



Carla Margarida da Cruz Valente

FORA DE CONSULTA: A ASSINATURA INDELÉVEL DA BIODETERIORAÇÃO EM DOIS IMPRESSOS VIEIRIANOS

Dissertação de Mestrado em Conservação e Restauro, orientada pelo Professor Doutor Francisco Paulo de Sá Campos Gil, apresentada ao Departamento de Ciências da Terra da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra.

Fevereiro de 2016



UNIVERSIDADE DE COIMBRA

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



FORA DE CONSULTA:
A ASSINATURA INDELÉVEL DA BIODETERIORAÇÃO EM DOIS
IMPRESSOS VIERIANOS

Carla Margarida da Cruz Valente

MESTRADO EM CONSERVAÇÃO E RESTAURO

Orientador científico

Prof. Doutor Francisco Paulo de Sá Campos Gil, Faculdade de Ciências e Tecnologia,
Universidade de Coimbra

Resumo

Este trabalho propõe-se analisar e comparar, numa perspectiva multidisciplinar, duas primeiras edições de impressos atribuídos ao Padre António Vieira - *Arte de furta* (1652) e *História do futuro* (1718), com o objectivo de determinar as causas e consequências da biodeterioração entomológica e fúngica que evidenciam.

Estas edições, que se encontram sob custódia da Biblioteca Geral da Universidade de Coimbra e que a instituição conserva na sua colecção de fundos históricos, integram o fundo de Livro Antigo José Falcão. A conjugação de fatores biológicos ditos bióticos e fatores abióticos muito favoráveis, ideais ao desenvolvimento de algumas espécies, macro e micro-organismos, determinaram ou ditaram o atual estado de conservação. Assim, para a determinação das causas, foram utilizadas técnicas experimentais de análise, complementadas pela análise bibliológica. A análise da composição elementar dos suportes foi realizada por Espectroscopia de Fluorescência de raios-X (XRF), técnica não invasiva. Por outro lado, dado que o estudo das causas de biodeterioração em documentos implica identificar os organismos responsáveis, e dadas as suspeitas de colonização fúngica, procedeu-se à colheita de amostras para detetar a sua presença ativa. *Penicillium commune* foi a espécie identificada na obra *Arte de furta*. O diagnóstico sobre a biodeterioração entomológica sustenta a hipótese da espécie *Stegobium paniceum* ter sido responsável pelo nível de destruição causado: uma espécie coincidente nas duas obras e no mesmo suporte (encadernação). Paralelamente, repensa-se criticamente a edição apócrifa de 1652, *Arte de furta*, suportada no estudo das marcas de água.

Palavras-chave:

Biodeterioração em Livro Antigo, Espectroscopia de fluorescência de raios-X (XRF), Entomofauna, Fungos, Marcas de água.

Abstract

Through a multidisciplinary approach, this work aims to analyse and compare the first editions of two prints attributed to Father António Vieira - *Arte de furta* (1652) e *História do futuro* (1718), in order to determine the causes and consequences of the apparent entomological and fungal biodeterioration.

These two editions, which are in the custody of the Coimbra University General Library located in its historical collection, are part of the José Falcão Ancient Book collection. The combination of favourable biological, biotic factors, and abiotic factors, has determined or dictated the actual conservation condition. In this context, in order to determine the causes, experimental analysis techniques have been used complemented by the bibliological analysis. The analysis of the elemental composition was made by florescence spectroscopy of R-X (XRF), a non-invasive technique. On the other hand, given that the study of the causes of document biodeterioration implies the identification of the responsible organisms, and given the suspicion of fungal colonization, samples have been collected in order to detect its active presence. *Penicillium commune* was the species unveiled in the oeuvre *Arte de furta*. The diagnosis of the entomological biodeterioration supports the hypothesis that the species *Stegobium paniceum* have been responsible for the destruction: a species that coincides in the two prints and the same format (binding). In paralel, this work critically rethinks the apocryphal 1652 edition, *Arte de furta*, supported by the study of water marks.

Key words

Biodeterioration in Old Book, Fluorescence spectroscopy of R-X (XRF), Entomofauna, Fungus, water marks

Sumário

<i>Introdução</i>	1
<i>1 – Objeto de estudo</i>	7
1.1 Duas obras Vieirianas.....	7
1.2 Descrição bibliográfica.....	8
1.2.1 História do futuro	8
1.2.2 Arte de furtar.....	9
1.3 Estado de conservação	10
1.3.1 História do futuro	10
1.3.2 Arte de furtar.....	11
1.4 Um olhar sobre a história da biblioteca José Falcão	12
<i>2 – Técnicas experimentais de análise</i>	15
2.1 Espectroscopia de fluorescência de raios-X (XRF).....	16
2.2 Cultura fúngica	18
<i>3 – Análises não experimentais</i>	23
3.1 Biodeterioração entomológica	23
3.2 Marcas do papel	28
<i>4 – Resultados e discussão</i>	31
4.1 Materiais constituintes e aplicados	31
4.1.1 Encadernação e dourados.....	31
4.1.2 Papel	32
4.1.3 Tinta de impressão, pigmentos e douramento	36
4.2 Entomofauna	40
4.3 Máculas	48
4.4 Marcas de água e <i>contramarcas</i>	54
<i>5 – Conclusões</i>	59
<i>Bibliografia</i>	67
<i>ANEXOS</i>	<i>lxxv</i>
<i>Anexo I – XRF Análise quantitativa</i>	<i>lxxvii</i>
<i>Anexo II – Insetos bibliófagos</i>	<i>cxv</i>
<i>Anexo III – Marcas de água (AF)</i>	<i>cxvii</i>

Índice de tabelas

Tabela 1. Análise quantitativa dos elementos da encadernação e douramento (HF).....	31
Tabela 2. Análise quantitativa dos elementos da encadernação (HF e AF)	32
Tabela 3. Análise quantitativa da f. de guarda e f. interior (HF)	33
Tabela 4. Análise quantitativa da f. de guarda e f. interior (HF) (valores normalizados).....	33
Tabela 5. Análise quantitativa da composição do papel, interior e guardas (AF)	34
Tabela 6. Análise quantitativa da f. de guarda inicial (HF) e f. de guarda final (AF)	34
Tabela 7. Análise quantitativa da f. de guarda inicial (HF) e f. de guarda final (AF) (valores normalizados).....	35
Tabela 8. Análise quantitativa do suporte papel (HF e AF).....	35
Tabela 9. Análise quantitativa da área pintada sem gravação e f. de guarda volante (HF) ...	36
Tabela 10. Análise quantitativa da tinta de impressão, p. 226 (AF)	37
Tabela 11. Análise quantitativa da zona impressa, p. 67 (HF)	37
Tabela 12. Análise quantitativa comparativa da zona impressa (AF e HF)	38
Tabela 13. Análise quantitativa do papel da contracapa (pigmento e dourado) (HF)	39
Tabela 14. Análise quantitativa da pigmentação do corte espargido (AF)	39
Tabela 15. Análise quantitativa da pigmentação do corte espargido (valores normalizados) (AF).....	40
Tabela 16. Intensidade do dano produzido nos suportes da encadernação	41
Tabela 17. Análise quantitativa da f. de guarda em duas áreas manchadas	51
Tabela 18. Análise quantitativa da p. 67 em quatro zonas (HF).....	52
Tabela 19. Análise quantitativa da base pigmentada em zona manchada e não manchada (HF).....	53
Tabela 20. Análise quantitativa da f. de guarda com mancha e sem mancha (HF).....	54

Índice de figuras

Figura 1. P. de título (HF)	8
Figura 2. P. de título (AF)	9
Figura 3. Pormenor das pontusais e marca de água, p. 267 (AF).....	29
Figura 4. Estado de conservação da lombada (HF).....	42
Figura 5. Pormenor da lombada à cabeça e ao pé (HF)	42
Figura 6. Estado de conservação da lombada (AF)	43
Figura 7. Pormenor da lombada à cabeça e ao pé com vestígios de perfuração (AF)	43
Figura 8. Pormenor de orifícios na pasta superior, ao pé (HF)	44
Figura 9. Estado de conservação da contracapa anterior (HF).....	44
Figura 10. Colónias de fungos contaminantes visíveis nas f. de guarda (AF)	49
Figura 11. Placa de petri com a colónia desenvolvida após incubação (espécie <i>Penicillium commune</i>)	49
Figura 12. Alvo XRF, p. 67 na área manchada (HF)	53
Figura 13. Espectro XRF contracapa anterior (HF).....	54
Figura 14. Contramarca ARADO	57
Figura 15. Escudo de Génova	57

Abreviaturas

AF	<i>Arte de furtar</i>
BGUC	Biblioteca Geral da Universidade de Coimbra
cad.	caderno(s)
ed.	edição(ões)
f.	folha(s)
HF	<i>História do futuro</i>
v.	verso
vol.	volume(s)

Agradecimentos

Agradece-se ao Laboratório TAIL-UC (Trace Analysis and Imaging Laboratory-University of Coimbra), financiado pelo projeto QREN-Mais Centro ICT/2009/02/012/1890, pelo acesso aos equipamentos de Fluorescência de raios-X.

Ao Prof. Doutor António Manuel Santos Carriço Portugal, do Departamento de Ciências da Vida, pela orientação na pesquisa bibliográfica e apoio na análise microbiológica. Ao Dr. Hugo Paiva de Carvalho pelo estudo realizado no Laboratório de Biologia Molecular do Centro de Ecologia Funcional (CEF) do Departamento de Ciências da Vida da Universidade de Coimbra.

Ao Diretor da Biblioteca Geral da Universidade de Coimbra, Prof. Doutor José Augusto Cardoso Bernardes pela cedência das obras em estudo e à Dra. Maria Luísa de Sousa Machado pela disponibilidade manifestada.

Introdução

A biodeterioração é o processo conhecido das alterações, indesejáveis, nas propriedades de um material, causado pelas atividades vitais de organismos vivos. O resultado é, invariavelmente, na perspectiva do Homem, a perda ou redução do valor intrínseco do material (Eggins & Oxley, 2001).

Como referido por Hueck (2001), os materiais, sejam eles culturais ou de outra importância económica, não são uma coisa *per si*, isto é, tornam-se artefactos pelo uso humano. Elaborados a partir de materiais fornecidos pela natureza, integram matéria-prima orgânica e inorgânica que, isolada ou combinada, resulta de um trabalho de adaptação e transformação (Tiano, 2002). Este processo faz surgir um objeto “artificial” e a sua permanência no tempo requer que, este objeto “artificial”, seja considerado na simbiose que estabelece com o meio ambiente em que está conservado, também este “artificial”. Sendo que a biodeterioração é o efeito da interação produzida, num dado momento, entre os materiais e os agentes biológicos e atendendo à diversidade de materiais sujeitos a ataque, não será pertinente inverter a questão e admitir que todos os compostos orgânicos estão sujeitos à degradação biótica? (Hueck, 2001). Se as coleções documentais são matéria, na sua maioria, formada por compostos orgânicos, então temos de aceitar que praticamente tudo, numa biblioteca, pode ser vítima da ação nociva dos agentes bióticos. Favoráveis condições ambientais e causas internas ou intrínsecas ao documento contribuem e patrocinam o processo de biodeterioração.

A biodeterioração é considerada uma das principais causas de perda de informação histórica, em instituições que têm à sua guarda coleções documentais patrimoniais. É um processo que reduz ou anula o valor do documento, seja pela debilidade que a função do documento adquire ou perda irreparável do mesmo. O potencial destrutivo e patogénico de macro e microrganismos tem consequências na manipulação dos artefactos, na sua conservação, na limpeza, no acondicionamento e na segurança e bem-estar de funcionários e utilizadores (Sterflinger & Pinzari, 2012, p. 560).

A prevenção dos fatores de risco, que limita o nível de biodeterioração, pode ser atingida por uma das seguintes vias de atuação: tornando o material inacessível aos organismos e/ou eliminando os fatores essenciais para o crescimento de organismos. Defender as unidades documentais dos agentes biológicos nocivos não é, à partida, uma tarefa fácil. Esta dificuldade aumenta se os responsáveis não estão habilitados à sua identificação e desconhecem as características dos danos que cada espécie produz.

Se a função do restaurador é reparar o artefacto cultural dos danos sofridos, o objetivo do conservador é evitar que os processos de deterioração ganhem terreno, defendendo e protegendo os livros e documentos contra os potenciais agentes biogénicos

destrutivos. Se é certo que as instalações e mobiliário das bibliotecas e arquivos são, hoje em dia, mais adequados do que em tempos idos, porque equacionados para reduzir o perigo de infestações, sabemos, igualmente, que a vigilância permanente deve ser acautelada com medidas preventivas e, quando necessário, com medidas curativas, requeridas para minorar os efeitos nocivos. Não sendo possível isolar os documentos em ambientes que sendo inviáveis para os organismos vivos não são os adequados para os acervos e não sendo razoável vedar os documentos à leitura e consulta, causa primeira da sua existência, a luta preventiva configura-se como o meio mais eficaz para neutralizar fatores bióticos e abióticos nefastos.

Consagrando às bibliotecas e arquivos a prerrogativa do mito da eternidade, ou como referido por Urzi “eternal life”, numa alusão aos museus (Urzi & Krumbein, 1994, p. 114), os escassos estudos realizados, em Portugal, a respeito das condições gerais de conservação do património bibliográfico estampam as vulnerabilidades do estimado atributo. As iniciativas levadas a cabo sobre o levantamento do estado dos acervos das bibliotecas e arquivos, evidenciam as fragilidades e, porque não afirmar, a negligência a que este património esteve ou, ainda, se encontra votado, nomeadamente no que à problemática da biodeterioração diz respeito. No estudo realizado em finais da década de 70 e publicado em 1982 concluiu-se que a nível nacional a presença de insetos e microrganismos era superior a 50% (53% e 51%, respetivamente)¹. Nos finais da década de 90, e sob orientação do *Grupo de Trabalho em Preservação e Conservação da BAD* é elaborado o *Inquérito sobre o estado de conservação do património arquivístico e bibliográfico em Portugal*, dirigido a 800 instituições documentais, com especial enfoque no setor público². Não tendo sido ponderada a biodeterioração, podemos, contudo, a partir dos dados fornecidos sobre o controlo das condições ambiente, efetivo em, tão-somente, 21,5% das instituições, inferir que este índice

¹ O levantamento de 1978 relativo ao património documental estatal e privado foi realizado com o apoio da Secretaria de Estado da Cultura, Instituto Português do Património Cultural e do Centro de Formação de Técnicos e Artífices de Conservação e Restauro do Património Cultural. Foi utilizada a metodologia de contacto pessoal direto para facilitar o correto preenchimento de questões relativas aos edifícios (conservação, segurança, equipamento), coleções, conservação e pessoal. Organizaram-se equipas que atuaram em 3 zonas do país (Norte, Centro e Sul). Um processo moroso que foi dado por concluído em 1978 (dezembro de 1977 a dezembro de 1978), tendo sido levantados 486 inquéritos, devidamente preenchidos (cerca de 12% das instituições não responderam). Concluiu-se que algumas coleções se encontravam em grave risco de perda irreparável, situação verificada em Arquivos municipais e Arquivos das Misericórdias. O controlo das condições ambiente era descurado: a existência de desumidificadores em 15% das instituições, e humidificadores em apenas 7%. O estado geral de conservação de livros impressos antigos foi determinado como razoável em 34% das instituições, descendo para 18% o estado de conservação de incunábulos. A presença de roedores foi referida em 45% das instituições (Peixeiro & Alves, 1982). Estudos anteriores: a *Inspeção Superior de Bibliotecas e Arquivos* desenvolve em 18 instituições (no período de 1957-1958 e em 1968) uma colheita de dados tendentes ao estabelecimento do estado sanitário de bibliotecas e arquivos. Dois tipos de descrições foram realizadas: para algumas bibliotecas, apenas, são reportados os estragos provocados pelos bibliófagos; nas restantes, as características físico-ambientais e condições de armazenamento são também objeto de análise (Alves & Esteves, 1987, pp. 363-396).

² Bibliotecas e arquivos, municipais, da administração central, de Fundações e das Santas Casas da Misericórdia. Bibliotecas e centros de documentação de universidades (a BGUC consta desta relação), institutos politécnicos e outras escolas do ensino superior público. Foram recebidas 412 respostas, 325 bibliotecas e 87 arquivos (Associação Portuguesa de Bibliotecários..., 1999).

de monitorização, bem abaixo do desejável abre, efetivamente, caminho à instalação e desenvolvimento de agentes responsáveis pela biodeterioração em acervos documentais³.

Em 1991, Almira Neves e Susana Máximo sumariavam, assim, a verdade dos factos: “o estado geral da documentação gráfica existente oscila entre o razoável e o mau. Não há nenhuma política oficial digna desse nome, aplicada a esta área. O que existe são apenas decisões e acções pontuais, sem se pensar no problema como um todo.” (Neves & Máximo, 1991, p. 35). Em 1999, o referido Grupo de Trabalho da BAD retratava o panorama da preservação e conservação do património bibliográfico e documental nacional nos seguintes moldes: “Em Preservação e Conservação, a incorreta definição de prioridades e a convicção de que os documentos de arquivo e biblioteca resistirão para sempre, podem revelar-se fatais durante os próximos anos.” (Associação Portuguesa de Bibliotecários..., 1999, p. 13).

Dezassete anos volvidos, após o último trabalho realizado, e na ausência de dados atualizados, questionamos se os dados fornecidos por este inquérito são, ainda, uma amostra realista do estado da questão? Alterações terão, com certeza, ocorrido, mas terão sido, estas, significativas⁴?

A análise bibliológica de Livro Antigo é já por si um estudo aturado. Se a esta análise lhe juntarmos uma abordagem multidisciplinar, que o estudo de Livro Antigo requer e justifica, na qual confluem diferentes valências e competências científicas, instigamos um desafio. Para um conhecimento mais aprofundado e sustentado de duas primeiras ed. vieirianas dos séculos XVII e XVIII, *AF* e *HF* e face ao valor histórico e documental que revelam, era imperioso que os métodos analíticos integrassem este estudo. Os métodos envolvidos na caracterização do património cultural, não sendo um fim em si mesmo, configuram-se como preciosos auxiliares que coadjuvam o estudo de Livro Antigo e, em nossa opinião, deviam integrar as rotinas de análise. Se o valor histórico e documental que encerram justifica o recurso a métodos analíticos, a aplicação das técnicas experimentais, por seu turno, deve considerar a integridade física dos documentos. Duas questões são particularmente importantes no recurso a métodos analíticos: a análise da composição química dos materiais que fornece informações revelantes sobre a confirmação do processo de produção e a análise de elementos que são adicionados, deliberada ou acidentalmente. A análise foi orientada para a caracterização do suporte da encadernação e da informação impressa, elementos químicos principais e elementos minoritários que integram as tintas, pigmentos e douramento. Foram também analisadas zonas maculadas. Procedeu-se à

³ Como referido no relatório “só os arquivos distritais demonstram a preocupação de controlar efectivamente as condições ambiente. Todas as outras instituições que responderam ao Inquérito não dispõem dos meios indispensáveis.” (Associação Portuguesa de Bibliotecários..., 1999, p. 59).

