rising Museum Board	Vários	40"x60" (1,5 mm)	Talas
43	Make it Acid Free® Spray	\$12,88	6 oz (160 g)	Blick
44	Spray Final	\$8,50	11 oz (311 g)	Blick
45	Caneta teste ácido	\$2,99	1 unidade	Blick

Tabela 2: Endereço produtos Tabela 1; Endereço de acesso a cada produto, tendo sido dado preferência às lojas de fácil acesso (online) e que procediam ao envio dos materiais por correio ou estafeta

	Acesso a cada produto:
1	http://potassioquatro.com/products-page/arquivo/tecido-de-suporte-de-arquivo-reemay/
2	http://potassioquatro.com/products-page/arquivo/bobine-bolhas-de-plastico/
3	http://potassioquatro.com/products-page/produtos/smoke-sponje/
4	http://potassioquatro.com/products-page/produtos/caixa-de-aguarelas-rembrandt/
5	http://www.productosdeconservacion.com/index.php?opcion=2&verMas=1&id=585
6	http://www.productosdeconservacion.com/index.php?opcion=2&verMas=1&id=1142
7	http://www.productosdeconservacion.com/index.php?opcion=2&verMas=1&id=1020
8	http://www.productosdeconservacion.com/index.php?opcion=2&verMas=1&id=1056

9	http://potassioquatro.com/products-page/arquivo/filmoplast-p-90/
10	http://www.productosdeconservacion.com/index.php?opcion=2&verMas=1&id=569
11	http://www.productosdeconservacion.com/index.php?opcion=2&verMas=1&id=553
12	http://www.productosdeconservacion.com/index.php?opcion=2&verMas=1&id=554
13	http://www.restaurarconservar.com/epages/298256.sf/pt_PT/?ObjectPath=/Shops/298256/Products/%22Pincel%20Agua%20Leonard%2060RO%22/SubProducts/%22Water%20Brush%20Leonard-02%22
14	http://www.restaurarconservar.com/epages/298256.sf/pt_PT/?ObjectPath=/Shops/298256/Products/%22Japanese%20Paper%209gr%22
15	http://www.restaurarconservar.com/epages/298256.sf/pt_PT/?ObjectPath=/Shops/298256/Products/%22Japanese%20Paper%2011gr%22
16	http://www.productosdeconservacion.com/index.php?opcion=2&verMas=1&id=580
17	http://www.productosdeconservacion.com/index.php?opcion=2&verMas=1&id=580
18	http://www.productosdeconservacion.com/index.php?opcion=2&verMas=1&id=580
19	http://www.productosdeconservacion.com/index.php?opcion=2&verMas=1&id=580
20	http://www.productosdeconservacion.com/index.php?opcion=2&verMas=1&id=580
21	http://www.productosdeconservacion.com/index.php?opcion=2&verMas=1&id=580
22	http://www.productosdeconservacion.com/index.php?opcion=2&verMas=1&id=580
23	http://www.productosdeconservacion.com/index.php?opcion=2&verMas=1&id=580
24	http://www.productosdeconservacion.com/index.php?opcion=2&verMas=1&id=580
25	http://www.productosdeconservacion.com/index.php?opcion=2&verMas=1&id=580
26	http://www.productosdeconservacion.com/index.php?opcion=2&verMas=1&id=580
27	http://www.productosdeconservacion.com/index.php?opcion=2&verMas=1&id=580
28	http://www.productosdeconservacion.com/index.php?opcion=2&verMas=1&id=580
29	http://www.productosdeconservacion.com/index.php?opcion=2&verMas=1&id=977
30	http://www.productosdeconservacion.com/index.php?opcion=2&verMas=1&id=27
31	http://www.productosdeconservacion.com/index.php?opcion=2&verMas=1&id=20
32	http://www.productosdeconservacion.com/index.php?opcion=2&verMas=1&id=59
33	http://www.productosdeconservacion.com/index.php?opcion=2&verMas=1&id=107

34	http://www.museumsservicescorporation.com/scat/t.html
35	http://www.universityproducts.com/cart.php?m=product_list&c=2175&primary=1
36	http://www.universityproducts.com/cart.php?m=product_list&c=64&primary=1&parentId=&navTree[]=1257&navTree[]=1288&navTree[]=1310&navTree[]=64
37	http://www.universityproducts.com/cart.php?m=product_list&c=1224&primary=1&parentId=&navTree[]=1257&navTree[]=1305&navTree[]=1224
38	http://www.universityproducts.com/cart.php?m=product_list&c=1630&primary=1&parentId=&navTree[]=1257&navTree[]=1343&navTree[]=1630
39	http://www.universityproducts.com/cart.php?m=product_list&c=1625&primary=1&parentId=&navTree[]=1257&navTree[]=1343&navTree[]=1625
40	http://www.universityproducts.com/cart.php?m=product_list&c=1071&primary=1&parentId=&navTree[]=1257&navTree[]=1343&navTree[]=1071
41	http://www.universityproducts.com/cart.php?m=product_list&c=23&primary=1&parentId=&navTree[]=1257&navTree[]=1343&navTree[]=23
45	http://apps.webcreate.com/ecom/catalog/product_specific.cfm?ClientID=15&ProductID=24620

Anexo II:
Fichas Técnicas (cada ficha tem 4 páginas)

LG

**Ficha técnica de primeira abordagem
Conservação e Restauro de Documentos Gráficos**

Ficha Técnica nº 001-2015/ preenchida a 15/04/15 por Jani Santos
 Data Entrada, local: __/__/ Catalogado BGC 4A-1-2-10/49203
 Período de tratamentos efectuados: __/__/
 Responsáveis: Varnes Ilustres del Nuevo Mundo

Identificação

<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> Formato Fotografia 100 x 150 mm </div> <p><i>Folha:</i> - dimensões; peso</p>	Tipo de Objecto - <u>LIVRO</u> Instituição/Proprietário - <u>BGC</u> Proveniência/Origem - <u>Madrid</u> Autoria/Atribuição - <u>Don Fernando Pizarro y Ordlana</u> Data/Época - <u>1639</u> <u>ref. Felipe IV; Año M.DC.XXXIX</u> Técnica/s - <u>impressão + encadernação</u> Nº Inventário - <u>Antigo</u> <u>BGC 4A-1-2-10/49203</u> Assinatura - <u>inscrição folha de rosto</u> Técnico/s - <u>PEBO</u>
	Tipo de Objecto - _____ Instituição/Proprietário - _____ Proveniência/Origem - _____ Data/Época - _____ Técnica/s - _____ Nº Inventário - _____ Assinatura - _____ Técnico/s - _____

Livro (número/s)		Dimensões (mm)	
Fólios	<u>(710/cada 10 folhas)</u>	Folha	<u>110</u>
Cadernos	<u>11</u>	Composição/Texto	<u>Capa 0,18 mm</u>
Gravuras	<u>Si Capitulares d'ouro</u>	Espessura	<u>1 folha 0,2 mm</u>
Outro/s	<u>1080 gr</u>	Matriz (pedra/metal)	<u>0,2</u>

2/3 à
osq. sendo
outro 1/3 notas

Página nº1 de 4

Fig. 13 - Livro Grande, Ficha Técnica, p. 1 de 4.

LG

Ficha técnica de primeira abordagem
Conservação e Restauro de Documentos Gráficos

Caracterização do Suporte

Tipo/s de Suporte/s { Papel
Pergaminho
Outro/s
2º Suporte } { Velino
Avergoado } { Antigo
Moderno }
Nº Suportes 1

Oureola

Regular s / i / e / d Irregular s / i / e / d Cortadas a gume De fabrico

Margem

Completa Aparada Regular Irregular Original

Cor do Papel

Branco Marfim Bege Creme Amarelo Castanho _____

Marca de água ____ x ____ (mm) Contra-Marca ____ x ____ (mm)

Anotações

Vergeturas e pontossas. fibras visíveis e irregularidade fáb. manual.

Características Físicas

Brilhante Opaco Suave meio Aspero Grosseira Delicado Semi-gross

Carimbo

Tipo Biblioteca Formato OVAL Cor Verde/cinza Etiquetas 2 pag

↳ CAPA frente > B6UC
CAPA verso

Selo

Branco Lacre _____ Fita Cor _____

Características particulares

A Controluz visíveis falhas de omissão de pasta, derivadas às características de fabrico. Visíveis extensões de fibras (possivelmente textéis) a olho nu.

Fig. 14 - Livro Grande, Ficha Técnica, p. 2 de 4.