⁴ No estudo publicado em 1982, 77% das instituições inquiridas referem a existência de estantes em madeira e 78% das unidades reportam a existência de estantes em metal. No estudo mais recente 70% das unidades documentais alvo referem a existência de estantes em metal e 61% indicam o acondicionamento dos acervos em estantes em madeira.

análise química elementar das obras com a técnica de fluorescência de raios-X (XRF), um método expedito na identificação e quantificação dos elementos presentes na superfície dos documentos e que apresenta a vantagem de não necessitar de qualquer recolha de amostra ou tratamento prévio. Para Adriaens (2005) os métodos e técnicas de análise avançados são um pré-requisito essencial neste domínio, porque fornecem os meios para compreender os objetos que se encontram sob investigação. Através da identificação de materiais, podemos fazer uma viagem no tempo e desenvolver uma compreensão mais profunda do processo de manufatura e recursos utilizados. As análises experimentais servem, também, para comprovar ou refutar o que se julgava conhecer, sustentando estudos de autenticidade. A preservação do património documental exige, na referida abordagem multidisciplinar, o papel da biologia, essencial no que diz respeito à deteção, isolamento, identificação e controle de organismos que provocam a biodeterioração. Para validar a presença de atividade fúngica foram realizadas análises laboratoriais, em distintas zonas dos documentos.

No momento de escolher, qual ou quais os melhores métodos a aplicar no estudo de um dado objeto é importante combinar sinergias. O diálogo direto entre os cientistas e os estudiosos do património cultural é essencial para se conseguir extrair o máximo de informação do artefacto cultural em análise; a investigação experimental será mais profícua se suportada pela pesquisa histórica e bibliológica, orientada para a análise de detalhes específicos (Lehmann *et al.*, 2005, p. 74).

Quanto ao itinerário de análise bibliológica podemos descrevê-lo em três níveis: o primeiro, o nível de identificação de base ou fase heurística; o segundo nível, ou fase analítica por observação direta e indireta trilhada com o objetivo de reunir o máximo de informação possível; por último, a fase de síntese que resulta da caracterização e compreensão da problemática proposta. Na fase preliminar, através da pesquisa bibliográfica inteiramo-nos do que foi dito e escrito sobre a presente matéria. Em seguida, comprometemo-nos com os documentos, através da observação geral e na atenção cuidada ao pormenor. Daqui extraímos informações sobre os elementos integrantes do exemplar e estado de conservação: os materiais e técnicas, pertences, marcas de água e características particulares do exemplar que nos ajudam a compreender o documento e melhor entender o seu percurso e relevância histórica. Informações de carácter histórico-crítico, relações contextuais e documentais e inclusive técnico-administrativas, são dados importantes no estudo da cadeia de acontecimentos a que os documentos estiveram sujeitos.

Concluída a reconstituição, possível, dos ambientes a que o material esteve sujeito, e realizada a descrição do estado de conservação e extensão dos danos produzidos, a fase final foi dedicada à difícil tarefa de identificação dos causantes da biodeterioração

entomológica. Como assinalado por Garcia del Cid (1941), na ida década de 40, os insetos que vivem nos livros, a expensas do papel e das substâncias que se utilizam para fabricá-lo ou melhorá-lo, são conhecidas de há muito e o seu número é elevado.

Paralelamente repensamos a autenticidade da ed. AF, considerada uma obra apócrifa, através do estudo das marcas de água. O estudo de um documento apócrifo não deve ser tarefa fácil. O estudo de uma ed. falsa de um documento apócrifo configura um desafio. Constatamos através deste caso de estudo que as questões de autenticidade também se colocam para documentos impressos surgindo as marcas de água, elementos silenciosos, preciosa meta informação a desvendar.

Em suma, este percurso sobre a biodeterioração e a identificação das patologias foi, também, uma forma de visitar a obra do Padre António Viera. Analisar fragmentos impressos do seu legado literário, daquele que é considerado o maior orador de todos os tempos, foi um privilégio. Estas ed. fazem parte integrante da nossa memória coletiva e em particular da história do *Liceu de Coimbra*, que em 2016 assinala 180 anos de existência.

1 – Objeto de estudo

1.1 Duas obras Vieirianas

As obras analisadas são dois documentos de valor histórico, impressos em língua portuguesa, atribuídos ao Padre António Vieira (1608-1697), AF e HF, datados do século XVII e XVIII, respetivamente. A obra AF tem uma curiosa história bibliográfica, ou tomando as palavras de Inocêncio da Silva uma enredada questão bibliográfica, a começar pela autoria e a terminar na data e local de impressão. Desde a 1ª ed., impressa em 1652, que a autoria é dada ao Padre António Vieira, conforme se pode ler na p. de rosto. Para comprovar esta atribuição aparece, em alguns exemplares, que não é o caso do exemplar em estudo, uma gravura do pregador com a seguinte legenda: VERA EFFIGIES CELEBERRIMI / P. ANTONII VIEYRA. A polémica sobre a veracidade dos dados de identificação foi iniciada em 1744, pelo Padre Francisco José Freire, assente em conjeturas, umas aceitáveis e outras refutáveis (Silva, 1923, vol. 22, p. 436)⁵. Desde então os estudos têm prosseguido esta orientação, refutando como verdadeira a atribuição da responsabilidade literária e, também, denunciando como falsos os dados de ed., local e data. Como nos diz Jaime Brasil “tudo nela parece ser falso” (Vieira, 1937, p. 5). Esta atribuição levanta impossibilidades, assinaladas por Roger Bismut, de ordem interna, que se prendem com a ideologia da obra, e de ordem externa que têm a ver com a transcrição do manuscrito, conservado em Évora, no qual não consta a indicação de autoria, tendo sido o editor a atribuir a responsabilidade ao Padre António Vieira (Vieira, 1991, pp. 13-14). Quanto à data de impressão, os estudiosos afirmam tratar-se de uma obra setecentista e não seiscentista. A data de 1652 é suspeita pelas seguintes razões: a letra do manuscrito, a partir do qual a obra foi transcrita, configura ser do século XVIII e crê-se que foi impressa em Lisboa, sendo a indicação de officina Elvizeriana uma deturpação de Elzeviriana, que substitui o nome do impressor verdadeiro João Bautista Lerzo (ed. Lertziana) (Vieira, 1991, p. 31). Se a polémica em torno da autoria não é pertinente para o presente trabalho, já a incerteza que subjaz à data de impressão foi para nós motivo de interesse, tendo sido

⁵ Refere Barbosa Machado a propósito desta acesa polémica: “este livro, que sahio com o nome do P. Antonio Vieira, affirmando, que fora parto da sua penna, mostrou o eruditissimo Francisco Joseph Freire em huma *Carta Apologetica* impressa em Lisboa no anno de 1744, naõ ser seu Author pelos enormes anacronismos de que estava cheyo, e de muitas expressões indignas da modestia religiosa, que sempre observou o grande Vieira; porém como se atrevesse outra penna a publicar huma *Dissertação Apologetica, e Dialogistica* no anno de 1746, em que queria sustentar ser o verdadeiro Author da *Arte de Furtar* o Padre Vieira, sahio segunda vez a campo contra êste seu antegonista Francisco Joseph Freire com huma reposta intitulada *Vieira defendido, Dialogo Apologetico, em que se mostra, que naõ he o verdadeiro Author do livro intitulado Arte de Furtar o Padre Antonio Vieira*, impressa no anno de 1746, onde nervosamente convenceo, e totalmente arruinou todos os fundamentos em que estribava o seu Adversario” (Machado, 1935, p. 56).

desenvolvidos esforços para que, da pesquisa efetuada resultasse contributo para o esclarecimento da polémica.

O livro HF foi escrito em meados do século XVII e publicado postumamente em 1718. Faz parte da obra profético-especulativa, considerada por Pedro Calafate o ponto de encontro da globalidade dos seus escritos, porque constituem o fio condutor do seu pensamento (Viera, 2014, p. 11). Esta obra, livro antepimeyro, é a entrada para a *História do futuro*, propriamente dita, ou tomando as palavras de José Van Den Besselaar, “o amplo vestíbulo da História do Futuro.” Obras inacabadas de um vasto programa - uma exposição de profecias canónicas e não canónicas - que tal como planeado quando finalizado, se traduziria numa volumosa obra de 2000 p. (Vieira, 1983, p. 12).

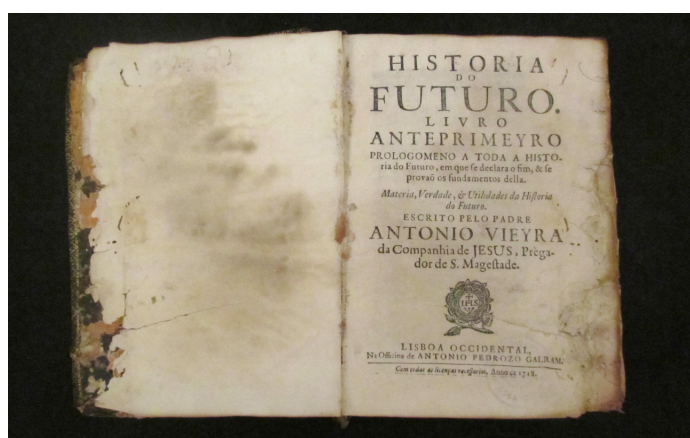


Figura 1 - P. de título (HF)

1.2 Descrição bibliográfica

1.2.1 *História do futuro*

Título: *Historia do futuro: livro antepimeyro prologomemo a toda a historia do futuro, em que se declara o fim, & se provaõ os fundamentos della: materia, verdade, & utilidades da historia do futuro escrito pelo padre Antonio Vieyra da Companhia de Jesus...*
Publicação: Lisboa Occidental : na officina de Antonio Pedrozo Galram, 1718. Descrição física: [1, 1 br., 36], 379, [1 br.] p. ; In 4º. Notas gerais: Assin.: */8, **/8, ***/8, A-Z//8, Aa//8. Notas marginais impressas. Letras capitais simples. Cota: J.F.-41-3-14.

Notas ao exemplar: Erro de paginação, não afetando a contagem final, salto da p. 292 para 295 retomando na p. 300 (295 [i.e. 293]-302 [i.e. 300]). Erro na sequência do cad.*** posicionado no final da obra, entre a f. 3 e 4 do cad. Aa. Notas, rasurados e

sublinhados manuscritos (p. de título rasurada sobre a autoria, p. 2, 3, 5-14, 170, 176, 179-184). Dobra na mancha tipográfica (p. 83, 84, 303). Papel avergoado com marcas de água. Encadernação: Dimensões: 205mm (altura) x 145mm (largura) x 40mm (lombada) 4mm (seixas). Encadernação possivelmente da época, inteira em pele de cor castanha, seixa ornamentada com motivos dourados. Lombada com 5 nervos. Vestígios de entrenervos dourados. Tranchefila. Pastas em cartão. Contraguarda, superior e posterior, colorida e com vestígios de gravação dourada. Guardas iniciais e finais (3+3 f.) em papel avergoado com marca de água. Corte espargido a vermelho. Pertences: Carimbo “Liceu Nacional D. João III, Coimbra” no v. da p. de título, f. 2 cad.**, p. 29, 89, 139, 163, 231, 289, e 379v. Referências: Barbosa Machado na obra *Bibliotheca lusitana* refere esta ed. e a ed. vertida em castelhano, impressa em Barcelona por Maria Martí em 1735 (Machado, 1930, vol. 1, p. 416). Inocêncio refere a ed. de 1718 e a 2ª ed. dada à estampa por Domingos Rodrigues, em 1755 (Silva 1923: t. 22, p. 376; 1858, t. 1, p. 291). Variantes: A ed. em estudo apresenta o cad.*** intercalado no final da obra, não verificável no fac-símile comemorativo dos 500 anos da Biblioteca da Universidade de Coimbra, editado em 2013. Esta ed. não integra o retrato do Padre António Vieira que outras ed. incorporam. A ed. referida por Inocêncio tem uma descrição física não coincidente com o presente exemplar “de XXIII fls. prels. s. n. e 370 pág, incluindo as do Índice”

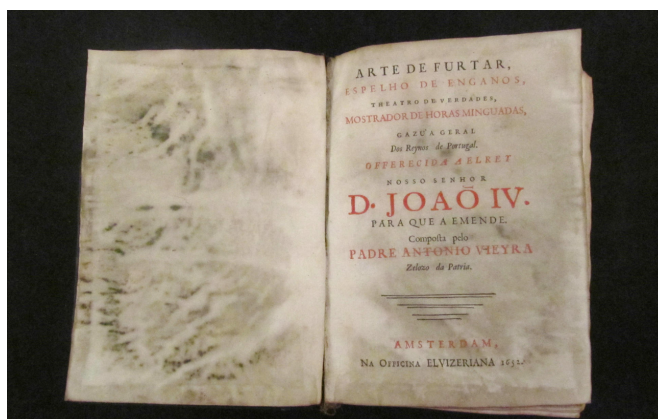


Figura 2 - P. de título (AF)

1.2.2 *Arte de furtar*

Título: *Arte de furtar, espelho de enganos, teatro de verdades, mostrador de horas minguadas, gazua geral dos Reynos de Portugal oferecida a el rey nosso senhor D. João IV para que a emende composta pelo Padre Antonio Vieira zelozo da patria*. Publicação: Amsterdam : na officina Elvizeriana, 1652. Descrição física: [1, 1 br., 21, 1 br.], 512 [i.e. 508]

p. ; *In* 4º. Notas gerais: Assin.: */8, **/4, A-Z//8, Aa-Hh//8, li//6. Letras capitais simples. P. de título impressa a vermelho e negro. Cota: J.F.-41-3-7.

Notas ao exemplar: Erro de paginação salto de numeração da p. 192 à p. 197 sem retomar a contagem. Salto de composição: o reclamo da p. 192 indica a ausência de texto que antecede o capítulo XXII, faltam duas linhas com o texto “para que se saiba até onde se podem estender, e aonde he bem que se encolhão”, que Inocêncio refere integrarem a ed. de 1744 (Silva, 1923, vol.22, p. 433). Erro na assinatura dos cad.: Zz//6 [*i.e.* Zz//4], li//6 [*i.e.* li//4]. Dobra na mancha tipográfica (p. 69, 165, 221, 331, 460, 493). Papel avergoado com marcas de água. Encadernação: Dimensões: 208mm (altura) x 148mm (largura) x 37mm (lombada). Encadernação possivelmente da época, inteira em pele de cor castanha. Lombada de cinco nervos, gravada a ferros dourados com motivos vegetalista nas entre-casas. Rótulo vermelho com indicação de autor-título gravado a dourado. Tranchefila. Pastas em cartão. Guardas volantes, iniciais e finais (2+2 f.), em papel avergoado com marca de água. Corte espargido a vermelho. Pertences: manuscrito a tinta "Fr. Antonio da Natividª" na f. de guarda e carimbo "Liceu Nacional D. João III, Coimbra" (v. da p. de título, p. 3, 81, 149, 235, 293, 347, 397, 459, 512) Referências bibliográficas: Inocêncio refere esta ed. com um erro de paginação que na ed. em estudo não se verifica (p. 296 passa à p. 301 pela seguinte ordem: 301, 302, 303, 304, 297, 298, 299 e 300) (Silva, 1858, vol. 1, p. 308; Silva, 1923, vol. 22, p. 433). Barbosa Machado não assinala esta ed., referindo a segunda ed. de 1744, publicada em Amsterdam por Martinho Schagen. Na obra *Catálogo da biblioteca* esta ed. surge com entrada com o nº 753.

1.3 Estado de conservação

1.3.1 História do futuro

Corpo do livro: o suporte celulósico reteve uma quantidade significativa de humidade em resultado de inundação ou qualquer acidente desconhecido. Este facto acrescido da atividade biológica que estas condições favorecem, determinou a quebra de resistência ou fraca coesão das fibras do papel, levando à desintegração da celulose nas áreas atingidas. As zonas perdidas são apreciáveis coexistindo perfurações de diferente tamanho que contribuem para este processo de debilitação do papel. O excesso de humidade é uma das causas frequentes de degradação da celulose coadjuvada pelo desenvolvimento de fungos que são atraídos pela degradação da celulose. Localização dos danos e patologias: f. iniciais dilaceradas por humidade e ação de insetos. Perdas de suporte na zona do corte com prejuízo das glosas margens impressas nas f. iniciais. F. finais afetadas na zona

exterior, junto ao corte da frente. Mancha de humidade transversal à obra no canto inferior direito. Galerias por ação de insetos, visíveis que se prolongam até à p. 48, na margem do corte da frente e nas f. iniciais junto ao corte da cabeça, e ligeiros picos por ação de insetos, entre as p. 213 e 290, visíveis no canto inferior direito. Vestígios de possível infeção fúngica nas guardas iniciais e finais de coloração acastanhada e negra, manchas ligeiramente violáceas na margem exterior das f. finais e no canto superior direito entre as p. 133 e 266. Rasgos por manuseamento (f. de guarda e iniciais, pp. 117-121, 175, 345, 351, 357). Repasse de tinta do carimbo da p. 29 para f. contíguas, com vestígios no limite na p. 39 o que indicia que o exemplar, no momento da aposição do carimbo de posse, já se encontrava neste estado de conservação.

Encadernação: mau estado de conservação na zona da lombada com suporte em falta. Costura partida, cad. soltos. Pastas com áreas perdidas e desgaste na calha onde se articulam os planos. Pasta superior perfurada por ação de insetos. Contracapa inicial manchada e com zonas perdidas. Repasse da pigmentação vermelha para as guardas volantes.

1.3.2 *Arte de furtar*

Encadernação: razoável estado de conservação. Lombada com perdas e perfurada por insetos. Costura danificada. Nas pastas superior e posterior a pele apresenta-se esfolada e com perfurações irregulares que evidenciam a ação de insetos, sendo que limitada ao couro não tendo prosseguido para os planos em cartão. Na zona central confinante com a lombada verificam-se perfurações circulares que também não atravessam a pasta. A lombada por seu turno está afetada à cabeça e ao pé não atingindo o festo. Nas f. de guarda iniciais deteta-se uma ligeira ação de insetos confinada, exclusivamente, a estas f. Na contracapa posterior a presença de ligeiras perfurações, no canto exterior superior e no canto inferior interior que não atingem a contracapa. Na contracapa posterior, à cabeça é visível a perfuração que atinge a f. de guarda volante, ao pé de referir dois singelos picos que não atingem o exterior da encadernação.

Corpo do livro: não foi alvo de qualquer ataque por parte de insetos. Apresenta uma infeção fúngica patente nas p. preliminares com uma intensidade que se vai esbatendo deixando de ser visível a partir da p. 13. O mesmo sucede na direção inversa do final do livro até à p. 479. Mancha desconhecida junto ao festo ao pé entre as pp. 50-53.

1.4 Um olhar sobre a história da biblioteca José Falcão

A análise do estado de conservação dos exemplares não seria inteiramente compreendida se não percorrêssemos a história do núcleo documental que estes documentos integram. Da reconstituição histórica do *Liceu José Falcão*, instituição a que os documentos pertencem, interessa averiguar em que medida estes livros são vítimas de vicissitudes do passado e, particularmente, quais as consequências ou reflexo na integridade física dos mesmos.

Não sendo possível datar-se com precisão o ano do início da constituição da biblioteca, fontes bibliográficas apontam para que a sua organização tenha ocorrido poucos anos após a criação do *Liceu Nacional de Coimbra* (a primeira designação que este liceu tomou)⁶. Resumidamente, descrito, este percurso foi de constante mudança, no que à ocupação dos espaços diz respeito. Numa primeira fase, esta instituição foi marcada pelo ritmo da vida da corporação universitária à qual as suas raízes estão ligadas, tendo passado por várias instalações provisórias até se fixar no Colégio de S. Bento, em 1879: primeiro ocupou as dependências do Colégio das Artes, tendo o segundo piso sido ocupado pela biblioteca. Com a reforma da instrução secundária de Passos Manuel, em 1836, que criou oficialmente os liceus em Portugal, o Colégio das Artes passou a constituir uma secção da Universidade. No início do ano letivo de 1840/1841, o Colégio das Artes começa a figurar no Anuário da Universidade com a designação de *Liceu Nacional de Coimbra* (Mota, 1940, p. 144). A partir de 1853 a Faculdade de Medicina e Hospital Escolar ocupam o Colégio das Artes, o Liceu vê-se obrigado a partilhar o seu espaço, daí resultando uma convivência pouco pacífica: “os problemas de higiene e os maus cheiros levavam a congregação liceal a interromper, por vezes, as aulas.” (Nóvoa & Santa-Clara, 2003, p. 226). A contenda resolve-se com a saída do Liceu e a sua instalação faz-se no antigo hospital de Nossa Senhora da Conceição, localizado, desde a reforma pombalina, no extinto Colégio de Jesus (Nóvoa & Santa-Clara, 2003, pp. 224-227). Aí permanece até à década de 70, data em que transita para o Colégio de São Bento⁷. A reforma de 1895 deu-lhe a designação de *Liceu Nacional Central de Coimbra* e o Decreto n.º 895, de 26 de Setembro de 1914 determina que seja denominado *Liceu do Dr. José Falcão* (Mota, 1940, p. 144). Com a República surge uma nova etapa na vida da biblioteca que foi então “instalada dignamente, com mobiliário

⁶ Rocha Madahil refere a sua criação por volta de 1860, mas provavelmente refere-se à data da incorporação dos livros das Congregações extintas (Madahil, 1927, p. 6).

⁷ Madahil dá-nos um apontamento sobre o estado em que os exemplares se encontravam: “outra importante sala de leitura [para além biblioteca da Universidade] oferece as suas coleções à investigação e pesquisa do estudioso: no vasto plano de reformas que vêm sendo praticadas no casarão desabrigado que era o edifício do Colégio Beneditino de Coimbra e que o tornarão em breve num Liceu modelarmente montado e apetrechado, foi compreendido, como não podia deixar de ser, o aproveitamento da sua riquíssima Biblioteca. Vasta quadra onde apodreciam nostalgicamente 8 a 10.000 volumes, nela entrou o formol e a escova, a arrumação e a conseqüente abertura ao público, sendo hoje local de indispensável visita pela raridade da maioria das suas espécies bibliográficas.” (Madahil, 1925, p. 203)

adequado e em salas próprias.” (Liceu Normal..., 1969). Com a afirmação do Estado Novo, em 1936 cria-se o *Liceu Normal D. João III*, que resulta de um processo de fusão dos liceus José Falcão e Júlio Henriques⁸ (um liceu masculino criado em 1928 para responder ao elevado número de alunos), que vai ocupar um edifício construído de raiz, na Av. Afonso Henriques. Dois anos mais tarde dá-se o processo de transferência da Biblioteca do edifício de S. Bento para o novo edifício (Liceu Normal..., 1969). Na década de 70 o liceu retomaria o seu patrono republicano José Falcão e o importante núcleo de Livro Antigo (aproximadamente 2.600 vol., impressos entre o século XV e o século XIX, dos quais onze incunábulo, dos trinta e três que a BGUC conserva) é depositado na BGUC, onde se encontra atualmente conservado. O “momento” a que Madahil se referia em 1927, viu-se cumprido cerca de 50 anos mais tarde⁹. O conjunto está catalogado “mas não se pode dizer que esteja estudado” (Amaral, 2006).¹⁰

A análise da proveniência dos documentos, nomeadamente do Livro Antigo é um dado relevante na análise do estado de conservação. O núcleo dos livros que compunham a biblioteca do *Liceu de Coimbra* era de proveniência diversa e de valor muito desigual: o núcleo primitivo, modesto, de cariz pedagógico e de apoio à docência, criado em 1839-1840, (Liceu Normal..., 1969) e as obras designadas por Fundo Antigo, “à custa do inesgotável depósito dos livros das Congregações extintas” (Madahil, 1927, p. 6)¹¹. A partir de 1863 a biblioteca incorpora o dito núcleo, que a tornou uma “preciosa e vasta biblioteca” (Nóvoa & Santa-Clara, 2003, p. 226) e os livros e documentos sofrem os efeitos de sucessiva mudança de instalações. Pouca informação nos é dada acerca da Biblioteca neste período, sendo que das palavras de Madahil podemos inferir que, em meados da década de 20, se venceram alguns obstáculos: “É nesta Biblioteca do Liceu, tão injustamente esquecida e desprezada desde a sua criação até há bem pouco tempo e onde existiam, protegidas [sic] pelo Acaso, verdadeiras raridades *mundiais*” (Madahil, 1927, p. 7). A instalação no novo

⁸ Decreto-lei n.º 27084 de 14 de Outubro de 1936.

⁹ “A Biblioteca do Liceu, sobre a qual, positivamente, uma fatalidade pesa desde nascença, há-de ainda ser compreendida e conhecerá vida próspera; com tôdas as condições para isso, o seu *momento* ainda não chegou. Não obstante, temos fé que êle virá.” (Madahil, 1927, p. 7)

¹⁰ O primeiro instrumento de pesquisa foi terminado em 1861: o catálogo didascálico dos livros incorporados, provenientes do depósito geral do Colégio das Artes que a biblioteca da Universidade não considerou importantes (Amaral, 2014, p. 90). Em 1881 imprimiu-se um catálogo de alguns livros e em 1903 já se tentava “uma catalogação que nunca se concluiu, destruindo-se mesmo o trabalho realizado, e desde então não se falou mais na Biblioteca do Liceu de Coimbra, de cujo valor, aliás, nunca chegou a haver conhecimento perfeito.” (Madahil, 1925, p. 204).

¹¹ Na sequência de uma proposta feita pelo corpo docente, em 1863, salvaram-se algumas obras da destruição, da deterioração ou da venda já que na sequência deste processo do liberalismo português o recheio das livrarias também se dispersou por várias bibliotecas estrangeiras e particulares. Madahil dá-nos conta das condições de acondicionamento em que encontravam as obras do Depósito das Congregações Religiosas: “vastas salas do Colégio dos Paulistas, à Rua Larga, onde por fim amontoaram tudo, estavam atulhadas, até à altura de mais de metro, de livros que nem sequer materialmente era fácil de revolver.” (Madahil, 1927, p. 6) Não sabemos se o ataque entomológico e fúngico foi iniciado em época mais recuadas contudo, pela descrição transcrita, sabemos que inadequadas condições de armazenamento ou acumulação indevida aliadas a níveis de temperatura e humidade relativa pouco recomendáveis, proporciona as condições óptimas à proliferação de fungos e insetos (estando este material muito compactado o arejamento é dificultado). Desconhece-se que tenham sido tomadas quaisquer medidas de carácter curativo.

edifício que “continha excelentes instalações para a biblioteca” (Nóvoa & Santa-Clara, 2003, p. 227) ou “novas instalações nas duas salas que lhe foram destinadas”¹² (Liceu Normal..., 1969) não fez apagar as marcas deste passado: “Não surpreenderá contudo que as vicissitudes e atribulações dos afluentes bibliográficos que aqui vieram desembocar deixassem marcas lamentáveis na apresentação e na integridade de algumas obras. São os desgastes inevitáveis de tudo o que tem história, neste caso amplamente centenária e bastante acidentada” (Liceu Normal..., 1969).

Desconhecendo o estado de conservação do restante núcleo, no que a estes documentos diz respeito, os prejuízos da deterioração biológica que evidenciam (manchas, perfurações e desgaste no suporte e encadernação) são testemunho das vicissitudes históricas. Em dado momento, deste percurso, os agentes biológicos encontraram condições favoráveis tendo os fatores abióticos e as deficientes condições de armazenamento ditado, em primeira instância, a sua presença e posterior dispersão.

¹² A biblioteca destinada a albergar cerca de 30.000 vol. foi instalada no segundo pavimento do corpo principal do edifício, em duas salas amplas, com comunicação interior, uma para depósito de livros e a outra para leitura ou consulta. Em 1940 é assinalada a dificuldade no acondicionamento da totalidade da coleção: “As estantes, mesmo depois de aumentadas com dois corpos de prateleiras colocados a meio da sala-depósito, não comportam a totalidade das espécies existentes; por isso, as tabelas têm duas filas de volumes, e foram arrumadas em anexo certas obras de consulta pouco provável”. Acrescenta dois pormenores interessantes para a avaliação das condições de consulta: “o mobiliário é de bom gosto e bem construído, mas pouco prático e mal adaptado ao fim a que se destina. Com deficiências graves apontam-se a falta de um ficheiro móvel para o catálogo.” (Mota, 1940, p. 156)

2 – Técnicas experimentais de análise

O uso de métodos e técnicas analíticas é, hoje em dia, imprescindível no estudo de bens culturais. Fundamentais para a identificação de elementos constituintes, para a compreensão das técnicas de produção e no entendimento dos efeitos que as patologias exercem sobre os materiais. Estas informações são cruciais para sustentar intervenções de restauro e, em última instância, na validação da autenticidade, valor este que se afigura como requisito indissociável ou intrínseco aos artefactos históricos. São usados para extrair informações objetivas e, em muitos casos, apenas a composição química é a informação requerida. Recorre-se, também, aos métodos científicos para a avaliação do estado de conservação e a informação obtida serve para adequar os meios e materiais da intervenção ou ainda para distinguir materiais originais e materiais adicionados em artefactos submetidos a operações de restauro (no passado recente ou mais longínquo), possibilitando a avaliação da eficácia dos tratamentos (Janssens *et al.*, 2000, p. 73).

Nas diferentes áreas do património cultural o uso de técnicas analíticas é alvo de uma atenção crescente, não só por parte da comunidade científica, como pelos profissionais mais diretamente envolvidos no seu estudo e preservação (historiadores de arte, curadores, arqueólogos, conservadores, bibliotecários e arquivistas). A publicação de numerosos artigos e a organização de conferências são disso testemunho, e muito têm contribuído para o fortalecimento da interação entre comunidades multidisciplinares. O estudo sobre o valor e características de um dado objeto está inevitavelmente dependente da quantidade e qualidade de informações que dele se obtenham: a análise de natureza histórica, que nos leva a perceber as suas origens e permanência ao longo dos tempos, deve ser acompanhada de análises científicas sobre o material usado, técnicas aplicadas e indicadores de degradação.

Os métodos analíticos são variados, cada um com o seu campo de aplicabilidade específico. Para adequar a sua utilização ao caso de estudo, é necessário averiguar as potencialidades e, sobretudo, as limitações inerentes a cada um deles. Para Lahanier, Preusser e Van Zelst, um método ideal para a análise de objetos de natureza artística, histórica ou arqueológica deve ser: i) não destrutivo, isto é, respeitando a integridade física de objetos insubstituíveis, não resultando qualquer dano (visível) para o material/objeto; este requisito elimina completamente o uso de amostras ou na melhor das hipóteses limita-as a quantidades muito pequenas; ii) rápido, de modo que um grande número de objetos semelhantes possam ser analisados, ou um único objeto possa ser investigado em vários pontos. Esta propriedade é muito valiosa uma vez que este é o único modo de distinguir as variações existentes, ou seja, a tendência predominante e dados específicos relativos a

áreas ou zonas periféricas e análises comparativas; iii) universal, de modo a que por meio de um único instrumento, vários materiais e objetos, de várias formas e dimensões possam ser analisados com o mínimo de pré-tratamento da amostra; iv) versátil, permitindo com a mesma técnica obter informação geral sobre a composição, mas igualmente em materiais heterogéneos obter informação sobre pequenas áreas; v) sensível, de modo a que possam ser identificados, não só aos elementos principais, mas também a presença de outros elementos; vi) multi-elementos, de modo a que numa única medição, a informação sobre diversos elementos seja obtida simultaneamente, permitindo que informações obtidas sobre elementos que não estavam inicialmente pensados passem a figurar como relevantes para a investigação (Lahanier, Preusser & Van Zelst, 1986, p. 2). Normalmente, para extrair informação objetiva e concreta dos materiais, envolvem-se vários métodos analíticos. Dependendo das informações requeridas, podemos usar uma combinação de técnicas verdadeiramente não-invasivas (ou seja, aquelas que não necessitam que uma amostra seja removida ou recolhida do objeto, e que, no essencial deixam o objeto no mesmo estado depois da análise), técnicas micro-destrutivas (ou seja, aquelas que exigindo a remoção de uma amostra consomem ou danificam alguns *picoliters* de material) e técnicas não-destrutivas (ou seja, uma amostra ou objeto completo pode ser re-analisado com outra técnica). A distinção entre estas técnicas e tipos de análise é particularmente importante no campo da conservação. Em todos os casos deve-se visar a maximização da informação e a minimização do material consumido (Adriaens, 2005, p. 1504).

2.1 Espectroscopia de fluorescência de raios-X (XRF)

Os documentos HF e AF foram analisados por espectroscopia de fluorescência de raios-X (XRF)¹³, método rápido, não destrutivo e multielementar, usado desde meados do século passado para caracterizar materiais de interesse cultural. Para Jansens a análise de objetos de valor artístico com XRF é bastante comum, sendo, de facto, um dos métodos mais frequentemente usados para a obtenção de informações qualitativas e semi-

¹³ Identifica e quantifica os elementos químicos presentes na superfície de um dado objeto. Quanto maior é o número atómico, maior é o rendimento da fluorescência, isto é a intensidade de energia emitida (quando se encontra em concentrações elevadas). Com a fonte emissora de raios-X, que fornece energias adequadas para provocar a ionização dos eletrões das camadas internas do átomo é possível induzir transições eletrónicas nos níveis mais internos dos átomos com a consequente emissão de raios-X característicos, ou seja o espaço deixado por esses eletrões é preenchido por eletrões provenientes de níveis energéticos superiores, sendo este fenómeno de transição acompanhado da emissão de raios-X. Os detetores são capazes de realizar a separação dos diferentes raios-X característicos - diferentes elementos emitem raios-X de diferentes energias - e obtém-se um espectro de energia, a partir do qual se faz a identificação e quantificação dos elementos. Cada elemento dá origem a vários picos de intensidade, que por vezes se sobrepõem, e a posição para cada pico é característico para cada elemento. É frequente surgirem nestes espectros certos elementos que provêm da fonte de emissão da radiação. Embora se trate de um método superficial, a radiação ao penetrar em profundidade pode detetar elementos pertencentes a várias camadas de amostra, sendo deste modo adulterados os dados da superfície.

quantitativas sobre os materiais de que esses objetos são feitos. Análises quantitativas fiáveis são severamente postas em causa quando a área irradiada é grande. Isso impede a análise separada de detalhes, como no caso de elementos decorativos. Acresce que a geometria da irradiação e a superfície da amostra podem não ser as ideais e/ou não estarem bem definidas, o que possibilita a introdução de erros sistemáticos na quantificação. Acrescenta a importância da análise de um objeto em vários locais, de forma a verificar que todas as partes são constituídas do mesmo material seja comprovar a homogeneidade dos materiais utilizados. Superfícies curvas ou não planas podem levar a erros na quantificação (Janssens *et al.*, 2000, p. 74). A técnica de XRF é especialmente indicada para a análise de tintas ou outro tipo de materiais que contenham pigmentos metálicos depositados em suportes frágeis ou mesmo danificados, tais como papel ou pergaminho (Janssens *et al.*, 2000, p. 81). Esta técnica de análise proporciona informação dos elementos químicos cujo peso atómico seja maior que o do Mg, o que limita a técnica à análise inorgânica.

As análises foram realizadas sem quaisquer tratamento da superfície ou limpeza de depósitos superficiais. A espectroscopia de raios-X realizou-se utilizando um equipamento XRF marca Hitachi, modelo SEA6000VX Hsfinder equipado com tubo de raios-X com alvo de W, detetor multicátodo de Si com a possibilidade de deteção dos elementos desde o Mg até U e com resolução (Mn-K alfa) de 155 eV (a 15 kcps). A área irradiada varia consoante o caso e situa-se entre 0,2mmx0,2mm e 3mmx3mm. As análises foram realizadas no *Trace Analysis and Imaging Laboratory* da Universidade de Coimbra, Departamento de Física, sob a orientação do Professor Doutor Francisco Gil. Num primeiro momento foram identificados os elementos presentes, a baixas e altas energias os quais se revelam através de uma relação de intensidade. A análise quantitativa das existências detetadas é gerada, num segundo momento, sem a qual não seria possível estabelecer, em cada amostra, uma relação de conjunto e conseqüentemente a recolha de dados comparativos (relatórios das análises quantitativas em ANEXO I - XRF Análise quantitativa). Analisados os resultados de cada espectro, procedeu-se ao confronto, quando justificado, dos resultados obtidos noutros pontos do livro e entre as duas obras, apresentando-se as tabelas dos valores percentuais, dos elementos normalizados.

O estudo ou diagnóstico dos documentos implicou, em primeira instância a caracterização dos materiais e medição da concentração de elementos das amostras selecionadas. Assim, o primeiro objetivo ao aplicar a metodologia de XRF foi a identificação dos elementos presentes nos distintos componentes das obras, a determinação da composição química elementar do suporte (papel), do material de encadernação e elementos decorativos. Não foram esquecidas as áreas maculadas, resultantes da ação de microrganismos ou condições ambientais. Como anteriormente referido, atendendo a que quantos mais elementos forem analisados mais claras se tornam as conclusões, o nosso

estudo foi realizado em diferentes zonas dos documentos. Foram produzidos 22 espectros: HF (12), AF (10)

2.2 Cultura fúngica

O estudo introdutório sobre a biologia dos fungos (classificação, morfologia e reprodução), inevitável para a compreensão dos processos da dinâmica da biodeterioração fúngica em acervos documentais, apresentou-se bastante hermético, porque além de nos confrontarmos com uma área estrangeira à nossa esfera de conhecimentos, é uma área de investigação em franco desenvolvimento, em que os investigadores, com a chegada massiva das técnicas moleculares, continuam a obter novos dados, a revisar e refinar as suas hipóteses¹⁴. Este processo, que tem levado à paulatina conversão das classificações tradicionais em filogenias é, para qualquer iniciado no campo da Micologia¹⁵, uma pesada herança na tentativa de esquematizar a informação e dar resposta à questão inicial: quais os principais grupos de fungos. Algumas monografias incluem grupos que foram excluídos e não incluem outros que entretanto foram confirmados como membros integrantes. Telleria afirma que o termo fungo é um termo polissémico que engloba distintos grupos de organismos sem relação filogenética entre si. Assinala que os modernos tratados de Micologia ainda incluem junto aos fungos verdadeiros (reino *Fungi*) outros grupos que a tradição considerou como tal e, refere a autora, esta disciplina vê-se, atualmente, imersa numa contradição, face às evidências que a ciência proporciona (Telleria, 2011, pp. 23-25). Tomando as palavras de Freitas, “a classificação dos fungos não é um assunto fácil”. A interpretação que cada um faz, conduz, naturalmente, a uma falta de uniformidade nos critérios de definição de determinadas espécies fúngicas (Freitas, 2010, p. 157). As

¹⁴ Sobre este universo, as bases de informação eram limitadas; sabia-se que os bolores e os cogumelos faziam parte destes microrganismos e que estes constituíam um reino à parte. Contudo, sobre a presente matéria constatámos estar, à partida para este estudo, mais próximos do estado atual de conhecimentos, face à definição dada pela Academia das Ciências de Lisboa, no *Dicionário da língua portuguesa contemporânea* (2001): “organismo vegetal desprovido de clorofila, que se reproduz por meio de esporos e que pode ser parasita de uma planta ou de um animal, incluindo o ser humano ou viver como saprófita sobre matérias orgânicas”. Esta definição é herdeira do sistema tradicional que vigorou durante séculos em que os organismos estavam classificados em dois grandes grupos (animal e vegetal) sendo a zoologia e botânica as duas disciplinas que geriam o conhecimento sobre o conjunto dos seres vivos. Os fungos, a par das algas, ocupavam um lugar destacado nos tratados de botânica, integrando a divisão talófitas. Este sistema tradicional que permaneceu quase inalterado desde os tempos aristotélicos começou a levantar, em meados do século XIX, alguns problemas relacionados com a classificação de certos organismos unicelulares, que os botânicos reclamavam para si como plantas e os zoólogos pretendiam incluir entre os animais. Surpreendentemente, apesar de a Micologia ter sido classicamente considerada um ramo da botânica, sabe-se que os fungos nada têm a ver com plantas: o reino *Fungi* está mais intimamente relacionada com o reino *Animalia* do que com o reino *Plantae*. À luz do conhecimento atual este grupo de organismos, os fungos, assim designado tradicionalmente, é diverso e heterogêneo e encontra-se disperso pelos diferentes ramos da árvore da vida (Telleria, 2011, p. 11).