LG

Ficha técnica de primeira abordagem
Conservação e Restauro de Documentos Gráficos

Caracterização Técnica

inscrição primeira folha

Manuscrito <input checked="" type="checkbox"/>	Impressão <input checked="" type="checkbox"/>	Desenho <input type="checkbox"/>
Tipo Tinta:	Gravura <input type="checkbox"/>	Grafite <input type="checkbox"/>
Ferrogáfica <input checked="" type="checkbox"/>	Tipo: <i>matriz pedra.</i>	Carvão <input type="checkbox"/>
Permanente <input type="checkbox"/>	Características específicas da técnica: <i>peso da matriz é</i>	Cera <input type="checkbox"/>
Esferográfica <input type="checkbox"/>	<i>tal que resulta num</i>	Aguarela <input type="checkbox"/>
Outro <i>Lapiz</i> <input checked="" type="checkbox"/>	<i>peçalimento da folha,</i>	Guache <input type="checkbox"/>
Cor <i>Preto / Castanho</i>	<i>ficando na verso da impres-</i>	Outro _____
<i>verso eapo frente B&C</i>	<i>são e feito de "Corimbo branco"</i>	
<i>Apresenta Corrosão</i>	Cuidados Especiais:	
<i>Característica e perda</i>	<i>- Não planificar a pesos!</i>	
<i>do material</i>		

Descrição temática/técnica/suporte: *Livro séc. XVII; encadernação pergaminho não tratado (curtido) ou com curtidão simples. Papel pasta de trapo (mais provável). Temática de registo/consulta.*

Acondicionamento

Original	Actual
<i>Sem dados</i>	<i>B&C (como?)</i>
Dimensões ____ x ____ (mm)	Dimensões ____ x ____ (mm)
Outras características: _____	Outras características: _____

Estado de Conservação

Suporte	<i>(Manchas variadas)*</i>	Médium
Resistente Frágil	Descoloração <i>pontual</i>	Alteração de cor
Quebradiço/Fiável	Escura/Clara	Desvanecimento
Destacamento/lacuna	Oxidação	Escurecimento
Sujidade geral	Foxing	Migração
Restauros anteriores: <i>Sem indícios</i>	<i>Linhas de maré p 36</i>	Desgastes
Fita-adesiva	Tinta: cor _____	Estalados
Ondulações <i>subtis</i>	Gordura	Desagregação/Pulverule
Encarquilhamento	Fungos <i>fr vestígios de ataques</i>	nto
Vincos Dobras		Corrosão

Primeiros pag.

** grandes caotânhas pontuais radiais pretas médias muito escuras*

Fig. 15 - Livro Grande, Ficha Técnica, p. 3 de 4.

LG

Ficha técnica de primeira abordagem
Conservação e Restauro de Documentos Gráficos

Desgastes/Erosões	Queimaduras	Delaminação/Destacamento
Rasgões/Cortes/Perfurações	Impressões digitais f/v	Lacunas
Insectos _____	Excrementos	Outro/s _____
_____	Cola f/v Encadernação	_____
_____	Outro/s _____	_____
_____		_____

Encadernação aparenta ser a causadora das manchas identificadas, sendo que esta cumpre a sua função de forma deficiente.
folha de capa (primeira) é a mais danificada.

Fig. 16 - Livro Grande, Ficha Técnica, p. 4 de 4.

LP

Ficha técnica de primeira abordagem
Conservação e Restauro de Documentos Gráficos

Ficha Técnica nº 002-2015/____ preenchida a 15/04/15 por Jani Santos

Data Entrada, local: __/__/__ Catálogo BGC 4A-8-2-11

Período de tratamentos efectuados: __/__/__

Responsáveis: Memorial Theologico (-)

Identificação

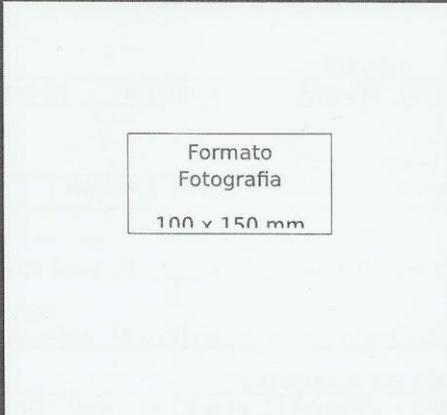
	Tipo de Objecto - <u>LIVRO</u>																									
	Instituição/Proprietário - <u>BGC</u>																									
	Proveniência/Origem - <u>MADRID</u>																									
	Autoria/Atribuição - <u>DOCTOR DON IGNACIO LOPES MORENO</u>																									
	Data/Época - <u>1734;</u> <u>dedicado Isabel Formeio, Rainha Católica</u>																									
	Técnica/s - <u>impressão + encadernação</u>																									
	Nº Inventário - <u>BGC 4A-8-2-11</u>																									
Assinatura - <u>Sem</u>																										
Técnico/s -																										
Tipo de Objecto - _____ Instituição/Proprietário - _____ Proveniência/Origem - _____ Data/Época - _____ Técnica/s - _____ Nº Inventário - _____ Assinatura - _____ Técnico/s - _____		Observações - _____ _____ _____ _____ _____																								
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Livro (número/s)</th> <th colspan="2">Dimensões (mm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Fólios</td> <td><u>166 102/4pf.</u></td> <td>Folha</td> <td>____ x ____</td> </tr> <tr> <td>Cadernos</td> <td><u>25</u></td> <td>Composição/Texto</td> <td>____ x ____</td> </tr> <tr> <td>Gravuras</td> <td><u>Si Capitulares</u></td> <td>Espessura</td> <td><u>0,04</u> <u>0,015 - 0,02</u></td> </tr> <tr> <td>Outro/s</td> <td><u>211 gr</u></td> <td>Matriz (pedra/metal)</td> <td>____ x ____</td> </tr> <tr> <td><u>PESO</u></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		Livro (número/s)		Dimensões (mm)		Fólios	<u>166 102/4pf.</u>	Folha	____ x ____	Cadernos	<u>25</u>	Composição/Texto	____ x ____	Gravuras	<u>Si Capitulares</u>	Espessura	<u>0,04</u> <u>0,015 - 0,02</u>	Outro/s	<u>211 gr</u>	Matriz (pedra/metal)	____ x ____	<u>PESO</u>				
Livro (número/s)		Dimensões (mm)																								
Fólios	<u>166 102/4pf.</u>	Folha	____ x ____																							
Cadernos	<u>25</u>	Composição/Texto	____ x ____																							
Gravuras	<u>Si Capitulares</u>	Espessura	<u>0,04</u> <u>0,015 - 0,02</u>																							
Outro/s	<u>211 gr</u>	Matriz (pedra/metal)	____ x ____																							
<u>PESO</u>																										

Fig. 17 - Livro Pequeno, Ficha Técnica, p. 1 de 4.

LP

Ficha técnica de primeira abordagem
Conservação e Restauro de Documentos Gráficos

Caracterização do Suporte

Tipo/s de Suporte/s { Papel
Pergaminho
Outro/s
2º Suporte } { Velino
Avergado } { Antigo
Moderno

Nº Suportes 1

Oureola

Regular s / (i) e / d	Irregular (s) / i / e / d	Cortadas a gume <input type="checkbox"/>	De fabrico <input checked="" type="checkbox"/>
-----------------------	---------------------------	--	--

Margem

Completa <input checked="" type="checkbox"/>	Aparada <input type="checkbox"/>	Regular <input checked="" type="checkbox"/>	Irregular <input type="checkbox"/>	Original <input checked="" type="checkbox"/>
--	----------------------------------	---	------------------------------------	--

Cor do Papel

Branco <input type="checkbox"/>	Marfim <input checked="" type="checkbox"/>	Bege <input type="checkbox"/>	Creme <input type="checkbox"/>	Amarelo <input type="checkbox"/>	Castanho <input type="checkbox"/>	_____ <input type="checkbox"/>
---------------------------------	--	-------------------------------	--------------------------------	----------------------------------	-----------------------------------	--------------------------------

Marca de água ___ x ___ (mm) Contra-Marca ___ x ___ (mm)

Anotações

Arredondos Vergaturas e pontas (pouco definidas)

Características Físicas

Brilhante <input type="checkbox"/>	Opaco <input checked="" type="checkbox"/>	Suave <input type="checkbox"/>	Áspero <input checked="" type="checkbox"/>	Grosseira <input type="checkbox"/>	Delicado <input type="checkbox"/>	_____ <input type="checkbox"/>
------------------------------------	---	--------------------------------	--	------------------------------------	-----------------------------------	--------------------------------

Carimbo

Tipo <u>Bibliol.</u> <small>(Carimbo)</small>	Formato <u>OVAL</u>	Cor <u>Purpura</u>	Etiquetas <input checked="" type="checkbox"/> <u>4 pág 1 pág</u> <small>CAPA frente -> B60C CAPA verso -> B60C</small>
--	---------------------	--------------------	---

Selo

Branco <input type="checkbox"/>	Lacre <input type="checkbox"/>	_____ <input type="checkbox"/>	Fita <input type="checkbox"/>	Cor _____
---------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	-------------------------------	-----------

Características particulares

Pasta uniforme. Capa desidratada. Ataqui xilófago ao centro interno do livro.

Fig. 18 - Livro Pequeno, Ficha Técnica, p. 2 de 4.

LP

*Ficha técnica de primeira abordagem
Conservação e Restauro de Documentos Gráficos*

Caracterização Técnica

Manuscrito <input type="checkbox"/>	Impressão <input checked="" type="checkbox"/>	Desenho <input type="checkbox"/>
Tipo Tinta:	Gravura <input type="checkbox"/>	Grafite <input type="checkbox"/>
Ferrogálica <input type="checkbox"/>	Tipo: <u>matriz pedra</u>	Carvão <input type="checkbox"/>
Permanente <input type="checkbox"/>	Características específicas da técnica: <u>peso matriz</u>	Cera <input type="checkbox"/>
Esferográfica <input type="checkbox"/>	<u>resulta no recalçamento verso tipo "Carimbo branco"</u>	Aguarela <input type="checkbox"/>
Outro <u>Lapiz</u> <input checked="" type="checkbox"/>	Cuidados Especiais:	Guache <input type="checkbox"/>
<u>Verso Capa frente Back</u>	<u>- Não planificar a peso!</u>	Outro _____
Cor _____		

Descrição temática/técnica/suporte: Livro séc. XVIII. Encadernação pregaminho não tratado (similar ao 001-2015), só que mais sujeito degradado(?)
temática leológica.