¹⁵ Atualmente a Micologia define-se como a ciência que estuda os fungos (do latim *fungus* que significa cogumelo), sendo que o termo deriva etimologicamente do grego, *mikes* (cogumelo) + *logos* (o mesmo será dizer o estudo dos cogumelos), uma vez que estes foram, durante muitos anos, os únicos fungos conhecidos. O termo Micobiota significa o conjunto de fungos existentes numa dada área ou habitat.

diferentes opiniões entre os estudiosos indicia que, ainda muito se desconhece sobre a estrutura e fisiologia destes seres vivos.

Apesar da abordagem tradicional ter mudado radicalmente é, para alguns autores, uma forma útil para a introdução ao conjunto de organismos que a maior parte dos biólogos designa por fungos (Watling, 2003) Assim, e com base em estudos filogenéticos, os fungos verdadeiros (Eumicota) são, de acordo com Deacon (2006), classificados nas classes: Citridiomycetes (representantes de muitos fungos aquáticos), Glomeromycetes (vivem em simbiose com as raízes das plantas e têm pouca ou nenhuma importância na biodeterioração de materiais culturais), Zigomicetes (responsáveis pela biodeterioração em cereais, frutas e legumes), Basidiomicetes (incluem a maioria dos cogumelos e são também responsáveis pelo ataque a madeira) e Ascomycetes, em que a maior parte das espécies desempenham um papel na deterioração do património cultural (Sterflinger & Pinzari, 2012, p. 560) Sendo que estas classes integram distintas espécies, quais são as características comuns a todos os fungos, ou melhor dito a que chamamos fungos? Estes organismos representam aproximadamente 1,5 milhões de espécies, sendo o número de espécies conhecidas estimado em pelo menos 74.000, podendo chegar às 120.000 espécies (Hawksworth, 2001).

Os fungos estão definidos, no sentido mais amplo e tradicional, como seres eucariotas e heterotróficos, que se alimentam por absorção¹⁶.

Os fungos são seres ubiqüitários e desempenham um importante papel nos diferentes ecossistemas. Responsáveis pela decomposição de matéria orgânica, são particularmente eficientes na degradação dos maiores polímeros vegetais (celulose e lenhina): “in nature, fungi do much of the dirty work” (Bennett, Wunch & Faison, 2010). Os fungos são usados em numerosos processos industriais de fermentação, na produção comercial de muitos ácidos orgânicos, enzimas e na indústria farmacêutica. Por oposição, os fungos apresentam o seu “dark side” (Sterflinger, 2010): estragam os nossos alimentos, arruinam as nossas culturas, contaminam os edifícios e artefactos e são responsáveis por algumas doenças.

Sendo os fungos capazes de alterar e degradar materiais orgânicos e, também, inorgânicos, os acervos documentais não são imunes a esta voracidade e a biodeterioração de papel em livros e documentos antigos surge como motivo de grande preocupação para os responsáveis das instituições documentais. Nas palavras de Michaelsen, Piñar e Pinzari (2010), uma biblioteca ou um único livro podem ser comparados a uma terra virgem, que

¹⁶ Enquanto que os animais para se alimentarem ingerem primeiro e digerem depois, os fungos fazem-no ao contrário; primeiro digerem o alimento, no meio externo, e depois absorvem-no através das paredes e membranas celulares. Este modo de alimentação, típico dos fungos, é conhecido como lisotrofia. Diz-se que os fungos têm o estômago fora do corpo. Da digestão ocupam-se as enzimas que se libertam através das paredes das hifas e são capazes de digerir moléculas complexas e praticamente insolúveis (carboidratos, proteínas, lípidos, polissacarídeos, etc.) transformando-os em nutrientes simples e solúveis (Telleria, 2011, pp. 23-24).

pode ser alcançada por alguns organismos colonizadores os quais se comportam como espécies pioneiras sobre um solo nu. O desenvolvimento e manutenção de uma comunidade fúngica, nas prateleiras de uma biblioteca, depende dos esporos que atinjam o suporte, das condições ambientais (temperatura, humidade relativa e luz), dos valores de humidade do substrato e de situações ocasionais que contribuem para a colonização dos materiais (dispersão de insetos, a contaminação humana e outras fontes de diversidade fúngica) (Michaelsen, Piñar & Pinzari, 2010, pp. 69-70). Para Sterflinger, os responsáveis que têm à sua guarda artefactos culturais não estão conscientes do enorme potencial degradativo que estes agentes encerram (2010, p. 48). Mais confiante é a opinião de Michaelsen, Piñar e Pinzari (2010) ao afirmar que o estudo dos mecanismos subjacente ao ataque microbiológico de materiais históricos tem sido amplamente discutido, e representa um dos principais focos de atenção das instituições e laboratórios que estão envolvidos na conservação do património cultural (p. 69).

Na avaliação do nível de contaminação microbiana a disponibilidade de água é considerado o principal fator que determina a taxa de colonização microbiana na superfície do papel. Sendo este suporte higroscópico, os níveis de humidade que apresenta estão diretamente relacionados com os parâmetros ambientais de temperatura e humidade relativa¹⁷ A estratégia de prevenção deve, portanto, incluir a avaliação das condições ambientais, no seu conjunto, a existência de eventuais microclimas e a observação direta do nível de contaminação na superfície dos materiais¹⁸. Esta monitorização é essencial para a determinação de uma situação de risco, real ou potencial. Com efeito, valores de temperatura superior a 23° C e uma humidade relativa acima de 65% podem contribuir para o aumento substancial da comunidade fúngica. Ao invés, a manutenção de valores de temperatura inferior a 23° C e humidade relativa abaixo de 60% impedem a sua proliferação (Cappitelli *et al.*, 2010, p. 538)¹⁹. Sterflinger refere que os materiais higroscópicos suportam

¹⁷ A humidade é quantidade de água contida na atmosfera. Considerada de um ponto de vista relativo, ou seja em termos de humidade relativa sendo esta a relação entre a quantidade de vapor de água (nº de moles de H₂O) presente num determinado volume de ar (humidade absoluta) e a quantidade máxima de vapor de água que esse volume de ar pode conter sob a mesma temperatura e pressão atmosférica. Já que a humidade relativa do ar depende da temperatura, estes dois fatores são considerados em conjunto. O grau de humidade é um fator estreitamente ligado à temperatura. Quanto mais elevada, maior é a quantidade de água que um dado volume de ar pode conter para estar saturada e do mesmo modo, mais a humidade relativa é reduzida. Uma brusca diminuição da temperatura pode impedir a eliminação da água da atmosfera, atendendo a que o ponto de saturação baixou. Dá-se então a condensação e surge o aparecimento de gotas de água.

¹⁸ Existe uma estreita relação entre a biodiversidade do ar e os agentes colonizadoras de documentos em papel. A análise das condições ambientais é importante na prevenção da deterioração microbiológica. Até à data, não existem normas internacionais sobre métodos de amostragem de ar ou valores limite de risco dos poluentes biológicos. Os fungos produzem compostos orgânicos voláteis ao degradarem os substratos. A análise da qualidade do ar, com base na avaliação padrão de compostos orgânicos voláteis microbianos está indicada como uma estratégia de deteção precoce adequada para o tipo e quantidade de fungos (Cappitelli *et al.*, 2010, p. 541).

¹⁹ Deve ser tido em linha de conta a falta de isolamento térmico nos edifícios, que provoca condensação de ar quente interior, nas paredes frias da estrutura. Por exemplo em zonas dos depósitos em que a humidade relativa seja superior a 70% durante um período prolongado propicia as condições para o estabelecimento de alta diversidade fúngica. Normalmente o crescimento dá-se entre as prateleiras com pouco arejamento ou junto de

o crescimento de fungos em níveis de baixa temperatura baixa e a exigência de água depende da biodegradabilidade do substrato. O material influencia o desenvolvimento de comunidades fúngicas pela sua composição química e a biodegradabilidade para espécies com diferentes exo-enzimas (2010, p. 49).

O crescimento de fungos provoca alterações graves no papel, não apenas variações de contornos estéticos, pigmentação que se deve à formação da colônia mas, inclusive, na própria estrutura, através da degradação enzimática de ligantes orgânicos que provocam a redução ou até mesmo a perda de suporte, graças à sua capacidade de excretar celulasas (Sterflinger, 2010, p. 49). Devido à sua capacidade para formar redes de hifas, os fungos penetram profundamente nos materiais, resultando em perda de material devido à corrosão ácida, degradação enzimática e ataque mecânico (Sterflinger & Pinzari, 2012, p. 559).

Qual a importância do estudo de microrganismos? Por que é importante identificar as espécies fúngicas? Pelo que ficou exposto, a resposta a esta dupla questão é imediata: para melhor identificarmos a origem da biodeterioração e para medirmos a carga fúngica do suporte. As razões que tornam importante a identificação microbiana prendem-se não só com a preservação da integridade física do suporte mas, de igual modo, com o potencial alérgico ou risco para a saúde dos funcionários, utilizadores e conservadores, já que a exposição a alguns fungos pode ser responsável por sintomas específicos, tais como dores de cabeça, irritação dos olhos, nariz, garganta e fadiga (Cappitelli *et al.*, 2010, p. 539; Sterflinger & Pinzari, 2012, p. 559).

O objetivo da realização da análise morfológica de fungos foi comprovar as suspeitas existentes sobre a presença de fungos nos documentos objeto de estudo. Embora a pigmentação visível no papel configurasse um sinal de biodeterioração, a cultura fúngica e posterior identificação é obrigatória. A determinação da espécie fúngica requer o isolamento de organismos e o exame dos efeitos produzidos durante a cultura. O crescimento dos isolados em meios de cultura apropriado, que possibilitam a identificação das características é o procedimento, mais comum, utilizado na prática (Guarro, Gené & Stchigel, 1999, p. 457). A técnica de cultivo de microrganismos consiste em retirar amostras do material infetado e proporcionar-lhes um meio ideal ao seu desenvolvimento. Este processo decorreu em duas fases: procedeu-se à recolha de amostras no suporte papel das guardas fixas das contracapas superior e posterior, de acordo com os sinais visíveis de biodeterioração evidenciados pelas alterações cromáticas. A colheita realizada no livro HF, não resultou no

paredes com temperaturas abaixo ponto de condensação da água. São formados micro-nichos, uma espécie de invólucro, que não permitem o arejamento. São zonas com condições ambientais específicas, dentro do próprio edifício, tornando complexa o controle das condições ambientais. Não é suficiente monitorizar a humidade relativa com um simples medidor, normalmente localizado no meio dos depósitos (Sterflinger, 2010, p. 49).

crescimento de quaisquer colónias fúngicas, pelo que não foi possível obter resultados. Entendeu realizar-se uma segunda prova com amostras retiradas de outras áreas do documento sobre as quais subsistiam algumas dúvidas que pretendíamos ver esclarecidas: apresentavam sinais de contaminação e sobre algumas áreas tinham sido obtidos espectros XRF (corte frontal, p. 67, 68 e 187). Quanto ao material e métodos de cultivo, a colheita da amostra foi feita por raspagem, com cotonete, nos locais selecionados. Após a recolha, cada amostra foi isolada e acondicionada em placas de Petri contendo meio de cultura próprio para crescimento de fungos, PDA (*Potato Dextrose Agar*). Aplicaram-se as condições ambientais propícias para estudar a evolução, colocando-se em estufa à temperatura de 28 +/- 1°C, durante cinco dias. Terminado o prazo observou-se qual o estado de crescimento da colónia fúngica. Procedeu-se à identificação da única colónia obtida por métodos convencionais morfológicos. A sua classificação foi feita a partir da identificação morfológica, através de características macro e microscópicas. O estudo foi realizado no Laboratório de Biologia Molecular do Centro de Ecologia Funcional (CEF) do Departamento de Ciências da Vida da Universidade de Coimbra, sob orientação do Dr. Hugo Paiva de Carvalho.

3 – Análises não experimentais

3.1 Biodeterioração entomológica

A estratégia seguida para a análise da biodeterioração, provocada por insetos, consistiu nas seguintes etapas: pré-análise composta pela recolha de material, ou seja, respostas bibliográficas ao campo de estudo; a descrição analítica orientada pelo referencial teórico; a interpretação do caso de estudo com reflexões e conclusões a partir dos dados empíricos recolhidos e do referencial teórico adotado.

Nos que às bibliotecas diz respeito, o que faz com que um documento seja algo tão apetecível para um inseto? Em primeiro lugar, porque é feito de papel e os insetos que se alimentam de plantas são atraídos pela celulose. Acresce que a madeira, pergaminho, couro, tintas, resinas, tecidos e colas e, porque não, restos de alimentos que resultam da incúria dos utilizadores e funcionários são, igualmente, motivos de atração para alguns insetos. O papel que se encontra em bom estado de limpeza e, nomeadamente, de pasta mecânica não é nutritivo para a maioria dos insetos, contudo, os materiais adicionais que se aplicam ao papel, na fase de produção, ou os que integram a encadernação, tais como adesivos, gelatinas, amido e materiais têxteis são nutrientes a considerar. Aos alimentos referidos podemos acrescentar os fungos, que se desenvolvem nos documentos sujeitos a ambientes com alta humidade relativa, que fazendo parte da dieta de algumas espécies de insetos representam uma causa redobrada na origem dos danos detetados na superfície do papel (Pinniger, 2012, p. 2).

O mecanismo que determina a “infeção” de bibliotecas é de fácil compreensão: os insetos passam aos livros e documentos a partir do exterior, devido à chegada acidental de um vol. portador de ovos, larvas, ninfas ou imagos e, sempre que se reúnam as condições de temperatura e humidade relativa requeridas, encontram na biblioteca um habitat óptimo para a sua procriação ou desenvolvimento. Facilmente se multiplicam e mais rapidamente adquirem características particulares em áreas não vigiadas, pouco movimentadas e sujas (Garcia del Cid, 1941, pp. 293-294). Se é certo que os insetos se instalam nos livros ou documentos, porque acidentalmente os atingem, só aí permanecem porque nestes encontraram materiais que lhes servem de alimento.

O estudo e identificação dos insetos constituem, à partida, uma tarefa arrojada, atendendo ao número de espécies existentes, já que constituem o maior grupo de animais terrestres, representando 90% dos invertebrados²⁰. No entanto, a sua identificação está

²⁰ Apesar de já terem sido descritas e catalogadas cerca de um milhão de espécies de insetos, estimativas recentes indicam que a entomofauna global esteja na ordem dos cinco a trinta milhões. Em Portugal, a diversidade entomológica deverá ser particularmente elevada, estimando-se que só cerca de um terço estejam

facilitada pela organização sistemática, noutros termos, pelo agrupamento de forma ordenada dos organismos a partir do estabelecimento das suas relações filogenéticas e fenéticas²¹. Na hierarquia da organização sistemática as espécies agrupam-se de acordo com os graus de semelhança e dispõem-se, de forma hierárquica, nas seguintes categorias, designadas de principais ou obrigatórias: espécie, género, família, ordem, classe, filo, e finalmente no reino animal²². Sabemos, agora, que a definição intuitiva, comumente aceite, que descreve os insetos como animais com antenas ou apêndices, mais de quatro patas e um par de asas, para além de se reportar, somente, a uma das fases da vida dos insetos, a do adulto, é incorreta porque engloba não só os insetos mas outros animais representantes do resto do filo dos artrópodes²³.

Sendo que os insetos são, geralmente, detetados na fase adulta e atendendo a que são as formas imaturas as que causam maiores danos, o ciclo de desenvolvimento dos insetos, configura-se, em nosso entender, o maior problema para a deteção dos insetos. Os adultos são em geral, mais ativos e visíveis nos meses de verão, mas as larvas alimentam-se e crescem ao longo de todo o ano (Penniger, 2008, p. 17) pelo que das três fases, a da ninfa ou larva é a que mais interesse encerra, uma vez que estas são as responsáveis pelos danos de maior relevância em artefactos documentais. Até ao momento em que os adultos abandonam as galerias ou casulos, a presença de praga não é evidente, pelo que o potencial de perigo que representa, como produtor de dano, é máximo²⁴. A esta diversidade correspondem características específicas de ordem morfológica e de comportamentos.

descritas e catalogadas: “esta riqueza é, naturalmente, o reflexo da considerável variedade de fisionomias ecológicas que caracterizam o nosso país, a qual, por sua vez, se articula com um conjunto de factores de que facilmente se destacam os seguintes: i) a ausência, em parte do nosso território, duma capa permanente de gelos durante as últimas glaciações; ii) a proximidade com o Norte de África, de onde muitas espécies lusitânicas terão migrado; e iii) o carácter insular da península Ibérica ora causado pela grande barreira dos Pirenéus, ora reforçado por séries sucessivas de serras que terão conferido ao nosso território notável isolamento geográfico.” (Quartau & Carvalho, 1998, p. 6).

²¹ Estas últimas baseiam-se nas características representativas dos organismos, tal como eles são, independentemente das suas relações filogenéticas (Carvalho, 1986, p. 177).

²² As categorias superiores prendem-se com as particularidades morfológicas dos insetos, nomeadamente as que se referem à ausência ou presença de asas e sua constituição, ao tipo de metamorfoses e às características da armadura bucal (Carvalho, 1986, p. 180-181).

²³ Os grupos mais importantes dos artrópodes são, para além dos insetos, os quelicerados (aracnídeos), os crustáceos e os miriápodes (centopeias, escolopendras, mourões e marias-cafés). Como refere Maravalhas, é difícil a apresentação de uma definição abrangente e inequívoca de inseto devido às numerosas exceções e modificações, por vezes profundas, existentes em vários grupos. A existência de metamorfoses, especialmente as completas, em que as formas juvenis diferem, muitas vezes profundamente, da morfologia típica dos adultos, dificulta este problema. De facto, embora nos casos em que as metamorfoses são incompletas, os juvenis se distingam dos adultos apenas pelo menor tamanho e pela ausência de asas, na maioria das espécies dos grupos com metamorfoses completas (que são justamente os mais numerosos), as formas imaturas são completamente diferentes dos adultos e somente o conhecimento do ciclo de vida permite relacioná-los. Outro grande entrave é a redução ou perda total das asas exibidas por espécies de vários grupos. Esta situação contrasta com a observada nalguns grupos, como o que inclui os peixinhos-de-prata, cujos representantes nunca possuíram asas (Maravalhas, 2003, p. 9).

²⁴ Para além da existência de três pares de patas, de um par de antenas e de um ou dois pares de asas que são suficientes para caracterizar os adultos da maioria das espécies, a maior dificuldade na definição de inseto é a existência de metamorfoses, uma vez que os insetos atingem a forma adulta através de um sistema de transformações periódicas, modificações morfológicas e fisiológicas. Nas etapas de crescimento da metamorfose gradual ou incompleta, considerada mais primitiva, as mudanças de forma entre os estados são pequenas, o

A Entomologia (no passado também designada por Insectologia) é uma disciplina autónoma dentro da Zoologia que, em Portugal, despertou tardiamente e só se afirmou verdadeiramente durante o último quartel do século XIX. Na opinião de José Quartau, um reconhecido investigador na área entomológica: “este atraso deve-se, em parte, à elevada biodiversidade que caracteriza a nossa entomofauna e, sobretudo, à pouca atenção que lhe foi dada pelas nossas universidades. Como consequência, a Entomologia, em Portugal, foi por regra, fundamentalmente perspetivada no reconhecimento faunístico e na taxonomia descritiva e nunca teve a inovação que existiu noutros países, por exemplo, em abordagens de estrutura e função. A inventariação é, aliás, a área privilegiada pelos nossos primeiros entomólogos, muitas vezes mal compreendidos pelos próprios pares e pelo público em geral” (Ecologi@, 2014, p. 3)²⁵.

Da recolha exaustiva das fontes a que recorreremos, para a obtenção de dados sobre insetos bibliófagos, e excluindo a investigação desenvolvida por Eduardo Sampaio Franco, A. Soares de Gouveia e Pais de Morais, sob a égide do Centro de Estudos do Livro Português, nos finais da década de 50, verificamos a ausência de estudos recentes sobre esta matéria o que, certamente, espelha a realidade acima descrita²⁶.

A informação recolhida foi transposta, de forma sistematizada, para o quadro apresentado em anexo (ANEXO II - Insetos bibliófagos) em que damos a conhecer as espécies de insetos com hábitos bibliófagos e, como tal, suscetíveis de se traduzirem em ameaça para livros e documentos (danos físicos, mecânicos e alterações cromáticas, num

crescimento processa-se entre mudas sucessivas. Todos os estágios imaturos, da eclosão ao adulto, são chamados de ninfas e estes assemelham-se a adultos em miniatura. As baratas, os peixinhos-de-prata e os piolhos dos livros desenvolvem-se através deste processo. A metamorfose completa, característica dos escaravelhos, traças e moscas, acarretam uma modificação profunda na morfologia dos animais e consiste em estágios distintos, em que a forma e os hábitos alimentares são completamente diferente do inseto adulto e habitats distintos. O estágio larval recém-eclodido é uma fase muito ativa. No final deste período, o jovem passa por uma fase intermédia, a crisálida, em que aparentemente se torna quiescente (geralmente imóvel, denominado de pupa) e durante a qual não se alimenta. Sai das suas localizações protetoras, tais como o solo ou casulo (invólucro externo de uma larva, no interior do qual passa à fase pupal da metamorfose) e dá origem ao adulto. Com exceção dos neurópteros e dos escaravelhos, poucas estruturas larvais sobrevivem no estágio adulto (Ruppert & Barnes, 1996, p. 823).

²⁵ Para além dos aspectos faunísticos, esta disciplina deteve, nos primórdios da sua afirmação, a sua atenção para aspetos mais aplicados, nomeadamente nos domínios agro-florestal e médico-veterinário. E é precisamente da área agro-florestal que surgem os primeiros interessados nos assuntos da entomofauna do livro, os engenheiros silvicultores Artur Soares de Gouveia e Sampaio Franco. A nível institucional, na década de 40 o inspector Luís Silveira envereda esforços, dentro da Inspeção Superior das Bibliotecas e Arquivos de Portugal e em colaboração com o Instituto de Alta Cultura, para a criação de um pequeno laboratório dedicado aos problemas da “bibliossanidade”, dirigido por Sampaio Franco. É a transição para uma fase de especialização técnica que objetivava a resolução de problemas relacionados com a defesa das bibliotecas e arquivos contra o ataque dos insetos e fungos com a base científica necessária à obtenção dos resultados desejáveis (Gouveia & Franco, 1962; Ribeiro, 2008).

²⁶ Destacamos quatro inspeções a bibliotecas e arquivos, que integram a separata, *Algumas inspeções a bibliotecas e arquivos* (Gouveia & Franco, 1962), referindo a data e autoria dos trabalhos: *Sobre um ataque de Reticulitermes lucifugus (Rossi) verificado no Arquivo da Câmara Municipal de Braga* (Soares de Gouveia, 1956); *Inspeção sobre o estado sanitário do Arquivo dos Serviços Centrais do Ministério das Finanças* (Sampaio Franco, 1957); *Sobre um ataque de xilófagos verificado na Biblioteca Pública de Évora* (Soares de Gouveia, 1956); *De um ataque de xilófagos e bibliófagos verificado na Biblioteca Municipal de Castelo de Vide* (Sampaio Franco, 1957). O trabalho *Análise e interpretação dos resultados de uma sondagem para ensaio do método a utilizar na determinação da taxa de incidência do ataque de bibliófagos*, foi publicado em 1961 nos *Anais das Bibliotecas e Arquivos de Portugal* (Morais & Franco, 1961).

ou vários materiais simultaneamente), não restrita ao nosso país. Pode visualizar-se sobre a margem esquerda a designação da espécie (unidade básica da classificação sistemática) que surge em sequência alfabética, a partir da Ordem e Família a que pertence²⁷. A par do nome científico apresenta-se o nome comum em inglês, com o qual cada espécie é reconhecida, opção que resultou da dificuldade em obter, para algumas espécies, a designação em português. À indicação da ocorrência no nosso país segue-se a enumeração dos hábitos ou preferências alimentares, validada pela bibliografia assinalada. Detivemo-nos nos insetos bibliófagos primários, isto é, aqueles que se alimentam e destroem, diretamente, o suporte e encadernação dos livros, sendo que também foram incluídos os fungos, não só porque se desenvolvem e crescem em livros e encadernações, como também estão incluídos na dieta de alguns insetos²⁸. No que respeita à madeira e sendo que as obras em estudo não apresentem pastas em madeira (material usado em algumas encadernação de Livro Antigo), sabemos que a madeira só, recentemente, deixou de ser opção como matéria-prima constituinte do mobiliário de acondicionamento, face aos problemas suscitados pelos xilófagos. A lista de insetos bibliófagos apresenta os insetos identificados no território nacional e a entomofauna da Europa Ocidental. A indicação de ocorrência em Portugal foi extraída dos seguintes recursos monográficos: *Catalogue des Insectes du Portugal* (Oliveira, 1890), descrição que se reporta ao século XIX e apenas à identificação dos Coleópteros (com 2329 entradas) e a obra de Carvalho (1979-1984) que é o resultado do primeiro trabalho sobre a identificação de alguns insetos de armazéns e produtos armazenados, realizado em meados do século XX²⁹. Sobre a entomofauna do livro transpusemos os resultados da prospeção realizada por Sampaio Franco, em bibliotecas e arquivos, na qual foi possível determinar os bibliófagos habituais e ocasionais. Da relação de quinze bibliotecas, nove arquivos e uma biblioteca privada, a BGUC não consta da lista de biblioteca inspeccionadas (estudo publicado em 1961). A base de dados - *Insects of our Cultural Heritage Database* - que se revelou uma preciosa ferramenta de pesquisa, apresenta uma lista extensa de insetos que podem ser encontrados em sítios do património cultural, os grupos mais facilmente observados, na Europa Ocidental, que comportam risco

²⁷ Adotámos para o presente trabalho a organização da classe *Insecta*, seguida na 10ª ed. do *General textbook of entomology*, revisto por Richards e Davies (1977).

²⁸ Para Sampaio Franco os insetos que se alimentam de fungos que infetam os livros são considerados fauna acessória, a par dos insetos que vivem na dependência dos bibliófagos. O estudo da fauna acessória foi deixado para trabalho posterior o qual não veio a ser publicado (Franco, 1961a, p. 377).

²⁹ São listas que foram elaboradas com base nos trabalhos produzidos pelo Centro de Estudos da Fitossanidade do Armazenamento, observações e colheitas, realizadas em Portugal e em territórios ultramarinos, num período de vinte e oito anos, iniciadas em 1951, data de criação deste Centro. Se é certo que a maior parte destes produtos são cereais, leguminosas, especiarias e frutos secos encontramos, também, o algodão e o couro, material alvo deste estudo.

para as coleções de museus, reservas, mobiliário em edifícios históricos, bibliotecas e arquivos³⁰.

À cabeça desta lista (ANEXO II) estão os insetos endopterigotas que apresentam metamorfose complexa ou, também designada, metamorfose completa (holometabólicos): ordem *Coleoptera* e *Lepidoptera*. Acompanhados de estado pupal, as asas desenvolvem-se internamente e a larva difere do adulto na estrutura e hábitos. As ordens *Dictioptera*, *Isoptera* e *Psocoptera*, integram insetos exopterigotas com metamorfose simples ou incompleta (hemimetabólicos). Normalmente sem estado pupal apresentam desenvolvimento externo das asas e os estados imaturos (larva ou ninfa) parecem-se com os adultos na estrutura e hábitos (Richards & Davies, 1977, p. 422). Na base do quadro surge a ordem *Thysanura* que integra os insetos chamados ametabólicos ou, numa perspetiva sistemática, apterigotas que sofrem mudas sem que o aspeto externo se modifique notoriamente, não apresentando nítidas metamorfoses (Carvalho, 1986, p. 167). As maiores ameaças ao património documental são causadas por escaravelhos (Coleópteros), traças (Lepidópteros), baratas (Dictiópteros), peixinho-de-prata (Tisanuros), térmitas (Isópteros) e piolho dos livros (Psocópteros). A maioria das espécies apresentam dietas polífagas, ou seja, pouco especializadas, em que se incluem matérias de origem vegetal e animal. Apenas um número mais reduzido de espécies apresentam hábitos alimentares especializados (monofagia). Assinale-se a dificuldade em averiguar se a ação dos insetos é ocasional ou, mais ou menos, permanente em cada um dos materiais assinalados. Tomando as palavras de Yela, o grau vincutivo dos insetos nefastos com o material que atacam é variável, algumas espécies podem considerar-se constantes, no sentido em que o dano varia mais em termos quantitativos do que qualitativamente, outras são mais ou menos acidentais e encontram-se associadas a outros ambientes e em geral produzem danos de pouca importância (Yela, 1997, p. 113). Para García del Cid entre os insetos prejudiciais, dignos de estudo, em virtude da sua abundância e presença em todas as bibliotecas e pela circunstância de predominarem sobre os restantes encontra-se o *Nicobium castaneum* (que os franceses designam por *la vrillette des bibliothèques*) e o *Lepisma saccharina*. Para este autor os restantes aparecem em quantidades tão insignificantes que não podem provocar dano (García del Cid, 1941, p. 294). Para o território português, Sampaio Franco refere que os que os insetos das famílias *Dermestidae* (*Anthrenus* e *Attagenus*), *Pyralididae* (*Aglossa*) e *Lepismatidae* (*Lepisma*) não constituem pragas a recear, porque não existem, simultaneamente, indícios de larga difusão e estragos de grande monta. No caso dos insetos das famílias *Dermestidae* e *Lepismatidae* estando

³⁰ Esta base de dados é da responsabilidade conjunta do GENOSCOPE (National Sequencing Center), o CICRP (Centre Interdisciplinaire de Conservation et de Restauration du Patrimoine) e do INRA (Institut National de la Recherche Agronomique) e conta com a colaboração do entomologista e microbiologista Fabien Fohrer (Insects of our cultural...).

presente em todo o território nacional não estão registados danos significativos. No caso do inseto da família *Pyralididae* os ataques estão descritos como devastadores mas identificados num número reduzido de ocorrências. Os insetos descritos como praga grave são as espécies *Reticulitermes lucifugus*, *Nicobium castaneum* e *Stegobium paniceum* (Franco, 1961b, p. 391).

3.2 Marcas do papel

O exame realizado ao conjunto de marcas de água inscritas no papel da obra AF completa a nossa pesquisa. Tem como objetivo contribuir para o esclarecimento da polémica que gravita em torno desta impressão, aqui lembrada por Inocêncio da Silva: “esta edição, que apresenta todos os indícios de ser feita em Portugal, e em epocha mais recente do que se pretendeu inculcar com a fingida data que lhe puzeram, parece não ter sido conhecida n’este reino, senão no anno de 1744.” (Silva, 1858, vol. 1, p. 306). Sendo as marcas de água um precioso auxiliar na identificação de obras, em que os dados de ed. não estão identificados, podem ser, igualmente, úteis na avaliação de ed. apócrifas ou sobre as quais exista qualquer suspeita³¹.

O reconhecimento de uma f. de papel artesanal, quando observada em contra luz, permite distinguir marcas visíveis, um sistema de raias claras e escuras alternadas³² e um desenho, cuja impressão a figurar sobre o papel é a marca de água (figura 3)³³. Os pequenos desvios na espessura do papel advêm da conjugação de um conjunto entremeado de elementos - vergaturas e pontusais (a que se chamam os avergoados do papel) e da filigrana³⁴ - e dos quais se podem colher elementos para determinar a época de fabrico do papel, a procedência, qualidade do papel e por vezes o formato³⁵. Com o passar

³¹ Os primeiros estudos foram realizados em 1736 pelo polaco Johann Samuel Hering. No século XIX esta área toma corpo como disciplina auxiliar da Codicologia.

³² Uma menor espessura no lugar dos fios (raias claras, pontusais e vergaturas) e uma maior espessura nos interstícios (raias escuras).

³³ Convém ressaltar que existem f. que não evidencia marca de água. Para José Santos e para o período imediatamente posterior à invenção da imprensa os gravadores e impressores “preferiam papel não filigranado” porque a área correspondente à marca de água poderia originar “pontos de ruptura” quando “submetido à pressão” da prensa (Santos, 2015, p. 83)

³⁴ A palavra filigrana corresponde à figura que é formada pelos fios metálicos cosidos ou bordados sobre a forma. A filigrana origina na folha de papel a marca de água (Santos, 2015, p. 43).

³⁵ O papel produzido, até meados do século XVIII, era manufaturado por este método: para a formação da f. de papel era necessário um molde que, simultaneamente, retinha a pasta de papel, e que permitia a drenagem da água. O molde era constituído pela forma (uma armação retangular preenchida com uma tela de fios de bronze, dispostos paralelamente no lado mais curto, mais ou menos finos, e muito próximos uns dos outros, também designada vergatura, armados e fixados pelas extremidades a esta moldura de madeira, reforçada perpendicularmente por outros fios metálicos mais grossos, chamados pontusais) e o marco, também designado de cobertura da forma, uma estrutura móvel de madeira que delimitava a f. e que se colocava para reter a pasta e controlar a drenagem. Regulava, também, a quantidade de pasta (em altura) controlando-se, assim, a espessura da f. (Desmarest, 1788, p. 498). Os lados mais compridos eram um pouco convexos ao centro e os lados mais estreitos, pelo contrário, ligeiramente côncavos. É fácil compreender que a f. de papel, formada sobre esta tela,

do tempo, a vergatura torna-se mais fina e serrada e os pontusais ficam, também, mais delgados e unidos, surgindo um novo tipo de papel, ao qual se passou a chamar papel velino, com avergoados tão finos e juntos, que não deixavam qualquer marca³⁶. Sendo comum que os elementos iconográficos das marcas de água estejam associados ao nome do fabricante ou à localidade onde o papel era produzido, o estudo que fizemos poderá contribuir para a determinação da origem do papel (Bandeira, 2008, p. 36).

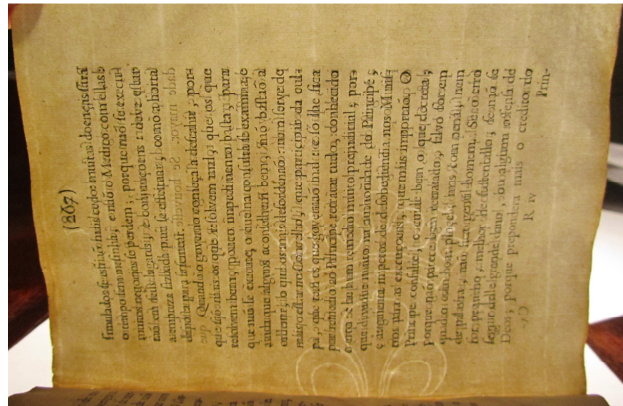


Figura 3 - Pormenor das pontusais e marca de água, p. 267 (AF)

Na realização de um estudo sobre filigranas, a reprodução da imagem não é suficiente devendo esta fazer-se acompanhar de dados que complementem a sua identificação. Existe uma norma sobre esta matéria, redigida pela Associação Internacional dos Historiadores do Papel, a *International Standard for the Registration of Papers with or without Watermarks* (2013), orientadora para o estabelecimento do protocolo de estudo e obtenção da imagem. Seguindo estas recomendações, obtivemos os seguintes dados da marca de água e seu enquadramento na f. de papel: i) dimensões (em mm), cingindo-nos à largura uma vez que o formato da f. *In 4º* coloca a filigrana na zona do festo, divisão esta que inviabiliza a tomada de medida relativa à altura³⁷; ii) localização da marca de água na obra, assinalando-se o fólio, isto é, a numeração da sequência no cad.; iii) enquadramento da marca de água com as pontusais e vergaturas, sempre que visíveis, com o registo do número de vergaturas, (representadas num espaço de 20mm); iv) indicação de marca de

tomava e conservava, quando seca, as impressões dos elementos que compunham o molde, apresentando o aspeto de um tecido canelado. Os traços dos fios metálicos produziam, no lado da f. aderente à forma, saliências côncavas, sendo cada um destes traços separado por um intervalo. A pasta que ocupava os intervalos da vergatura fazia com que o papel fosse mais espesso. No lado oposto, pelo contrário, o traço das vergaturas elevava-se em pequenas protuberâncias, e formava eminências paralelas e arredondadas que cobriam a metade da f. As vergaturas encontravam-se separadas por poucos milímetros, enquanto os pontusais achavam-se separados por vários centímetros.

³⁶ Papel feito à mão, liso e uniforme, sem vergaturas nem pontusais obtido mediante a utilização de uma tela de linho ou uma tela mecânica de trama finíssima (Díaz de Miranda y Macías & Herrero Montero, 2009, p. 24).

³⁷ A dobragem da folha determina a visibilidade da marca de água e o posicionamento (vertical ou horizontal) das vergaturas e pontusais.

água dupla com registo de contramarca, quando existente³⁸. Para a obtenção da marca de água utilizámos ferramentas económicas e de fácil manuseamento: a captura foi realizada através do método fotográfico e recorremos a um programa de ed. de imagem para o processamento da reprodução. A técnica de captação consistiu na interposição da f., a reproduzir, frente a uma fonte luminosa (figura 3). A delimitação dos contornos foi conseguida com recurso a um apontador periférico. Este método apresenta a vantagem de salvaguardar a integridade física do livro, mas revelou-se bastante moroso. Surgiram obstáculos na tarefa de transposição dos contornos da marca de água, tal como as imagens o atestam (ANEXO III - Marcas de água): nenhuma marca de água se apresenta completa, seja porque a figura se encontra quebrada, em virtude do formato do cad., ou porque alguns traços se encontram sobrepostos pelo texto. As filigranas das f. preliminares apresentam-se truncadas, por não ser possível obter contraluz de uma guarda fixa. Depois de cumprida a tarefa de transposição procedeu-se à pesquisa de marcas de água idênticas, trabalho que não obteve os resultados esperados. Os catálogos *on-line* estão vocacionados, maioritariamente, para marcas de água de incunábulo e os estudos realizados, em Portugal, sobre esta temática são escassos.

³⁸ Repetindo-se o motivo foi seleccionada a marca mais significativa, isto é, a mais completa ou com melhor leitura, face às contingências observadas no ponto i)

4 – Resultados e discussão

4.1 Materiais constituintes e aplicados

4.1.1 Encadernação e dourados

O material que reveste a encadernação do livro HF foi analisado em duas zonas: os elementos decorativos, a dourado, e o suporte em zona adjacente. Tendo em conta que a f. de ouro cobre parcialmente o couro, os elementos que diminuem em percentagem, podem ser atribuídos ao suporte. Restam para o material dourado os elementos Au, Ag e Al. Se retirarmos a contribuição em Al devida ao suporte (6,1%), podemos ter uma ideia aproximada das percentuais relativas de Au, Ag e Al na liga dourada, ou seja Au (50,0%), Ag (3,9%) e Al (46,1%). Relativamente à zona da encadernação desprovida de douramento regista-se o Ca como o elemento mais significativo ou abundante e o Si, K, Cu, Pb e Fe com concentração intermédia.