Acondicionamento

Original	Actual
	<u>Bisul(?)</u>
Dimensões ____ x ____ (mm)	Dimensões ____ x ____ (mm)
Outras características: _____	Outras características: _____

Estado de Conservação

Resistente Frágil	Manchas variadas	Médium
Quebradiço/Fiável	Descoloração:	Alteração de cor
Destacamento <u>lacuna*</u>	Escura/Clara	Desvanecimento
<u>Sujidade geral</u>	<u>Oxidação</u>	Escurecimento
Restauros anteriores: <u>Não visível</u>	<u>Foxing</u>	Migração
Fita-adesiva	<u>Linhas de maré</u> <u>mutas</u>	Desgastes
<u>Ondulações</u> <u>subtil</u>	Tinta: cor _____	Estalados
Encarquilhamento	Gordura _____	Desagregação/Pulverulento
<u>Vincos/Dobras</u> <u>pontuais</u>	<u>Fungos f/v</u> <u>vestígios</u>	Corrosão

* CANTOS (alguns)

Fig. 19 - Livro Pequeno, Ficha Técnica, p. 3 de 4.

LP

Ficha técnica de primeira abordagem
Conservação e Restauro de Documentos Gráficos

Desgastes/Erosões	Queimaduras	Delaminação/Destacamento
<u>Cadernos mais saltas margens</u>	Impressões digitais	Lacunas
Rasgões/Cortes/Perfurações	f/v	
ões <u>↳ margens saltas</u>	Excrementos	
Insectos <u>↳ centro</u>		Outro/s _____
<u>interior livro,</u>	Cola f/v	_____
<u>xilófagos</u>	Outro/s _____	_____
<u>ataque muito activo</u>		_____

Fig. 20 - Livro Pequeno, Ficha Técnica, p. 4 de 4.

Anexo III:

Termo de Empréstimo



Biblioteca Geral da Universidade de Coimbra
TELEF. 239859800 - FAX 239827135
3000 - 447 COIMBRA
(Portugal)

TERMO DE EMPRÉSTIMO

Instituição Requerente:
Trace Analysis and Imaging Laboratory

Responsável:
Doutor Francisco Gil

Objectivo:
Análises às obras, nomeadamente Fluorescência de Raios X

Documentos emprestados:

- Varones Ilvstres del Nvevo Mvndo de Don Fernando Pizarro y Orellana
UCBGBJ 4A - 1 - 2 - 10
- Memorial Theologico" de Doctor Don Ignacio Lopes Moreno
UCBGBJ 4A - 8 - 2 - 11

Data de Saída: <u>04-06-2015</u>	Data de Entrada: _____
Instituição Detentora <u>Sofia Gomes</u>	Instituição Detentora _____
Instituição Requerente <u>Francisco Gil</u>	Instituição Requerente _____

Fig. 21 - Termo de Empréstimo livros BGUC para análise no TAIL.

Anexo IV:

Mapeamentos localização pontos analisados por FRX

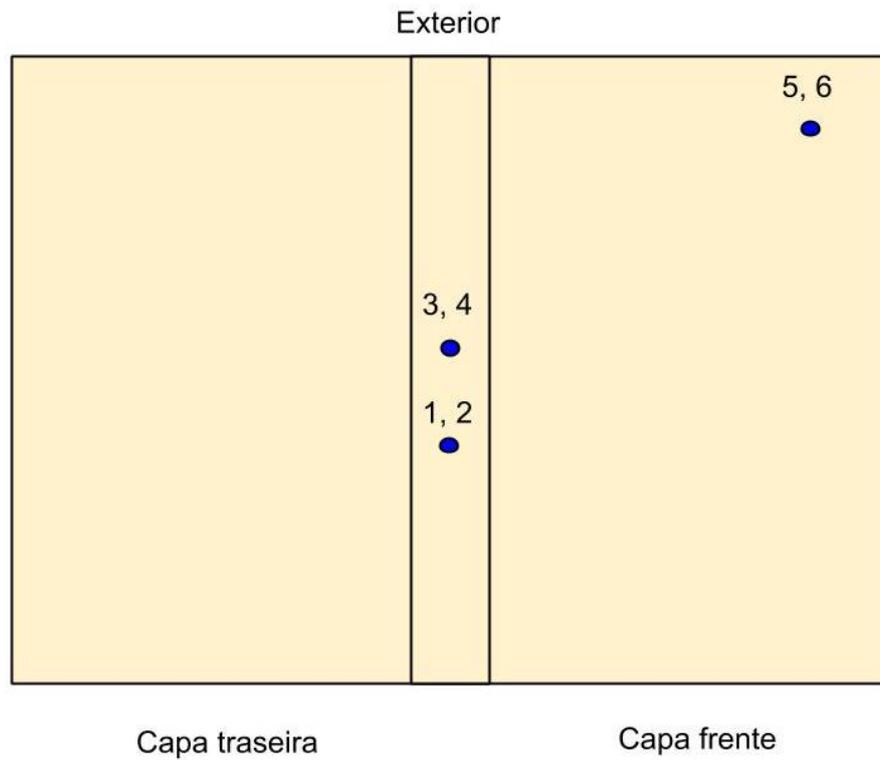


Fig. 22 - LP, capa exterior.

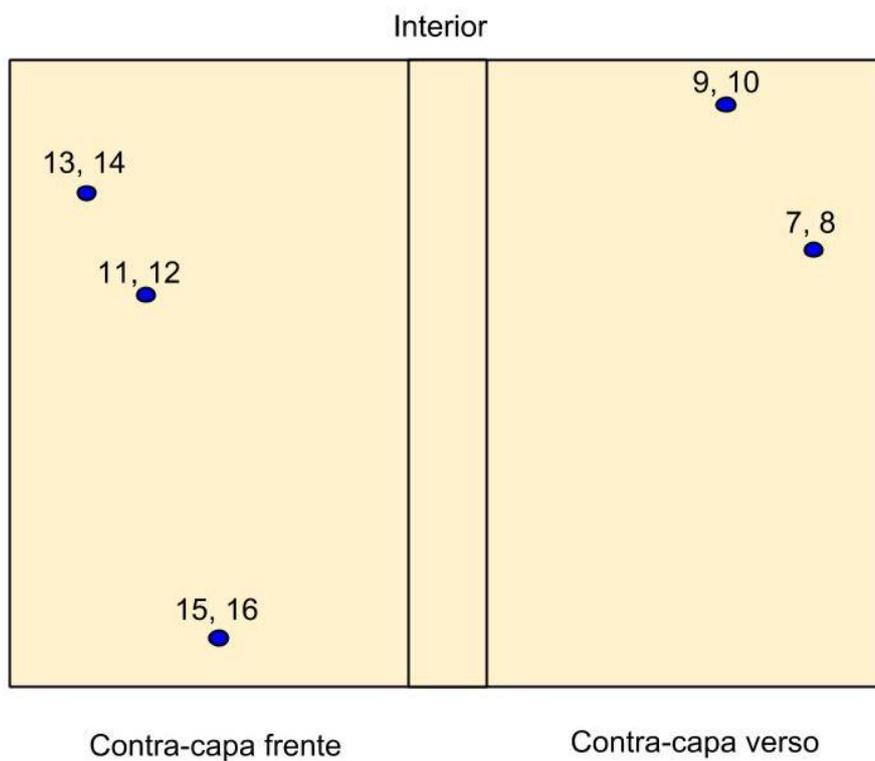


Fig. 23 - LP, capa interior.

Última folha miolo

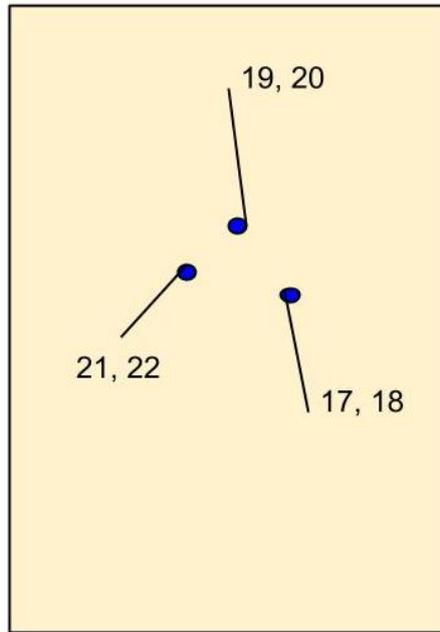


Fig. 24 - LP, última folha miolo.