Tabela 1 – Análise quantitativa dos elementos da encadernação e douramento (HF)

Elemento	Encadernação (%) PAVIomb (Anexo I-1)	Douramento (%) PAVIombD (Anexo I-2)
Si	10,3	-
S	1,5	-
Cl	1,3	-
K	4,9	-
Ca	62,7	42,1
Ti	0,5	-
Fe	2,5	2,5
Cu	4,8	1,4
Zn	0,3	-
Mn	1,0	0,4
Ag	-	1,8
Au	0,2	23,0
Pb	3,9	1,7
Al	6,1	27,1

Comparando as encadernações de HF e AF, podemos constatar que a composição elementar dos materiais de origem e dos aplicados na preparação do couro é diferente, como se pode verificar pela tabela seguinte. A pequena quantidade detetada de Au pode dever-se à proximidade dos ornamentos dourados analisados anteriormente. A maior

diferença na composição das capas dos dois livros estudados é encontrada nos elementos Si, Cl, Ca, Cu e Mg.

Tabela 2 - Análise quantitativa dos elementos da encadernação (HF e AF)

Elemento	HF (%) PAVIomb (Anexo I-1)	AF (%) AFcapa (Anexo I-3)
Si	10.3	7.1
S	1.5	-
Cl	1.3	4.4
K	4.9	5.5
Ca	62.6	32.9
Ti	0.5	-
Fe	2.5	3.3
Cu	4.8	0.3
Zn	0.3	0.1
Mn	1.0	0.2
Br	-	0.1
Sr	-	0.1
Au	0.2	-
Hg	-	0.3
Pb	4.0	3.8
Al	6.1	5.1
Nb	-	2.2
Mg	-	34.6

4.1.2 Papel

Sendo que a encadernação é efetuada num momento posterior à impressão do livro, pelo que a composição pode ser diferente, comparamos a composição do papel das f. de guarda e f. interior dos documentos. Podemos analisar a tabela seguinte em que as maiores variações na composição do papel (HF) se verificam com os elementos Ca, Fe e Cl maioritários na p. interior, e Cu e Pb mais abundantes no papel da guarda volante. Assumindo-se como verdade que o Pb não integra as cargas, este elemento pode advir da matéria-prima, representar uma contaminação em momento posterior à manufatura ou por transferência de elementos entre f. contíguas. O valor de Pb no papel da contracapa pigmentada diminui para esta f. de guarda o que pode confirmar esta contaminação por transferência.

Tabela 3 - Análise quantitativa da f. de guarda e f. interior (HF)

Elemento	F. de guarda (%) PAVfolhaBr (Anexo I-4)	F. interior (p. 67) (%) PAV67 (Anexo I-5)
Ca	34.6	74.3
Fe	1.3	8.0
Cu	4.6	1.3
Pb	57.6	1,1
Mn	0.2	0.9
Zn	0.9	0.4
Cl	0.4	6.2
Ni	0.02	-
Hg	0.4	-
Sn	0.03	-
Al	-	1.6
S	-	0.2
K	-	5.0
Ti	-	0.3
Br	-	0.3
Sr	-	0.4

Para melhor percepção da constituição da f. de guarda e f. interior da obra HF, excluímos o Pb da lista de elementos comparativos, porque é admitido como contaminação. Normalizados os valores percentuais constatamos que existe grande variação na composição das f.: o Cu e Zn apresentam-se na f. de guarda como os elementos mais significativos, sendo de realçar na f. interior os valores de Al e K, inexistentes na anterior e a presença significativa de Fe e Cl.

Tabela 4 - Análise quantitativa da f. de guarda e f. interior (HF) (valores normalizados)

Elemento	F. de guarda (%) PAVfolhaBr (Anexo I-4)	F. interior (%) PAV67 (Anexo I-5)
Ca	81,5	75,1
Fe	3,1	8,1
Cu	10,8	1,3
Mn	0.5	0,9
Zn	2,1	0,4
Cl	0.9	6,3
Hg	0.9	-
Sn	0.1	-
Al	-	1,6
S	-	0,2
K	-	5,1
Ti	-	0,3
Br	-	0,3
Sr	-	0,4

O mesmo exercício pode ser realizado para a obra AF: as f. de guarda diferem nos elementos Fe e Cl; o Hg é inexistente na f. final e o S não tem representação na f. inicial. Comparando a f. interior e de guarda final (será idêntica à inicial, mas sem contaminação de Hg), podemos tirar a seguinte conclusão relativamente às diferentes composições: a f. interior contém menos Fe, Cl, e K, mas mais Ca e Mn, sendo claramente diferentes.

Tabela 5 - Análise quantitativa da composição do papel, interior e guardas (AF)

Elemento	Guarda inicial (%) AFfolhaBr (Anexo I-6)	F. interior (%) AF226 (Anexo I-7)	Guarda final (%) AFpnfolha (Anexo I-8)
Ca	56.0	81.1	69.7
Fe	4.8	6.3	10.3
Cu	0.3	0.4	0.3
Pb	1.0	1.6	1.2
Mn	0.3	1.4	0.5
Zn	-	0.4	0.2
Cl	12.5	2.1	7.9
Hg	19.9	0.2	-
Al	-	4.4	3.4
S	-	-	1.6
K	5.2	1.9	4.6
Br	-	-	0.2
Sr	-	0.2	0.1

Conforme se pode verificar na tabela 6, o valor de Pb da f. de guarda inicial é, igualmente relevante, se comparado com o mesmo elemento presente na f. de guarda final da obra AF.

Tabela 6 - Análise quantitativa da f. de guarda inicial (HF) e f. de guarda final (AF)

Elemento	F. de guarda (%) PAVfolhaBr (Anexo I-6)	F. de guarda final (%) AFpnfolha (Anexo I-8)
Ca	34.6	69,7
Fe	1.3	10,3
Cu	4.6	0,3
Pb	57.6	1,2
Mn	0.2	0,5
Zn	0.9	0,2
Cl	0.4	7,9
Ni	0.02	-
Hg	0.4	-
Sn	0.03	-
Al	-	3,4
S	-	1,6
K	-	4,6
Br	-	0,2
Sr	-	0,1

Retirado o elemento Pb e normalizados os valores percentuais constatamos que existe grande variação na composição das f. de guarda dos dois livros: os valores de Ca, Cu, Zn são os mais elevados na f. HF e na f. de guarda final da obra AF o Fe e Cl aumentam significativamente, surgindo também os elementos Al, S, K pelo que se conclui que as f. de guarda são diferentes.

Tabela 7- Análise quantitativa da f. de guarda inicial (HF) e f. de guarda final (AF) (valores normalizados)

Elemento	F. de guarda (%) PAVfolhaBr (Anexo I-4)	F. de guarda final (%) AFpnfolha (Anexo I-8)
Ca	81,5	70,8
Fe	3,1	10,5
Cu	10,8	0,3
Mn	0,5	0,5
Zn	2,1	0,2
Cl	0,9	8,0
Hg	0,9	-
Sn	0,1	-
Al	-	3,5
S	-	1,6
K	-	4,7

Quanto à composição das f. impressas podemos constatar que os elementos comuns não apresentam variações relevantes. O Cl, Al, K e F distribuem-se pelas duas f. em diferenças percentuais pouco significativas daqui se inferindo tratar-se de amostras de papel com traços análogos.

Tabela 8 - Análise quantitativa do suporte papel (HF e AF)

Elemento	F. interior (%) PAV67 (Anexo I-5)	F. interior (%) AF226 (Anexo I-7)
Ca	74,3	81,1
Fe	8,0	6,3
Cu	1,3	0,4
Pb	1,1	1,6
Mn	0,9	1,4
Zn	0,4	0,4
Cl	6,2	2,1
Hg	-	0,2
Al	1,6	4,4
S	0,2	-
K	5,0	1,9
Ti	0,3	-
Br	0,3	0,4
Sr	0,4	0,2

No livro HF foi estudado o material da contracapa da pasta superior (colorida a alaranjado) e a 2ª guarda volante (recto). Comparamos os resultados obtidos na contracapa (numa zona de papel sem motivos dourados) com os conseguidos na f. de guarda, ambos colhidos em zonas não manchadas. Considerando-se que o papel destas p. preliminares é idêntico, as diferenças dever-se-ão à pigmentação que foi aplicada ao papel da contracapa. Assim, constatando-se que as maiores diferenças na composição se verificam com Ca, Cu, Pb, Mn e Cl, e que o Ca que diminui para metade, juntamente com o Cu, reduzem a sua presença, da f. branca para a f. pigmentada, infere-se que estes elementos provêm (essencialmente) do papel. Quanto aos elementos que aumentam no papel pigmentado (Pb, Mn e Cl sendo que o Fe não é significativo), poderemos inferir que poderão advir dessa mesma pigmentação. Uma vez que a soma das percentagens dos elementos Ca, Cu, Pb, Mn e Cl em cada uma das amostras é semelhante (97,5% para a contracapa e 97,4% na f. de guarda volante), podemos fazer uma análise comparativa direta. Assim, podemos deduzir que a pigmentação terá uma composição (visível face a esta técnica) de Cl e um pouco de Pb e Mn.

Tabela 9 - Análise quantitativa da área pintada sem gravação e f. de guarda volante (HF)

Elemento	Zona pigmetada (%) PAV_contracapaVm (Anexo I-9)	F. de guarda (%) PAVfolhaBr (Anexo I-4)
Ca	17.4	34.6
Fe	1.4	1.3
Cu	3.6	4.6
Hg	0.4	0.4
Pb	62.5	57.6
Mn	0.6	0.2
Zn	0.8	0.9
Cl	13.3	0.4

4.1.3 Tinta de impressão, pigmentos e douramento³⁹

Para analisar a tinta de impressão na obra AF, fez-se a comparação do conteúdo elementar de uma f. interior (p. 226) e de tinta impressa nessa f. Destes resultados salienta-se a diminuição no conteúdo em Ca e o aumento em Al. As variações no conteúdo dos outros elementos presentes na análise não são significativas. Quanto ao Ca, o resultado sugere que o papel está encoberto pela capa de tinta, não se detetando tão bem, pelo que o seu valor diminui. Sendo que o valor de Al aumenta poderíamos considerar a hipótese de

³⁹ A tinta da assinatura manuscrita na f. de guarda da obra AF é ferrogálica (Anexo I-22).

ser uma tinta que incorpora este elemento. É provável que o pigmento negro utilizado na tinta seja de origem orgânica, como o negro de carvão ou o negro de fumo.

Tabela 10 - Análise quantitativa da tinta de impressão, p. 226 (AF)

Elemento	F. interior (%) AF226 (Anexo I-7)	Tinta impressa f. interior (%) AF226tinta (Anexo I-10)
Ca	81.3	77.6
Fe	6.3	5.7
Cl	2.1	1.3
K	1.9	2.2
Al	4.4	8.9
Mn	1.4	1.1
Cu	0.4	0.5
Zn	0.4	0.4
Pb	1.6	1.8
Br	-	0.3
Sr	0.2	0.2

Analisou-se a tinta de impressão numa f. interior da obra HF, p. 67, procedendo-se, por comparação com uma área não impressa da mesma p. Os elementos Cu, Cl, Al, S, K, Ti e Sr diminuem na zona da tinta, enquanto os elementos Ca, Fe, Pb, Mn, Zn, Hg e Br aumentam nessa mesma zona. Sendo que o Fe e o Pb são os elementos que mais aumentam, e além disso o Hg também aparece, e sabendo-se que a tinta de impressão mais comum era de negro de fumo, a atribuição da sua composição não é muito clara; as partículas pretas devem ser de um pigmento preto de carbono, não detetável por XRF pelo que seria necessário analisar a tinta com outras técnicas complementares.

Tabela 11 - Análise quantitativa da zona impressa, p. 67 (HF)

Elemento	F. interior (%) PAV67 (Anexo I-5)	Tinta na f. interior (p. 67) (%) PAV67tinta (Anexo I-11)
Ca	74.3	77.6
Fe	8.0	9.3
Cu	1.3	0.9
Pb	1.1	3.6
Mn	0.9	1.1
Zn	0.4	0.5
Cl	6.2	2.2
Hg	-	0.6
Al	1.6	-
S	0.2	0.1
K	5.0	3.7
Ti	0.3	-
Br	0.3	0.4
Sr	0.4	-

A técnica XRF permite classificar as tintas do ponto de vista inorgânico, estabelecendo-se diferenças entre elas pelos elementos metálicos que as compõem. Na análise comparativa a presença do Al não se verifica na obra HF e três elementos variam: o Cl, Fe e K, elementos que advêm do processo de manufatura. Assim podemos inferir que as tintas são parecidas ou semelhantes embora diferentes.

Tabela 12 - Análise quantitativa comparativa da zona impressa (AF e HF)

Elemento	Tinta impressa na f. interior (%)	Tinta na f. interior (p. 67) (%)
	AF226tinta (Anexo I-10)	PAV67tinta (Anexo I-11)
Ca	77,6	77,6
Fe	5,7	9,3
Cu	0,5	0,9
Pb	1,8	3,6
Mn	1,1	1,1
Zn	0,4	0,5
Cl	1,3	2,2
Hg	-	0,6
Al	8,9	-
S	-	0,1
K	2,2	3,7
Br	0,3	0,4
Sr	0,2	-

Para averiguar a composição do douramento interior da guarda fixa confrontaram-se os espectros obtidos na contracapa, na zona pigmentada e nas partículas douradas aplicadas. Enquanto que a quantidade de Ca, Fe, Pb, Mn, e Cl diminui em proporção semelhante (provável proveniência do suporte pigmentado encoberto pela matéria dourada), e o Hg mantém-se com concentração vestigial, o Cu e o Zn sobem consideravelmente e o Ni apresenta-se vestigial. Fazendo o cálculo das percentagens relativas dos elementos, podemos constatar que as partículas douradas contêm 87,8% de Cu, 11,8% de Zn e 0,4% de Ni. Podemos também referir que a composição deste dourado difere claramente do douramento exterior da encadernação.

Tabela 13 - Análise quantitativa do papel da contracapa (pigmento e dourado) (HF)

Elemento	Contracapa alaranjada (%) PAV_contracapaVm (Anexo I-9)	Dourado na contracapa (%) PAV_contracapaDa (Anexo I-12)
Ca	17.4	14.7
Fe	1.4	0.7
Cu	3.6	20.0
Hg	0.4	0.4
Pb	62.5	54.9
Mn	0.6	0.1
Zn	0.8	2.7
Cl	13.3	6.4
Ni	-	0.1

Os livros apresentam o corte espargido com pigmentação avermelhada. Compara-se de seguida o material com e sem pigmentação vermelha na 1ª guarda volante da obra AF (à cabeça), que evidenciou valores significativos de Hg. Na tabela seguinte apresentam-se os resultados espectroscópicos e como se pode observar verifica-se um aumento substancial de Hg na mancha vermelha relativamente ao suporte. Como verificámos anteriormente, esta f. está contaminada com Hg, mas a mancha vermelha revela a presença mais significativa de Hg, o que indicia que a pigmentação terá sido feita com vermelhão (pigmento muito usado de sulfureto de mercúrio, HgS). A não deteção de S deve-se à dificuldade de, nesta aparelhagem, ser contabilizado este elemento, por sobreposição de picos provenientes de outros elementos na mesma região espectral. Quanto aos outros elementos presentes nestas zonas, os mais significativos diminuem, aparentemente, a sua presença na zona vermelha.

Tabela 14 - Análise quantitativa da pigmentação do corte espargido (AF)

Elemento	F. de corte (%) AFfolhacorte (Anexo I-13)	F. de corte vermelho (%) AFfolhacorteVm (Anexo I-14)
Ca	62.1	39.0
Fe	3.2	1.4
Cu	0.2	-
Mn	-	0.2
Cl	11.4	9.7
Hg	15.1	43.8
K	8.0	5.9

Contudo, se não contabilizarmos o conteúdo em Hg, a proporção dos outros elementos é diferente, como se pode observar na tabela 15, em que os valores dos

conteúdos foram normalizados, excluindo-se o Hg, Cu e Mn. Assim se verifica que realmente Ca e Fe diminuem, enquanto Cl e K aumentam na parte pigmentada.

Tabela 15 - Análise quantitativa da pigmentação do corte espargido (valores normalizados) (AF)

Elemento	F. corte (%) AFfolhacorte (Anexo I-13)	F. corte vermelho (%) AFfolhacorteVm (Anexo I-14)
Ca	73.3	69.7
Fe	3.8	2.5
Cl	13.5	17.3
K	9.4	10.5

4.2 Entomofauna

Analisada a dinâmica populacional dos insetos bibliófagos e enumerados os principais insetos bibliófagos, a tarefa a que seguidamente nos propomos consiste na identificação do(s) causante(s) do(s) dano(s) já que o aspeto de alguns ataques é bastante característico e elucidativo da espécie atacante. Sabendo-se que uma correta análise ou diagnóstico da deterioração releva da existência de três peças fundamentais - o material afetado, amostras de insetos e vestígios da sua atividade, este exercício académico encontra-se à partida condicionado e com um grau de dificuldade acrescido (Yela, 1997, p. 120). Condicionado porque a identificação do causante do dano está confinada à valorização do ataque, isto é, limitada à análise das características e extensão dos danos produzidos nas obras em estudo; com um grau de complexidade acrescido porque, se à partida já resulta difícil identificar os agentes biológicos nocivos, tal dificuldade aumenta na sua ausência⁴⁰. Acresce que sendo o livro um corpo “complexo” em cuja constituição entram materiais muito díspares (papel, pergaminho, cabedais, madeira, tecidos, colas, atilhos), confinantes e por vezes justapostos, a tarefa ganha contornos de investigação forense. A documentação visual, ilustrativa das marcas de passagem, ter-se-ia configurado um valioso

⁴⁰ A identificação de insetos depende do modo como a recolha é realizada e a amostra deve estar em perfeito estado (as pernas e antenas, o apêndice muito frágil) requisito indispensável a uma identificação fiável. Fohrer apresenta indicações importantes para a tarefa de recolha, acondicionamento e transporte: os insetos podem ser recolhidos mortos ou secos e, em seguida, devem ser colocados em embalagens apropriadas. No caso de amostras vivas estas devem ser imersas diretamente em álcool, e acondicionados em recipiente especial, não fechado, para que sobrevivam ao envio para os laboratórios especializados. O processo de decomposição pode torná-los impróprios à determinação. Quanto aos níveis de identificação possíveis, à partida, os insetos adultos (imago) são aqueles que permitem a identificação ao nível da espécie. As larvas e ninfas, na maior parte dos casos, não conseguem ser identificadas a este nível. No entanto há exceções que aqui referimos: as larvas podem ser identificadas à família, género e inclusive à espécie (por ex. a larva do *Anthrenus flavipes* é reconhecida entre outras espécies do mesmo género. Peles (restos) larvais e ninfas pode chegar à identificação da família e ao género. Carcoma e detritos de insetos levam à família ou género e inclusive à espécie (a carcoma do *Xestobium rufovillosum* é característica (lentilha de 1mm de diâmetro). O pó pode encaminhar-nos à espécie (Fohrer, 2011)

instrumento de trabalho, na senda da expressão muito usada nos meios jornalísticos: “uma imagem vale mais do que mil palavras.”

Na caracterização das alterações evidenciadas na encadernação e suporte, a nossa primeira tarefa é a de averiguar a “taxa” de incidência do ataque, a localização dos estragos e a gravidade do dano. Sendo que a causa da biodeterioração entomológica reside na procura de alimento, importa, também, caracterizar a tipologia do dano, ou seja, se é produzido mecanicamente (com o animal ao arrancar com as mandíbulas parte do objeto atacado) ou quimicamente (por efeito de substâncias presentes tanto nas secreções bucais como nos excrementos) (Yela, 1997, p. 112. As áreas alvo e a classificação do ataque apresentam-se e distribuem-se da seguinte forma, no material constituinte assinalado⁴¹.

Tabela 16 – Intensidade do dano produzido nos suportes da encadernação

Encadernação	AF	HF
Pasta superior	Pouco intenso	Pouco intenso
Pasta posterior	Pouco intenso	Intenso
Lombada	Intenso	Muito intenso
Contraguarda	Muito pouco intenso	Intenso
Guardas volantes	Muito pouco intenso	Intenso

Da análise comparativa verifica-se uma alta incidência de deterioração na zona da lombada: na obra HF esta foi destruída na sua totalidade e na AF a lombada encontra-se muito afetada ao pé. Constatamos, igualmente, que as pastas, superior e posterior, se encontram em relativo bom estado de conservação. Daqui se infere que a investida foi um real ataque à lombada, não tendo como alvo o couro mas os produtos amiláceos, ou colas de origem animal que revestem o lombo. Na necessidade de transposição da barreira que se sobrepõe à cola resultou prejuízo para o material de cobertura da lombada. As colas usadas na encadernação que podem ser de origem vegetal (amido) ou animal (gelatinas) também atraem os insetos e, nestes casos, os bibliófagos atacam as zonas de colagem.

Pela análise da tabela (ANEXO II), a responsabilidade deste ataque podia ser atribuída às espécies *Anthrenus verbasci*, *Attagenus pellio*, *Nicobium castaneum* e *Stegobium paniceum*⁴². Atendendo a descrições análogas, verificadas em bibliotecas no território nacional, comprova-se que o ataque às lombadas foi produzido pela espécie *Stegobium paniceum*. Sampaio Franco é perentório: “o ataque deste inseto incide

⁴¹ Usamos a classificação relativa à intensidade do dano produzido aplicada no estudo realizado na Biblioteca Nacional: Muito pouco intenso; Pouco intenso, Intenso, Muito intenso (Morais & Franco, 1961, p. 401).

⁴² O *Nicobium castaneum* ataca o interior das p, as margens interiores das f. Não havendo folga na lombada os adultos provenientes das larvas causadoras desse ataque marginal ao emergirem produzem, também orifícios nas lombadas (Morais & Franco, 1961, p. 405). A espécie *Lasioderma serricornis* é uma praga muito comum em climas tropicais e subtropicais onde substitui o *Stegobium* (Penniger, 2008, p. 46).

exclusivamente sobre as zonas do livro onde existem camadas de cola, alimento pelo qual demonstra especial apetência.” (Franco, 1961b, p. 387) Esta espécie pertence à família dos Anóbídeos (constituída por 110 espécies) na qual se incluem os xilófagos *Anobium punctatum* com os quais se assemelha, mas de dorso mais curvo, mais pequeno (adultos 2-3 mm de comprimento) e de cor castanho-avermelhada (Penniger, 2008, p. 45). Ao contrário do *Anobium punctatum* que se alimentam exclusivamente de madeira e celulose o *Stegobium paniceum* é polífago e sendo também destrutivo em madeira, ataca qualquer material de origem vegetal entre os quais se inclui o amido (Penniger, 2001, p. 45). Perfuram galerias na zona das lombadas porque aí encontram grande abundância de cola de que esta espécie é ávida (Morais & Franco, 1961, p. 405). Ajuizamos a existência deste ataque pela lombada crivada de pequenos orifícios (1 a 1’5mm de diâmetro) que resultam da saída ou emergência dos adultos (figuras 6 e 7)⁴³ (1961a, p. 381; Yela, 1997, p. 116). Podem chegar ao ponto de destruir as lombadas, conforme se pode observar nas figuras 4 e 5 (Franco, 1961b, p. 387).



Figura 4 - Estado de conservação da lombada (HF)



Figura 5 - Pormenor da lombada à cabeça e ao pé (HF)

⁴³ O aparecimento de serrim sobre as prateleiras, abaixo das lombadas, é uma manifestação da sua presença (Franco, 1962b, p. 4; Parker, 1989, p. 10).



Figura 6 - Estado de conservação da lombada (AF)



Figura 7 - Pormenor da lombada à cabeça e ao pé com vestígios de perfuração (AF)

É um inseto de deteção difícil para os que desconhecem os seus hábitos, porque a sua descoberta implicaria a separação da encadernação do miolo do livro (Franco, 1961b, p. 387). Os estragos cingem-se à destruição da lombada deixando incólume o papel não colado (Franco, 1961b, p. 381). Este tipo de infestação pode encontrar-se nos depósitos húmidos das bibliotecas (Parker, 1989, p. 10)⁴⁴.

As pastas da encadernação, como observado, não foram substancialmente afetadas sendo que na obra HF houve um ataque ao suporte da pasta superior, cujos orifícios podem resultar de um prolongamento de ação da espécie referida anteriormente (figura 8). Colocamos a hipótese de que esta ação destrutiva se tenha prolongado na contracapa anterior e posterior, na zona de colagem das pestanas do suporte da encadernação (figura 9). No estudo realizado, em 1961, na Biblioteca Nacional, as espécies *Nicobium castaneum* e *Stegobium paniceum* foram as responsáveis pela maioria dos estragos nas pastas das encadernações, com taxas de incidência significativamente diferentes. Os ataques de *Stegobium paniceum* localizam-se geralmente nas faces laterais ao longo da lombada e teriam possivelmente sido produzidos por larvas provenientes desta. Os danos provocados pelo *Nicobium castaneum* foram atribuídos à “prolongada imobilização dos volumes, o que permite não só a passagem de larvas de uns livros para os adjacentes mas também a

⁴⁴ Para o ciclo de vida desta espécie, veja-se a f. informativa editada pelo *Centre Interrégional de Conservation et Restauration du Patrimoine* (Casanova, 2006).

realização de algumas ovodeposições nas fendas entre duas encadernações sucessivas, dando origem a larvas cujas galerias ofenderam igualmente os dois livros.” (Morais, 1961, p. 406)



Figura 8 - Pormenor de orifícios na pasta superior, ao pé (HF)



Figura 9 - Estado de conservação da contracapa anterior (HF)

Descartando esta possibilidade, e tendo em linha de conta as restantes marcas de biodeterioração na encadernação das duas obras, que não se configuram como gravosas para assegurarmos a responsabilidade de uma dada espécie (erosões, zonas esfoladas e puídas, algumas resultado de deficiente manuseamento), limitar-nos-emos a referenciar as principais espécies que atacam o couro: larvas de insetos de várias espécies do género *Anthrenus* e *Attagenus* (*Coleoptera, Dermestidae*), mais frequentes as do género *Anthrenus* (Franco, 1961b, p. 390). Somam-se algumas espécies de escaravelhos dermestídeos que causam estragos substanciais, podendo fazer desaparecer o material original ao deixá-lo reduzido a um fino pó ocráceo (compostos pelos excrementos) e algumas espécies de

traças, que também possuem enzimas capazes de digerir a queratina, o que torna esta proteína animal matéria bastante “apetecível” (Yela, 1997, p. 113; Penniger, 2008, p. 32). Os primeiros representam uma grande família com aproximadamente 700 espécies de pequeno ou de tamanho médio (Richards & Davies, 1977, p. 873) Damos enfoque à espécie *Anthrenus verbasci*, referenciada na zona centro, Coimbra e Figueira da Foz (Oliveira, 1890; Franco, 1960)⁴⁵. Cosmopolita e abundante na quase totalidade de bibliotecas observadas no estudo realizado por Sampaio Franco (considerada fauna habitual) mas cujos danos não se revestem de gravidade (tal como refletido nos livros em estudo). Ataca de forma praticamente exclusiva as encadernações em cabedal: provoca erosões superficiais nas pastas e pode lacerar as lombadas com mais gravidade, em busca de cola (Franco, 1960, p. 380). Complementa a descrição referindo que se encontram por vezes no interior de galerias de xilófagos e de bibliófagos (principalmente de Anóbídeos), procurando larvas destes insetos, das quais se alimentam. Os seus ataques traduzem-se por lacerações nas encadernações, sem no entanto provocar destruições graves (Franco, 1962b, p. 4). O escaravelho da espécie *Attagenus piceus* apresenta preferências alimentares, ciclo de vida e estragos semelhantes à espécie anterior, sendo que a sua ocorrência é menos frequente (Franco, 1961a, p. 380). As larvas para além de se alimentarem de material de origem animal, também incluem na sua alimentação material celulósico (sobretudo livros, papéis diversos e cartões). Produzem erosão superficial e galerias mais profundas (Yela, 1997, p. 116). A traça da espécie *Aglossa caprealis* (Lepidóptero) revelou-se especializada no ataque de cabedais em instituições de Lisboa, monitorizadas no período de 1958 a 1961. Verificou-se que nos locais em que esta espécie foi detetada existia alta humidade relativa com a presença de fungos, possivelmente associados ao seu regime alimentar⁴⁶.

Na abordagem às patologias do suporte das obras de Livro Antigo, parece-nos pertinente abrir um parêntesis sobre das diferenças entre o papel produzido na fase artesanal (pasta mecânica) e pós artesanal (pasta química) as quais podem refletir, também, a tipologia e grau de biodeterioração. Esta preocupação está espelhada no Anexo II, ao criarmos uma categoria para os materiais têxteis (fibras provenientes do algodão, linho e cânhamo). Da informação recolhida constatámos que apenas alguns autores refletem esta preocupação, ao assinalarem o especial apreço dos insetos por um ou outro tipo de papel. Na maioria dos casos este aspeto não é considerado, e a referência ao papel é feita em sentido abrangente (papel ou celulose). Em qualquer das situações não é conseguida a avaliação do tipo de matéria-prima do suporte. Desde o aparecimento das manufaturas de

⁴⁵ Para uma descrição mais pormenorizada desta espécie veja-se Penniger (2008, pp. 33-34).

⁴⁶ A separata com o título *Aglossa caprealis* Hbn: primeira nota sobre a ocorrência em arquivos e museus em Portugal relewa de um estudo elaborado na sequência de pedidos de assistência ao Centro de Estudos do Livro Português com o objetivo de serem identificadas os insetos responsáveis pelos estragos no Ministério da Educação Nacional, Museu Nacional de Arte Antiga, entre outras instituições (Franco, 1962a).

produção de papel de trapo - designação genérica do papel fabricado na Europa Ocidental a partir de pastas obtidas da reciclagem de farrapos de tecidos - até finais do século XVIII, não se verificaram alterações significativas na forma de produção⁴⁷. Com o advento da era industrial e da introdução da máquina do papel contínuo, a madeira, impõe-se por razões económicas, substituindo este método artesanal e surge um papel de menor qualidade, não só pela natureza da matéria-prima como pelos agentes incorporados no processo de fabrico. O papel do Livro Antigo é considerado um papel de melhor qualidade, porque contém alta percentagem de celulose o que lhe confere mais resistência ao envelhecimento, contudo pode ser mais atrativo para alguns insetos.

Sobre as marcas da passagem dos insetos no suporte papel, em sentido lato do termo, podem ser, genericamente, agrupadas em duas categorias: as provocadas por insetos que “cavam” galerias e as que provocam dano na superfície. Se na obra AF a ação é praticamente inexistente, no livro HF as consequências são de dupla natureza e com consequências graves porque atingem a mancha impressa. Sendo que o papel, e aqui novamente em sentido lato do termo, atrai espécies de várias ordens de insetos, o que torna esta tarefa muito dificultada, procurámos cingir a nossa pesquisa não só às espécies de insetos que estão descritas como tendo especial apreço pelo papel artesanal como aquelas que estão referenciadas como fauna habitual do papel⁴⁸. O *Lepisma saccharina* que tem ocorrência no nosso país é um dos insetos parasitários que com mais frequência aparece no interior de bibliotecas e arquivos. Sabemos ser consumidor de fibras vegetais como o linho e algodão preferindo, contudo, papéis de polpa química em detrimento dos papéis mais consistentes de polpa mecânica (Parker, 1989, pp. 5-6)⁴⁹. A sua atividade é desenvolvida em ambientes com humidade ou em que os materiais se encontram com carga de humidade,

⁴⁷ O esquema de produção estava dividido numa série de operações, as quais agrupamos em 4 fases. A preparação, em seco, consubstanciada na seleção e separação, limpeza e fragmentação das matérias-primas, resume a primeira fase, que se revelava determinante na qualidade das pastas obtidas. Segunda fase: a preparação em ambiente aquoso da pasta papaleira, com a lavagem, amolecimento do trapo durante vários dias ou semanas, decomposição por maceração e posterior refinação, até se alcançar o grau desejado. Terceira fase: a enformação ou produção da f., propriamente dita, resultava da recolha, com a ajuda de uma forma, das fibras suspensas em água, que depois de drenadas eram colocadas sobre material absorvente para prensagem, por forma a ser removida a máxima quantidade de água. Aqui encontramos o primeiro esboço de uma f. de papel, a qual se submeterá a toda uma série de operações ou manipulações subseqüentes. Na quarta fase procedia-se à secagem, aspeto importante do fabrico do papel, através da suspensão das f. de papel, em cordas ou estendedores, antes e depois do encolamento do papel. Neste estágio, o papel era, ainda, muito absorvente, faltando-lhe rigidez apropriada à escrita e à impressão. Para conferir as qualidades necessárias, as f. eram imersas numa solução de cola, resultante da cozedura de peles e tecidos de animais, sendo depois prensadas para eliminação da matéria excedentária. A aplicação de cola tinha por objetivo diminuir as características de porosidade inerentes ao suporte. Dava-se por finalizado o ciclo do papel no momento em que, após triagem, se obtinham resmas de cada lote ou *sorte* de papel. Os lotes variavam bastante, atendendo ao local em que os tecidos eram recolhidos, a quantidade de panos selecionados, o trabalho da unidade de produção e as oportunidades de colocação do produto. Uma última prensagem e o papel era armazenado, à espera de ser vendido (Desmarest, 1788).

⁴⁸ Para Yela os maiores danos são causados pelo piolho dos livros *Liposcelis corrodens* (Psocoptera), pelo peixinho-de-prata *Lepisma saccharina* e *Thermobia domestica* (Thysanura), alguns escaravelhos anóbidos, como o *Stegobium paniceum* e líctidos e o derméstido *Attagenus piceus* (Coleoptera) (Yela, 1997, p. 113).

⁴⁹ Sampaio Franco também corrobora esta posição (Franco, 1962b, p. 3)

como parece ser o caso do livro HF e esta espécie pode configurar-se como um dos responsáveis pela biodeterioração no papel. Valendo-se do corpo fusiforme abre facilmente caminho entre as f. dos livros suprimindo parcial ou totalmente a área impressa, em algumas ocasiões deixam furos irregulares na superfície do papel (López Gutierrez et al., 2011, p. 60). Os danos provocados pelo *Lepisma saccharina* (ninfas e adultos) são identificáveis pela existência de zonas puídas e esfoladas, lacerações no interior das f. ou nas margens, conferindo-lhes então um “recorte caprichoso”, bem como por erosão ou raspagem superficial de contornos irregulares ou orifícios irregulares do papel (Penniger, 2008, pp. 49-50; Franco, 1961, p. 87; Yela, 1997, p. 113)⁵⁰. Se a este de rendilhado juntarmos a fraca resistência mecânica, resultante de um papel manchado de humidade, talvez tenhamos a chave para a zona perdida junto ao corte da parte inicial da obra HF. Excluímos, no entanto, a responsabilidade na perfuração das galerias, que as primeiras f. evidenciam, a qual pode ser atribuída aos elementos da vasta família dos Anóbídeos e, desta forma, o grau de dificuldade adensa-se. Elegemos dois Anóbídeos: *Anobium punctatum* (já abordado) e a espécie *Nicobium castaneum*, ambas com presença no território nacional⁵¹.

A espécie *Nicobium castaneum* é simultaneamente bibliófago-xilófago, conhecido por caruncho pequeno, que aparece em larga difusão em Portugal e o que apresenta mais danos, sendo reconhecida a sua nítida preferência pelo papel⁵². Atendendo a que as estantes de acondicionamento são, muitas vezes, de madeira, este inseto vê a sua vida facilitada, na fase de instalação. A sua perigosidade advém das galerias que abre no texto impresso truncando a sua leitura (Franco, 1961a, p. 379). No caso dos livros em estudo as galerias são de pequena dimensão, não terminando, como é hábito, em orifícios de saída visíveis à superfície do corte. Nas experiências realizadas por García del Cid, observou-se que esta espécie sente-se mais atraída pelos cantos dos livros do que pelo lombo. As galerias que abre são cilíndricas e o seu diâmetro é ligeiramente superior ao da larva (García del Cid, 1941, p. 295-296). Consome derivados celulósicos, sobretudo papel e no interior dos livros e fardos de documentos abre galerias e orifícios de 1 a 1,5 mm de diâmetro (Yela, 1997, p. 117). A temperatura óptima para o seu desenvolvimento está compreendida entre 15º e 30º. Temperaturas inferiores ou superiores determinam imediatamente a suspensão de atividade do inseto (García del Cid, 1941, p. 297). A luz atrasa o ciclo do *Nicobium castaneum* porque este inseto está dotado de um manifesto

⁵⁰ Verificamos que a p. de título da obra HF apresente uma espessura do papel inferior às demais (-0,01mm), facto que pode ser atribuído a esta ação de desgaste. Dados comparativos: AF: 0,01mm (p. 117), superior a 01mm (p. 363); HF: 0,01mm (p. 129, guarda final).

⁵¹ Na prospeção realizado à Biblioteca Municipal de Castelo de Vide, 1957, foram encontradas numerosas galerias de Anóbídeos, tendo sido possível recolher um imago incompleto pertencente à espécie *Nicobium castaneum* (Gouveia & Franco, 1962).

⁵² Sampaio Franco refere que 73% das bibliotecas portuguesas onde existe fauna bibliófaga este é o principal causador de estragos. Estragos que, erradamente, eram atribuídos ao *Stegobium paniceum* (Franco, 1961b, p. 308).

fototropismo negativo. No estudo realizado na Biblioteca Nacional (1961) concluiu-se que o ataque às f. dos livros pelo *Nicobium casteneum* incidia primariamente nas margens, e em número mais reduzido verificou-se um ataque ao interior das p., atendendo a que a cópula deste inseto não se verifica no interior das galerias. Os adultos emergentes, depois do acasalamento, deslocam-se sobre o corte (cabeça, pé ou dianteira) onde fazem as suas posturas. Nascidas as larvas e durante o período de crescimento desenvolvem-se nas zonas marginais, sendo que a sua penetração no interior do vol. pode ocorrer: a existência de grande número de galerias no interior do livro pode significar “um grau mais adiantado do ataque com sucessivas reinfestações e destruição das zonas marginais, obrigando as larvas a procurar alimento no interior” (Morais & Franco, 1961, pp. 405-406).

Em suma, as espécies que deduzimos terem sido responsáveis pelos prejuízos diretos sobre os documentos em estudo são: *Stegobium paniceum* que exerceu a sua ação nas zonas de colagem (AF e HF) e eventualmente terá prolongado a sua ação às pastas e área das contracapas (HF); *Anthrenus verbasci* que poderá ter sido responsável pelos danos nas pastas da encadernação; biodeterioração sobre o papel colocamos a hipótese da ação do *Lepisma saccharina* e espécies da família dos Anóbídeos.

Relativamente à presença de fungos que proliferam na obra AF e cuja análise será seguidamente desenvolvida, sabemos estar descrita a relação simbiótica entre estes microrganismos e os insetos e outros organismos do filo arthropoda, “responsáveis pela dispersão de esporos de diferentes grupos de fungos, como por exemplo os ascomicetes, os basidiomicetes e os fungos imperfeitos (Lima, 2012).