Primeira folha miolo

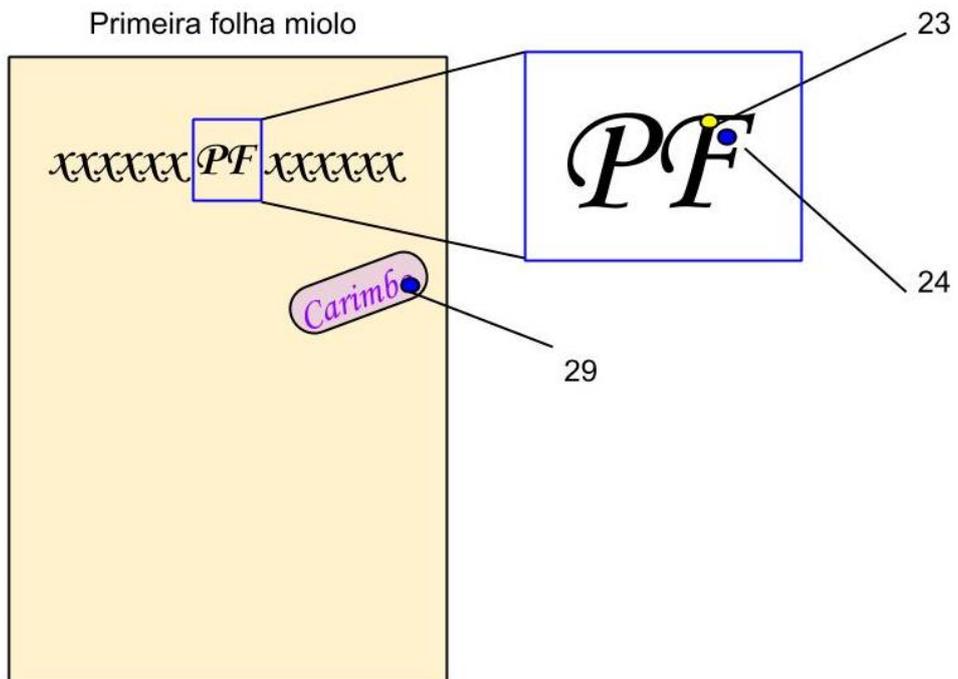
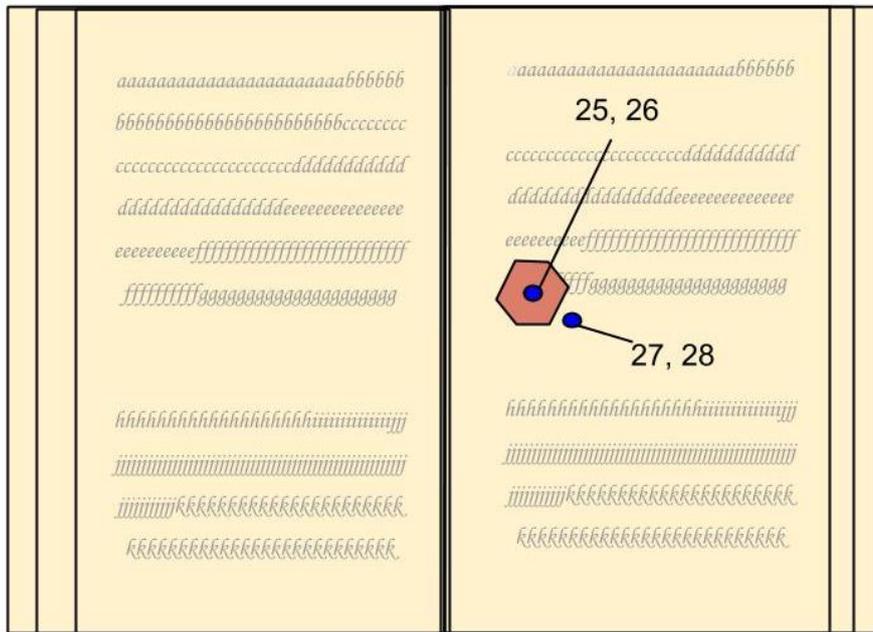


Fig. 25 - LP, primeira folha do miolo.

Miolo

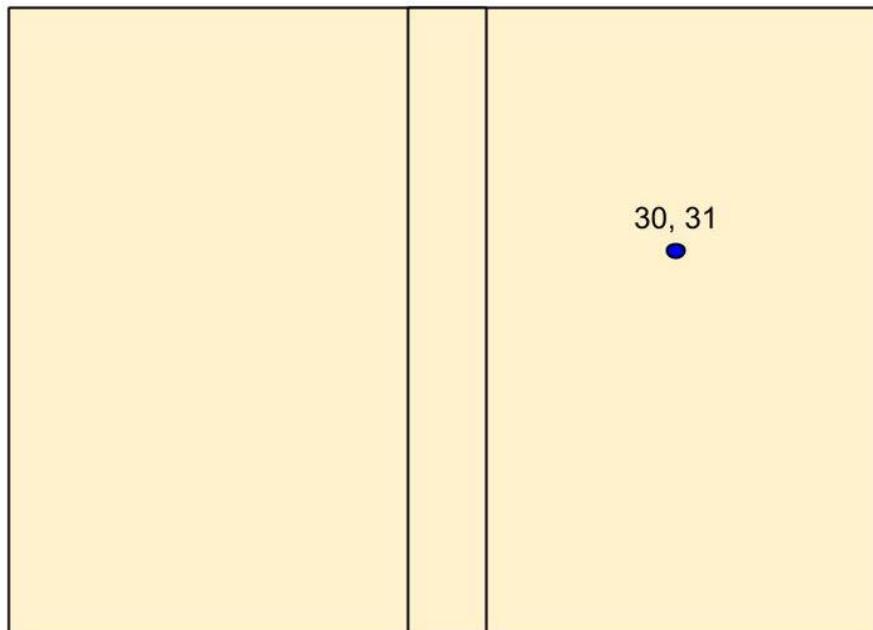


Sentido capa frente

Sentido capa verso

Fig. 26 - LP, interior sob mancha e adjacente.

Exterior

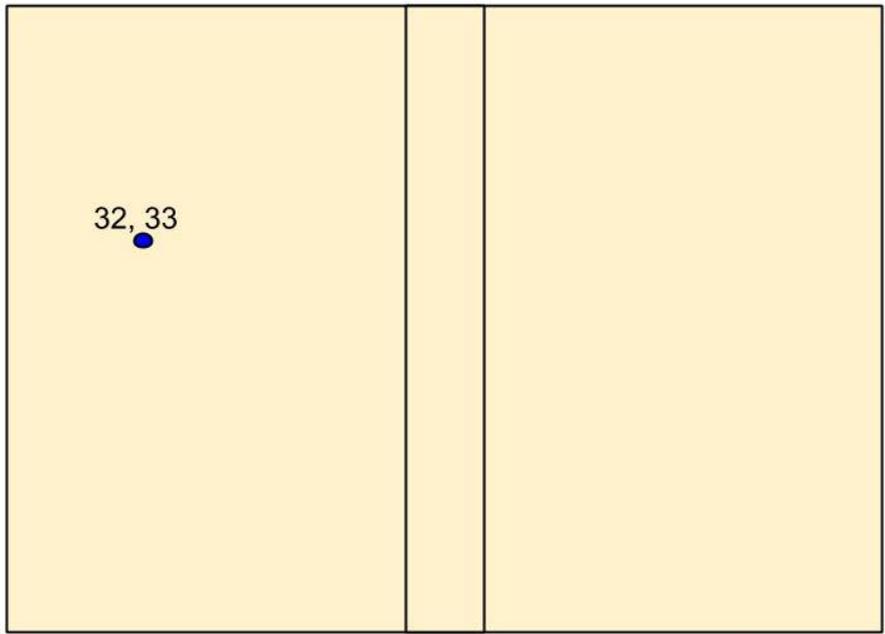


Capa traseira

Capa frente

Fig. 27 - LG, capa.

Interior

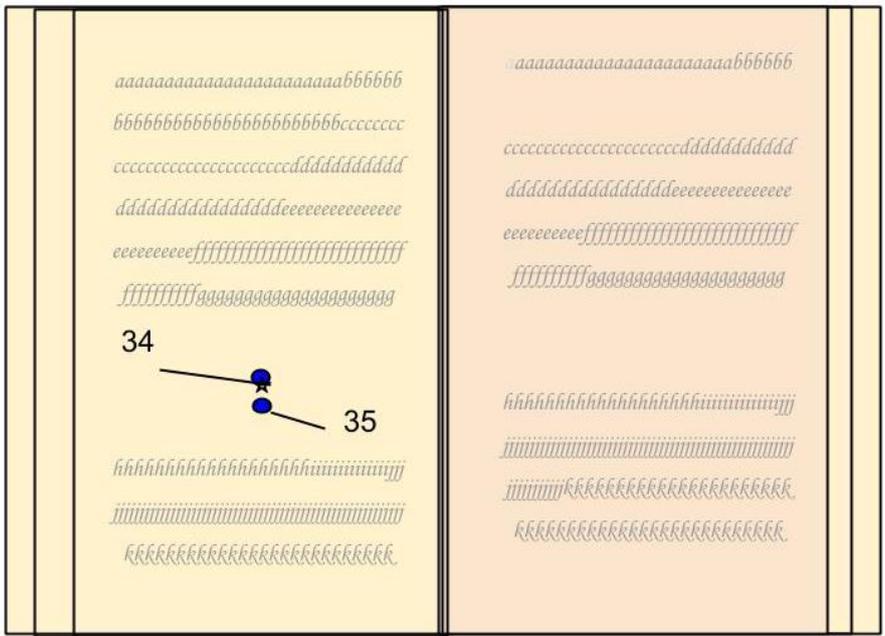


Contra-capa frente

Contra-capa verso

Fig. 28 - LG, interior.

Miolo



Sentido capa frente

Sentido capa verso

Fig. 29 - LG, grafismos interior.

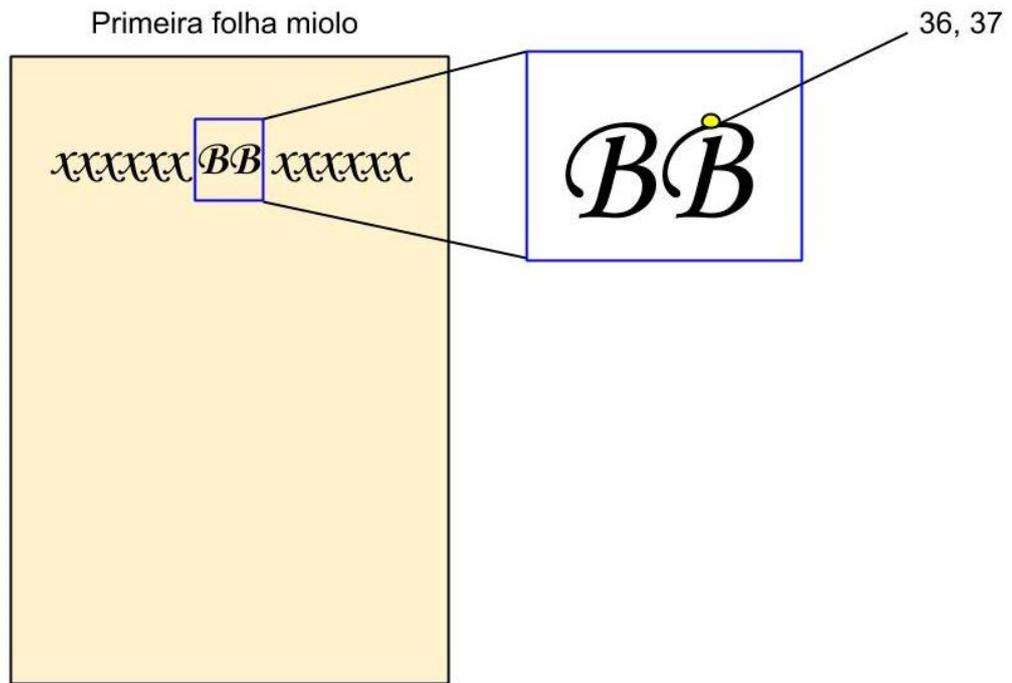


Fig. 30 - LG

Anexo V:

Tabela 3: Levantamento pontos analisados

identificação numérica	identificação descritiva	razão de interesse
LP		
1	peq.lomb-tinta	Análise da tinta da lombada
2	peq.lomb-tinta - HE	Igual a #1, mas com purga de Hélio
3	peq.lomb - HE	Igual a #4, mas com purga de Hélio
4	peq.lomb	Análise área adjacente s/tinta
5	peq.capa-esc	Análise área mais escura, capa, frente
6	peq.capa-esc - HE	Igual a #5, mas com purga de Hélio
7	peq.capa-esc-interior - HE	Igual a #8, mas com purga de Hélio
8	peq.capa-esc-interior	Análise de mancha na contra-capa
9	peq.capa-roxo-interior	Análise área roxa
10	peq.capa-roxo-interior-HE	Igual a #9, mas com purga de Hélio
11	peq.capa-claro-interior	Análise área limpa da contra-capa
12	peq.capa-claro-interior-HE	Igual a #11, mas com purga de Hélio
13	peq.capa-interior-canto-HE	Igual a #14, mas com purga de Hélio
14	peq.capa-interior-canto	Análise do couro interno contra-capa
15	peq.capa-claro-interior (2)	Análise área mais clara contra-capa
16	peq.capa-claro-interior-HE (2)	Igual a #15, mas com purga de Hélio
17	peq.UF-claro-HE	Igual a #18, mas com purga de Hélio
18	peq.UF-claro	Análise área mais clara, última folha
19	peq.UF-escuro	Análise área mais escura, última folha
20	peq.UF-escuro-HE	Igual a #19, mas com purga de Hélio
21	peq.UF-cinza-HE	Igual a #21, mas com purga de Hélio
22	peq.UF-cinza	Análise área cinza, última folha
23	tinta.preta.pf	Análise tinta letras PF, primeira folha
24	lado.tinta.preta.pf	Análise periferia #23, primeira folha

25	mancha.miolo	Análise mancha miolo livro
26	mancha.miolo-HE	Igual a #25, mas com purga de Hélio
27	miolo-HE	Igual a #28, mas com purga de Hélio
28	miolo	Análise periferia #25, s/mancha
29	carimbo	Análise carimbo BGUC
LG		
30	grande.capa	Análise ponto capa
31	grande.capa-HE	Igual a #30, mas com purga de Hélio
32	grande.capa.interior-HE	Igual a #33, mas com purga de Hélio
33	grande.capa.interior	Análise contra capa, área clara
34	grande.tinta.miolo	Análise tinta miolo
35	grande.miolo	Análise área adjacente #34 s/tinta
36	grande.pf	Análise área adjacente #37 s/tinta
37	grande.pf.letra	Análise tinta primeira folha

Anexo VI:

Levantamento fotográfico dos danos e patologias dos livros estudados



Fig. 40 - Registo fotográfico do topo LG

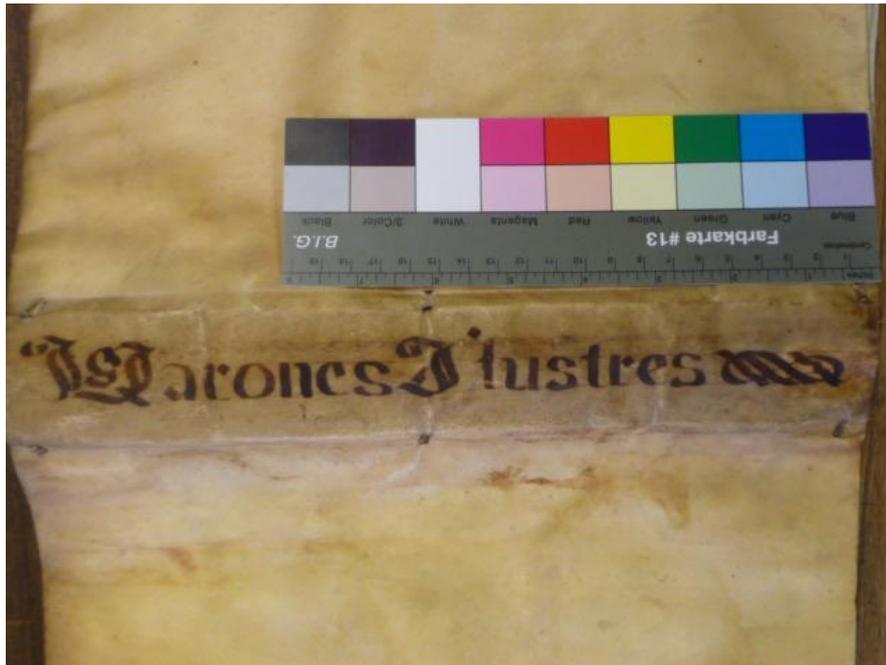


Fig. 41 - Registro ondulação capa, LG



Fig. 42 - Manchas margem, LG

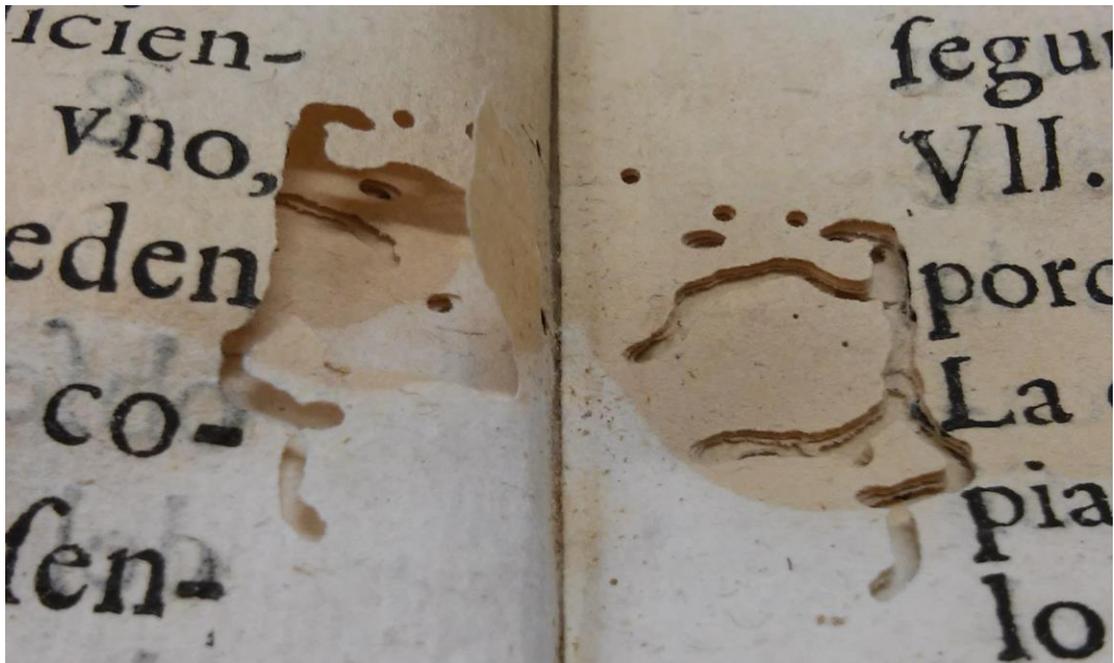


Fig. 43 - Galerias de xilófagos, LG

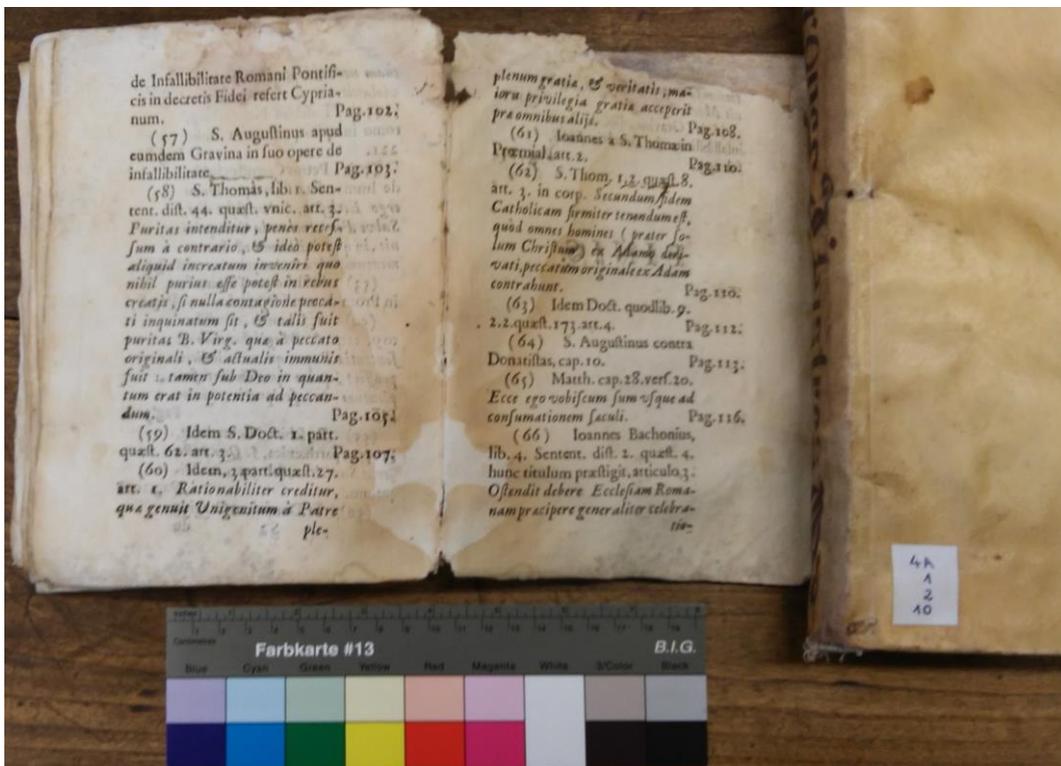
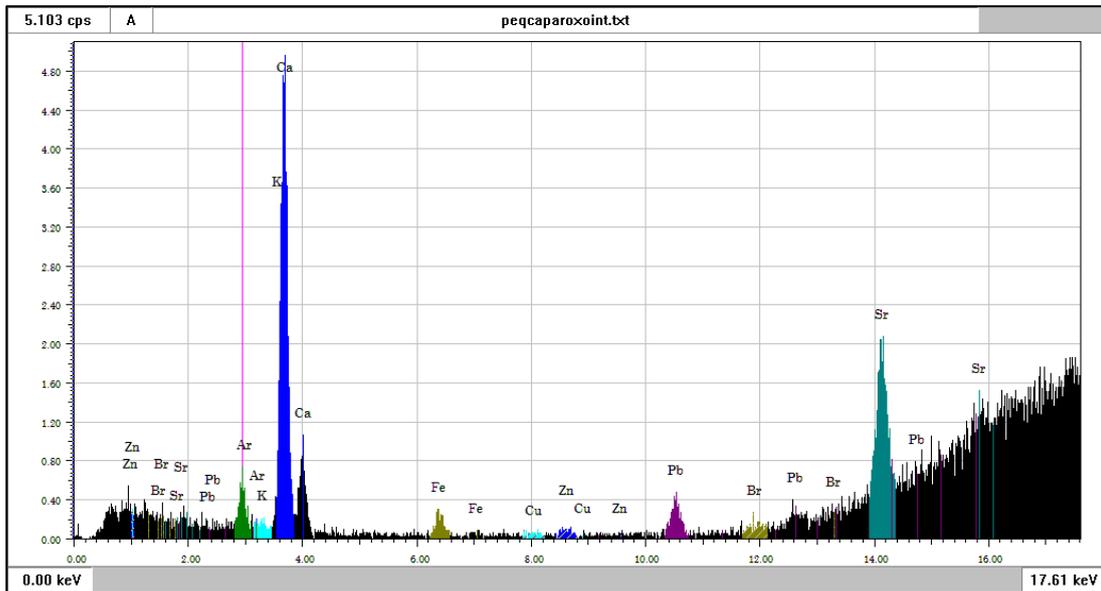


Fig. 44 - Danos variados, LP



Fig. 45 - Ondulamento capa, LP

Anexo VII:
Seleção de espectros FRX



Z	Elem	Elem Name	Line	A cps	ROI keV
19	K	Potassium	Ka	3.855	3.16- 3.46
20	Ca	Calcium	Ka	68.934	3.54- 3.84
26	Fe	Iron	Ka	4.568	6.23- 6.57
18	Ar	Argon	Ka	8.623	2.81- 3.10
38	Sr	Strontium	Ka	51.327	13.92-14.36
82	Pb	Lead	La	7.738	10.34-10.74
29	Cu	Copper	Ka	1.493	7.86- 8.23
30	Zn	Zinc	Ka	2.266	8.44- 8.82
35	Br	Bromine	Ka	4.344	11.70-12.12

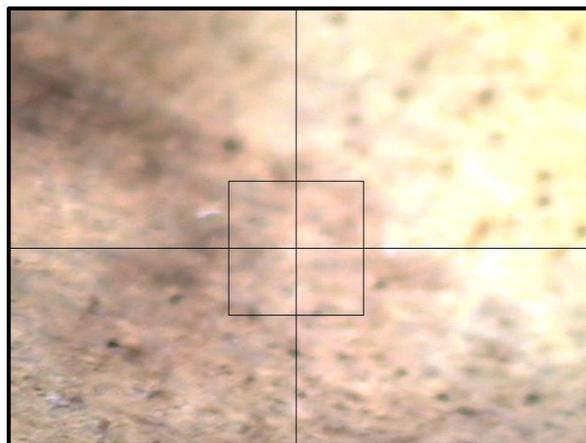
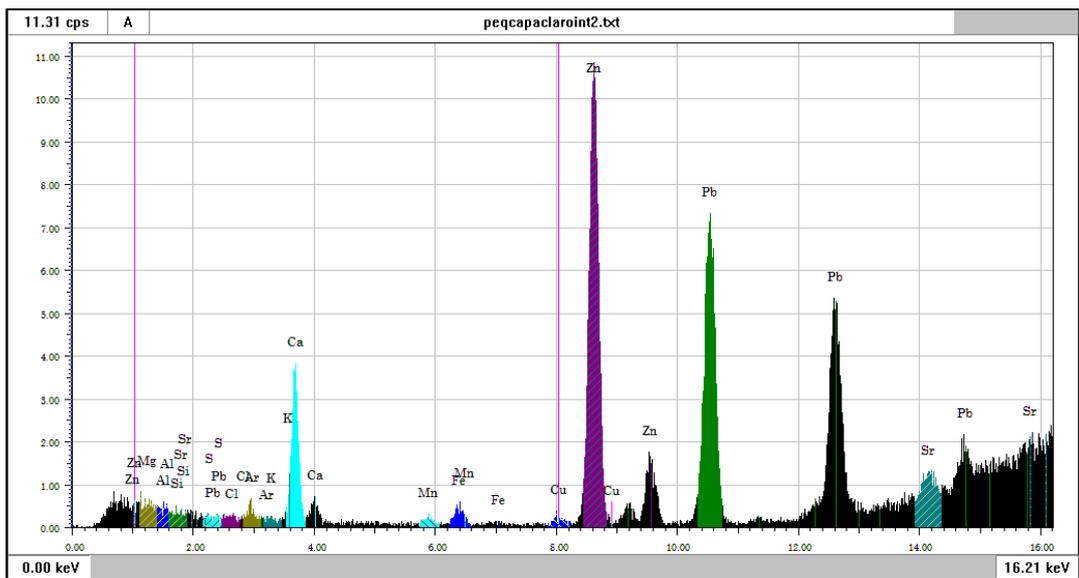


Fig. 46 - Espectro, respectiva tabela de valores e fotografia ponto analisado da amostra #9 - peq.capa.roxo.interior (LP)



Z	Elem	Elem Name	Line	A cps	ROI keV
20	Ca	Calcium	Ka	51.967	3.54- 3.84
26	Fe	Iron	Ka	8.820	6.23- 6.57
18	Ar	Argon	Ka	9.230	2.81- 3.10
82	Pb	Lead	La	152.390	10.34-10.74
19	K	Potassium	Ka	5.302	3.16- 3.46
17	Cl	Chlorine	Ka	6.564	2.48- 2.77
16	S	Sulphur	Ka	6.669	2.17- 2.45
13	Al	Aluminum	Ka	11.263	1.35- 1.62
12	Mg	Magnesium	Ka	13.305	1.12- 1.39
14	Si	Silicon	Ka	9.055	1.60- 1.88
38	Sr	Strontium	Ka	42.007	13.92-14.36
30	Zn	Zinc	Ka	203.254	8.44- 8.82
25	Mn	Manganese	Ka	4.865	5.73- 6.07

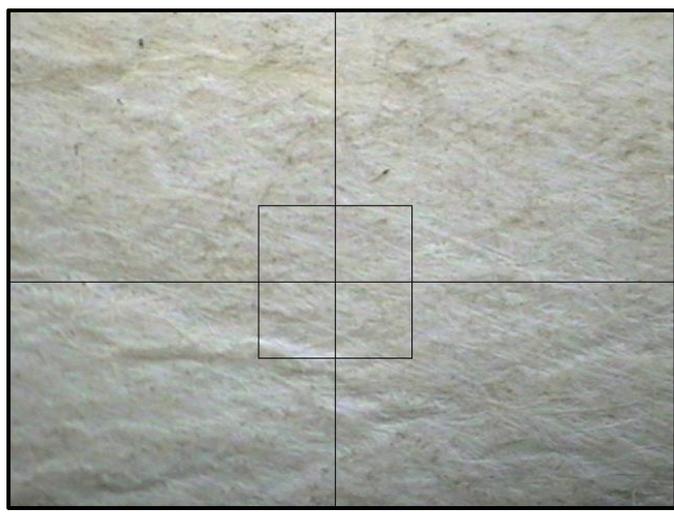
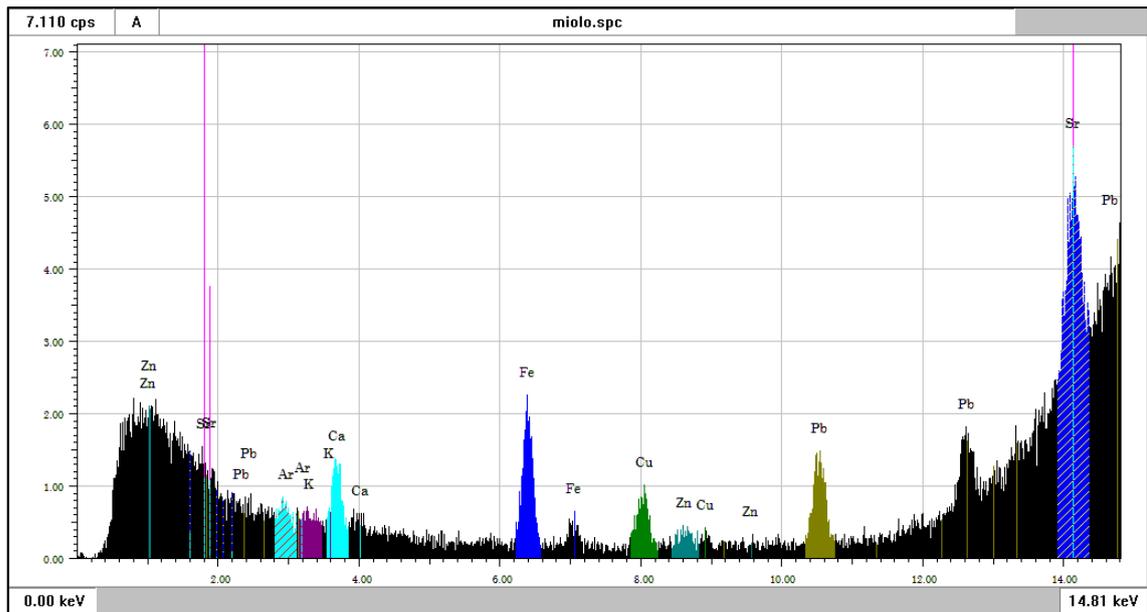


Fig. 47 - Espectro, respectiva tabela de valores e fotografia ponto analisado da amostra #15 - peq.capa-claro-interior (2) (LP)



Z	Elem	Elem Name	Line	A cps	ROI keV
20	Ca	Calcium	Ka	26.496	3.54- 3.84
26	Fe	Iron	Ka	38.298	6.23- 6.57
82	Pb	Lead	La	31.758	10.34-10.74
29	Cu	Copper	Ka	19.027	7.86- 8.23
30	Zn	Zinc	Ka	10.283	8.44- 8.82
19	K	Potassium	Ka	15.971	3.16- 3.46
18	Ar	Argon	Ka	17.990	2.81- 3.10
38	Sr	Strontium	Ka	173.513	13.92-14.36

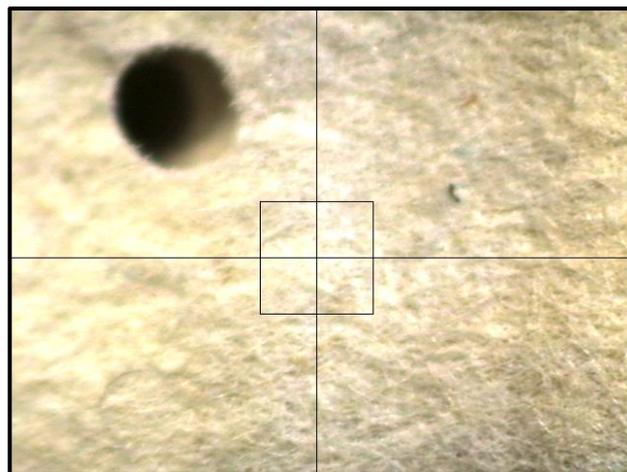
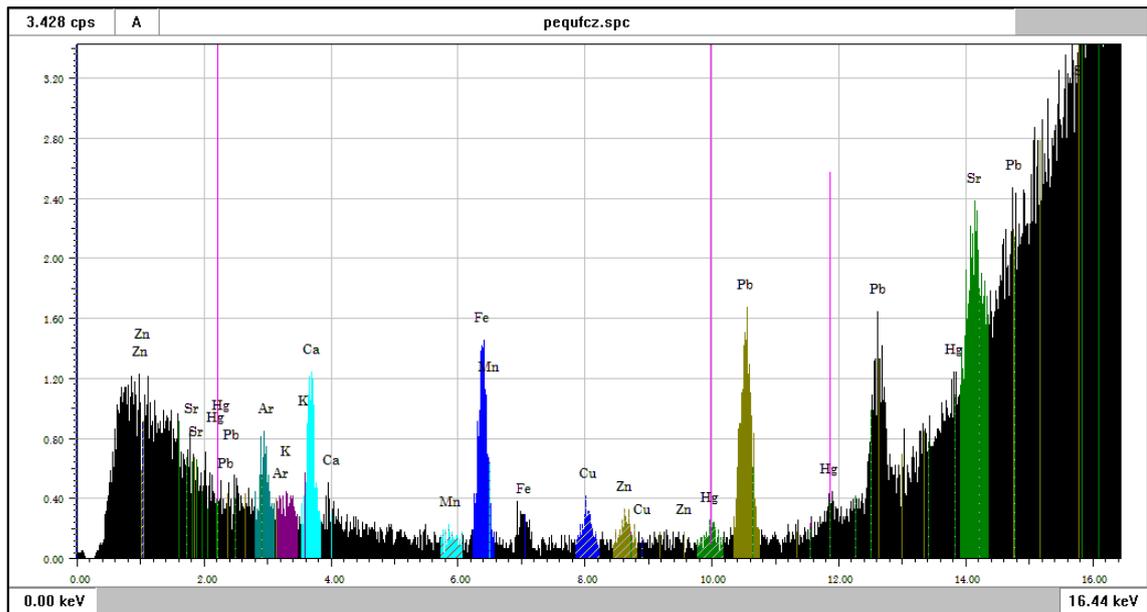


Fig. 48 - Espectro, respectiva tabela de valores e fotografia ponto analisado da amostra #28 - miolo (LP)



Z	Elem	Elem Name	Line	A cps	ROI keV
20	Ca	Calcium	Ka	19.286	3.54- 3.84
26	Fe	Iron	Ka	23.833	6.23- 6.57
82	Pb	Lead	La	31.871	10.34-10.74
38	Sr	Strontium	Ka	74.666	13.92-14.36
18	Ar	Argon	Ka	13.762	2.81- 3.10
19	K	Potassium	Ka	10.150	3.16- 3.46
25	Mn	Manganese	Ka	4.046	5.73- 6.07
29	Cu	Copper	Ka	6.692	7.86- 8.23
30	Zn	Zinc	Ka	6.098	8.44- 8.82
80	Hg	Mercury	La	5.076	9.78-10.18

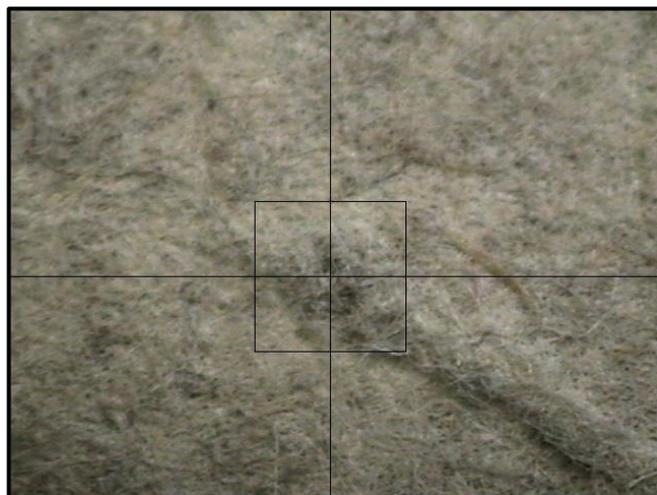
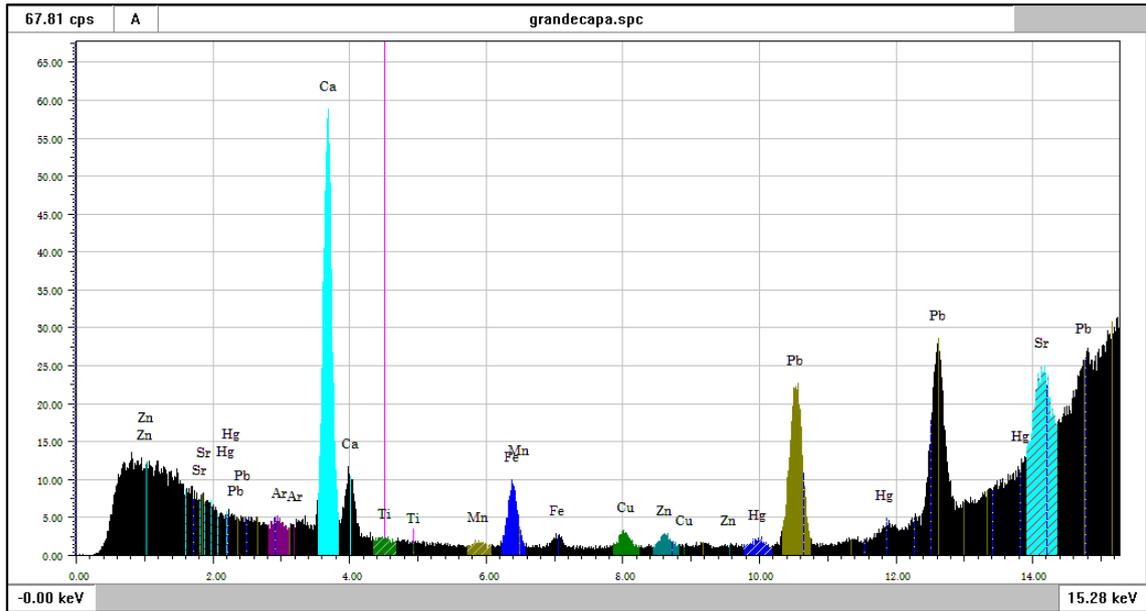


Fig. 49 - Espectro, respectiva tabela de valores e fotografia ponto analisado da amostra #22 - peq.última-folha.cinza (LP)



Z	Elem	Elem Name	Line	A cps	ROI keV
20	Ca	Calcium	Ka	921.112	3.54- 3.84
26	Fe	Iron	Ka	172.718	6.23- 6.57
82	Pb	Lead	La	507.699	10.34-10.74
29	Cu	Copper	Ka	74.542	7.86- 8.23
30	Zn	Zinc	Ka	70.283	8.44- 8.82
18	Ar	Argon	Ka	121.162	2.81- 3.10
38	Sr	Strontium	Ka	876.787	13.92-14.36
80	Hg	Mercury	La	62.525	9.78-10.18
25	Mn	Manganese	Ka	47.069	5.73- 6.07
22	Ti	Titanium	Ka	65.342	4.35- 4.67

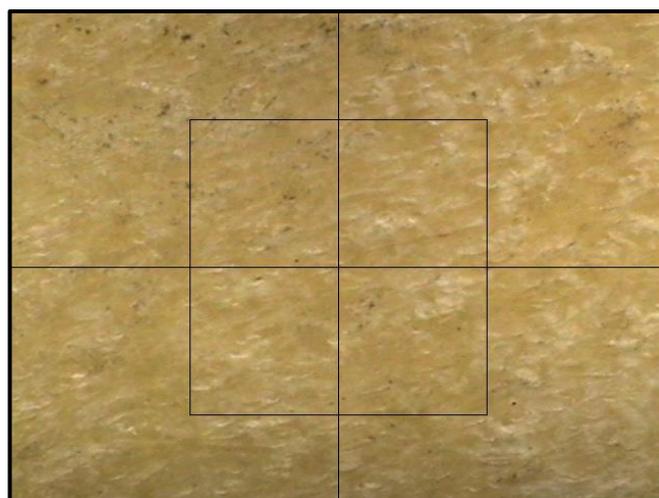
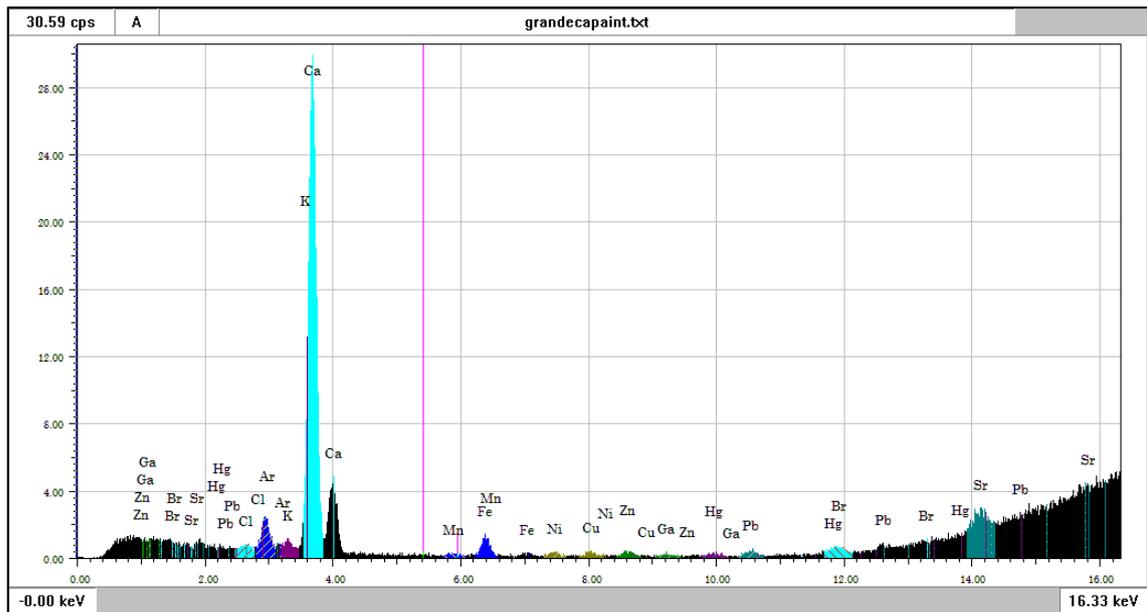


Fig. 50 - Espectro, respectiva tabela de valores e fotografia ponto analisado da amostra #30 - grande.capa (LG)



Z	Elem	Elem Name	Line	A cps	ROI keV
20	Ca	Calcium	Ka	434.526	3.54- 3.84
26	Fe	Iron	Ka	22.580	6.23- 6.57
29	Cu	Copper	Ka	8.323	7.86- 8.23
30	Zn	Zinc	Ka	9.015	8.44- 8.82
38	Sr	Strontium	Ka	102.480	13.92-14.36
19	K	Potassium	Ka	23.530	3.16- 3.46
17	Cl	Chlorine	Ka	18.276	2.48- 2.77
18	Ar	Argon	Ka	42.240	2.81- 3.10
28	Ni	Nickel	Ka	7.783	7.29- 7.65
31	Ga	Gallium	Ka	6.013	9.05- 9.44
82	Pb	Lead	La	11.013	10.34-10.74
80	Hg	Mercury	La	8.089	9.78-10.18
35	Br	Bromine	Ka	21.031	11.70-12.12
25	Mn	Manganese	Ka	6.249	5.73- 6.07

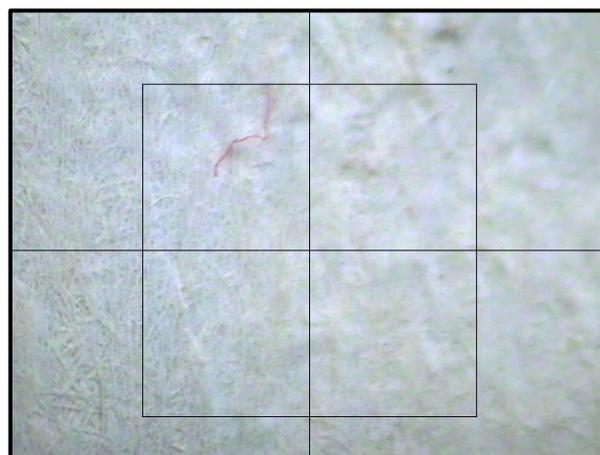


Fig. 51 - Espectro, respectiva tabela de valores e fotografia ponto analisado da amostra #33 - grande.capa.interior (LG)