4.3 Máculas

Relativamente à obra HF não foi possível alcançar resultados quanto à presença de microrganismos. A única colónia obtida, a partir de uma amostra retirada da obra AF, foi identificada como pertencente à espécie *Penicillium commune* (figura 11). O género *Penicillium* é diverso em número de espécies e em variedade de habitats. Os fungos que pertencem a este género estão entre os mais ubíquos e desempenham um papel efetivo em muitos processos de decomposição e deterioração. A maioria são saprófitas. Cinco grandes parâmetros influenciam a sua capacidade de invasão de um habitat particular: o fornecimento de nutrientes essenciais; a disponibilidade de oxigénio; pH; temperatura; humidade. Aeróbicos, à semelhança da maior parte dos fungos, apresentam-se como nutricionalmente pouco exigentes, com possibilidade de crescimento e de reprodução em níveis pobres de nutrientes essenciais: sais minerais, fonte de carbono e disponibilidade de água configuram-se como essenciais. São incapazes de quebrar fontes resistentes de

carbono como seja a lignina, celulose, quitina e queratina: substratos proteicos permitem um melhor crescimento. Quanto à temperatura, a maioria das espécies são mesófilas sendo as condições ótimas de crescimento situadas entre 20° e 37°. No entanto, algumas espécies são capazes de resistir a ambientes mais frios e mais quentes. A disponibilidade de água desempenha um papel proeminente, requerendo a maioria das espécies valores de 0.80 a_w ⁵³ e superiores para o seu crescimento (Kozakiewicz, 2002, pp. 13-18).

Alterações estéticas, acidificação, atividade enzimática e atividade física ou mecânica, são as possíveis implicações, decorrentes da interação dos microrganismos com o substrato em que se alojam. Da análise dos efeitos provocados na obra AF, atesta-se a inabilidade do género *Penicillium* em quebrar as ligações da celulose, já que o efeito de atividade mecânica, que resulta no destacamento ou craqueamento do suporte, não se verifica. Esta é uma das menos conhecidas e mais perigosas formas de atividade microbiana uma vez que as forças empreendidas para o crescimento no substrato orgânico podem produzir os efeitos descritos. A atividade enzimática é de primordial importância na deterioração de compostos orgânicos, como a celulose, e a produção de pigmentação é uma das causas conhecida da desfiguração de livros, como se pode atestar na obra AF (figura 10). As alterações estéticas surgem quando: (a) os microrganismos usam o substrato apenas como acessório e (b) o seu crescimento está baseado na utilização de externa de energia e fontes de nutrientes. Este tipo de processo altera direta e indiretamente o material (através de produção metabólica). Assim, para além do dano estético, também ocorrem alterações nas propriedades do material (Urzi, 1994, p. 120).

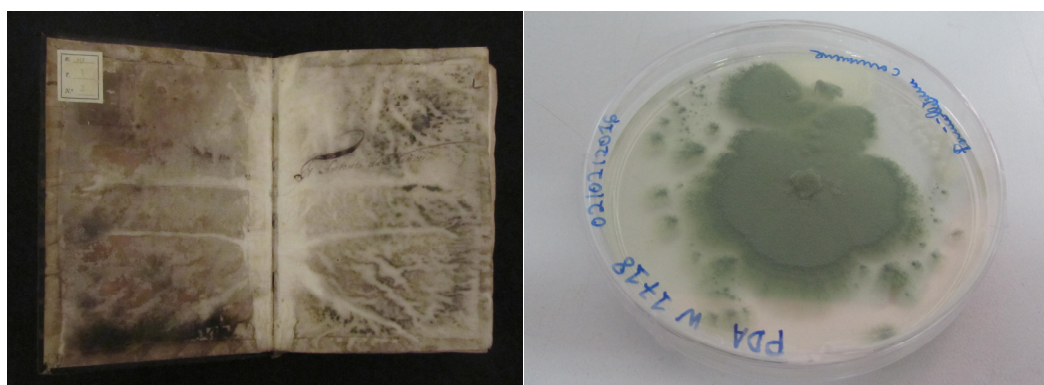


Figura 10 – Colónias de fungos contaminantes visíveis nas f. de guarda (AF)

Figura 11 – Placa de petri com a colónia desenvolvida após incubação (espécie *Penicillium commune*)

⁵³ Do inglês *water activity* é um parâmetro ligado à humidade do substrato, que permite determinar a sua capacidade de conservação ou, ao invés, de propagação microbiana.

Com o objetivo de indagar a importância desta espécie, no contexto da biodeterioração de acervos documentais procuramos avaliar a sua regular ou comum presença em unidades documentais e a sua incidência sobre o papel. A amostra bibliográfica recaiu sobre estudos de diferente abrangência e em diferentes suportes. O primeiro e mais vasto releva da revisão da literatura feita por Bronislaw Zyska, no artigo publicado em 1997, em que compila a investigação realizada sobre fungos isolados de livros e outros materiais de bibliotecas (material não livro), no período 1919 a 1977. Os estudos foram realizados em bibliotecas e arquivos da China, Japão, Egito e Austrália, de vários países do continente europeu (incluindo a ex-URSS), do Canadá, Estados Unidos da América e México. Os resultados obtidos numa investigação realizada ao Arquivo da Universidade de Coimbra e a análise de um manuscrito completam a amostra. Relativamente ao primeiro estudo consultado e para a totalidade dos materiais (livro e não-livro) analisados, foram referenciados 84 géneros, representados por 234 espécies. Para o suporte papel, foram identificados 57 géneros e 39 espécies. O género *Penicillium* foi encontrado em papel, pergaminho, pele, têxteis, colas animais e vegetais, tinta e selos de cera, ou seja, o conjunto de materiais que podemos encontrar num livro ou num documento. No trabalho realizado por Nuno Mesquita foi descrita uma elevada diversidade de fungos em dois suportes: pergaminho e papel (referenciado como papel *vergê* e papel de fibra de madeira). Pela descrição efetuada constatamos que os documentos de fabrico artesanal ou também designado papel de trapo (fibras de linho, algodão e cânhamo) não foram alvo de análise. Sabemos que foram isolados e identificados 14 géneros de fungos, mais frequentes os géneros *Cladosporium*, *Penicillium* e *Aspergillus*. Deste universo foram identificadas 20 espécies, das quais 15 foram encontrados somente num único tipo de suporte, não estando especificando o tipo de suporte. *Cladosporium cladosporioides* e *Penicillium chrysogenum* foram as únicas espécies presentes nos dois suportes (Mesquita, 2013, p. 49). Michaelsen, Piñar e Pinzari analisaram um manuscrito do século XIII e identificaram a espécie *Penicillium commune*. Este estudo apresenta a particularidade de fornecer a caracterização química quantitativa de constituintes inorgânicos encontrados nas amostras de papel analisadas por EDS: Na, Mg, Al, Si, S, CL, K, Ca, Fe (Michaelsen, Piñar & Pinzari, 2010).

Seguindo a linha metodológica apresentada no estudo de Michaelsen, Piñar e Pinzari (2010), analisamos, de seguida, a composição química do papel em áreas que apresentam configuração visual manchada ou particularidades cromáticas. Para este desiderato procedeu-se à análise por XRF. No papel sujeito a infestação fúngica (obra AF), analisou-se a 1ª guarda volante em diversas zonas, área alva e com manchas de tipo diferente (coloração castanha e negra). Esta análise tornou evidente a elevada contaminação de Hg, em particular na zona com manchas castanhas. Presume-se que tenha havido algum

derrame de Hg nesta parte deste livro, pois a quantidade é elevada e não há tintas nem outros elementos que justifiquem a sua presença em tão grandes quantidades. Comparando com outras partes do documento, tanto no exterior como no interior, não se encontra quantidade relevante de Hg (para na composição do papel na f. de guarda volante final e f. interior, p. 226, veja-se a tabela 5 - Análise quantitativa da composição do papel) Na zona com mancha negra esta evidência já não se verifica, sendo que aí o teor de Ca é o mais elevado. O Fe está presente em menor quantidade nas manchas castanhas e o Mn em quantidades mais elevadas nas manchas negras. Quanto à constituição da mancha preta, conclui-se o aumento de Ca, Fe e Mn; os elementos Zn e S aparecem em relação ao outro ponto manchado. A maior quantidade desses elementos poderá estar relacionada com a coloração mais escura do ponto analisado, provavelmente devido à oxidação do papel nessa área sob efeito da ação fúngica. Na mancha castanha surge o Al e verifica-se o aumento de Pb e Hg e K, elementos que o papel já evidencia mas nesta mancha surgem com valores mais concentrados.

Tabela 17 - Análise quantitativa da f. de guarda em duas áreas manchadas

Elemento	F. de guarda (%) AFfolhaBr (Anexo 1-6)	Mancha castanha (%) AFfolhamancha (Anexo 1-15)	Mancha negra (%) AFfolhamanchapr (Anexo 1-16)
Ca	56.0	54.4	72.8
Fe	4.8	2.5	5.3
Cu	0.3	0.2	0.4
Pb	1.0	1.2	1.0
Mn	0.3	0.2	0.9
Zn	-	-	0.1
Cl	12.5	11.3	11.5
Hg	19.9	22.4	2.5
Al	-	1.9	-
S	-	-	0,4
K	5.2	5.9	5.1

Um estudo semelhante foi realizado para averiguar as especificidades na composição da f. interior, p. 67, a qual evidencia uma zona manchada. Estas manchas, cujo aparecimento não foi concomitante, atendendo à demarcação que evidenciam, foram identificadas com a seguinte origem: mancha de água, mancha de microrganismos (aparenta contornos de dedadas) e mancha em que se acumula humidade e microrganismos. Os resultados das análises são apresentados na tabela seguinte. Infere-se uma regularidade no aumento e diminuição de alguns elementos segundo a ordem da tabela. Verifica-se que os elementos Ca e Fe diminuem a sua presença, nas diferentes zonas, pela ordem: f. → microrganismos → humidade → humidade+microrganismos,

enquanto que os elementos Cu, Cl e K aumentam a sua presença segundo a mesma sequência. Estes resultados sugerem que os primeiros são encobertos ou arrastados daquelas zonas, e os segundos são aí mais fixados. O Pb parece aumentar com o aparecimento das manchas, sendo a ordem diferente: f. → humidade → microrganismos → humidade+microrganismos. O S, que já se encontra na composição da f., parece aumentar com a humidade, ampliando a sua presença na sobreposição de humidade e microrganismos. O Mn parece ser potenciado pelos microrganismos. Quanto aos restantes elementos, as quantidades e variações não são tão significativas, mas o Al é varrido do papel, e os elementos Br e Sr atenuam a sua presença, como que são “lavados” do papel. Podemos concluir que a configuração visual tem correspondência na composição química do papel, porque de diferente forma se revela o efeito das manchas sobre o papel.

Tabela 18 - Análise quantitativa da p. 67 em quatro zonas (HF)

Elemento	F. interior (%) PAV67 (Anexo 1-5)	Microrganismos (%) PAV 67manchamic (Anexo 1-17)	Humidade (%) PAV67manchahum (Anexo 1-18)	Microrganismos e humidade (%) PAV67manchahummic (Anexo 1-19)
Ca	74.3	71.3	66.0	61.5
Fe	8.0	7.0	5.4	5.1
Cu	1.3	2.0	2.3	2.7
Pb	1.1	2.7	2.2	3.1
Mn	0.9	1.0	0.7	0.7
Zn	0.4	0.4	0.4	0.3
Cl	6.2	9.4	14.2	15.7
Al	1.6	-	-	-
S	0.2	-	0.3	0.6
K	5.0	5.8	8.1	8.2
Ti	0.3	-	-	1.7
Br	0.3	0.2	0.2	0.2
Sr	0.4	0.2	0.2	0.2

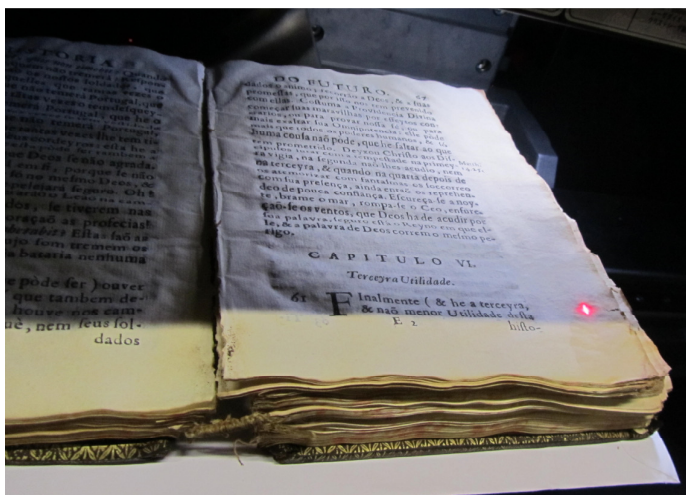


Figura 12 - Alvo XRF, p. 67 na área manchada (HF)

No livro HF foi, também, estudado o material da contracapa da pasta superior (colorida a alaranjado), a 2ª guarda volante (recto) e uma f. do interior (p. 67), considerando-se além das diferentes composições, a possível constituição das manchas existentes, supostamente devidas à humidade, sujidade ou ação de fungos. Relativamente às manchas patentes na contracapa, comparando os espectros obtidos em duas zonas da contracapa (zona pintada sem mácula e zona manchada sem motivos dourados) podemos tirar algumas conclusões. Enquanto que os elementos Ca, Cu, Mn e Zn descem na presença da mancha, verifica-se que aumenta a quantidade de Fe, Pb e Cl, em particular destes dois últimos.

Tabela 19 - Análise quantitativa da base pigmentada em zona manchada e não manchada (HF)

Elemento	Contracapa alaranjada (%) PAV_contracapaVm (Anexo 1-9)	Mancha na área alaranjada (%) PAV_contracapaVmmancha (Anexo 1-20)
Ca	17.5	16.8
Fe	1.4	1.5
Cu	3.6	1.3
Pb	62.7	65.2
Mn	0.6	0.1
Zn	0.8	0.3
Cl	13.3	14.8

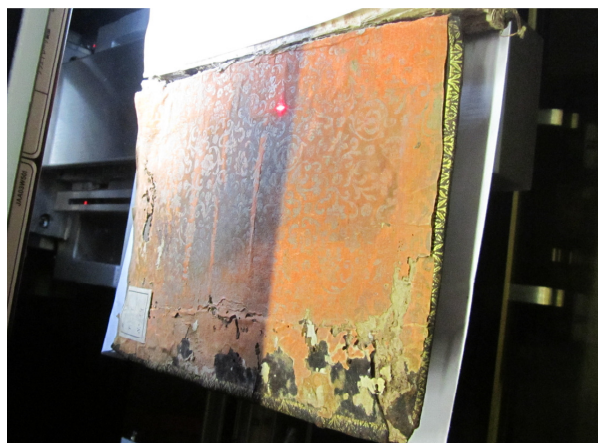


Figura 13 - Espectro XRF contracapa anterior (HF)

O mesmo raciocínio pode ser feito para manchas semelhantes na guarda volante. Para além dos elementos encontrados na mancha anterior que aqui se repetem (Fe e Cl, o Fe em ambos os casos pouco significativo) surge o aumento dos elementos Ca e Al, pelo que esta mancha tem uma composição diferente da encontrada na contracapa. Verifica-se que os maiores aumentos de quantidade percentual se dão para os elementos Ca, Cl e Al.

Tabela 20 - Análise quantitativa da f. de guarda com mancha e sem mancha (HF)

Elemento	F. de guarda (%) PAVfolhaBr (Anexo 1-4)	Mancha na f. de guarda (%) PAVfolhamancha (Anexo 1-21)
Ca	34.6	47.9
Fe	1.3	1.9
Cu	4.6	4.4
Pb	57.6	36.4
Mn	0.2	0.3
Zn	0.9	0.6
Cl	0.4	4.8
Al	-	3.3
Hg	0,4	0,4

4.4 Marcas de água e *contramarcas*

Relativamente ao estudo da filigrana em AF e depois de esclarecidos os objetivos a que nos propusemos e enunciada a metodologia sobre a recolha e registo das marcas de água, passamos à trajetória de análise das figuras ou motivos. Já que o objetivo da análise das marcas de água não se confina à reprodução digital das mesmas, abrimos caminho

para a partir dos elementos iconográficos da filigrana (marca de água e *contramarca*) inferir dados sobre a datação do suporte e a sua origem. Sendo que um leque mais abrangente de motivos sustenta um estudo mais assertivo, porque validado pela variedade de elementos iconográficos, esta ed., pela diversidade de marcas de água que integra, surge, à partida, como um interessante caso de estudo⁵⁴. A bibliografia consultada, nomeadamente o estudo de Ataíde e Melo (1924-1925) e de Maria José Santos, editado em 2015, validam ou suportam as conclusões apresentadas⁵⁵.

Existem numerosas marcas de água, cada uma com o seu significado, cifra que foi crescendo com o passar dos séculos: para o período anterior à imprensa, o leque de marcas de água é, substancialmente, inferior. O surgimento de novas unidades de produção tornou necessária e, nalguns países, obrigatória a aposição de filigrana mais exclusivas ou de imediata identificação⁵⁶. Concomitantemente, fazem-se sentir novas exigências na estrutura da folha de papel: no nível resistência (porque sujeita à pressão da prensa) e no grau de opacidade (porque impressa nos dois lados) (Santos, 2015, p. 47). A informação da marcação do papel também sofreu alterações: se nos primeiros séculos da utilização da marca de água a iconografia é simples, esta torna-se cada vez mais rebuscada. Este processo foi acompanhado pela incorporação de nomes e iniciais (*contramarca*)⁵⁷ (Melo, 1924, p. 12). A partir do século XVI introduz-se o uso de capitais ou o nome completo do papelero e, a partir do século XVII, a data de manufatura⁵⁸ (Santos, 2015, p. 59).

Para Sequeira as marcas de água que podemos encontrar nos papéis usados em Portugal, até ao último quartel do século XVIII são, na sua maioria, de origem italiana e francesa (Sequeira, 1935, [f. 46]). O surto de unidades manufactureiras de papel, verificado no século XVIII, não superou as necessidades do mercado português, mantendo o país dependente do papel produzido na Europa. Entre os séculos XVI a XIX o papel é importado de Itália, França, Holanda e Inglaterra, situação que se mantém até meados do século XIX⁵⁹ (Santos, 2015, p. 97).

⁵⁴ Nem todas as folhas de papel apresentam marcas de água sendo, contudo, mais elevado o número de folhas de papel filigranado.

⁵⁵ O tema *marcas de água* não tem sido objeto de atenção por parte dos investigadores portugueses. Da pesquisa em estudos mais amplos, relativos à arqueologia industrial, que são preciosos instrumentos para um melhor conhecimento da indústria papelera em Portugal não foi possível retirar dados relevantes.

⁵⁶ Em Espanha, no ano de 1791, as Ordenações da Junta Geral do Comercio determinaram a obrigatoriedade de marcação dos papéis produzidos (Díaz de Miranda y Macías & Herrero Montero, 2009, p. 77).

⁵⁷ Esta evolução pode ser observada no estudo realizado por Ataíde e Melo, a partir das seguintes balizas cronológicas: 1551-1600, 1601-1650, 1651-1700, 1701-1750, 1751-1800, 1801-1850 (Melo, 1924-1925).

⁵⁸ Acrescentamos o elemento toponímico que, por vezes, surge associado: em Portugal, a fábrica da Louzã adota como marca, em finais do século XVIII, a designação local.

⁵⁹ Portugal não produzia papel suficiente, sendo prova documental deste facto a leitura do *Foral de Lisboa* de 1500, em que sobre os direitos de portagem de entrada, na cidade, de produtos de origem nacional não é feita menção ao papel (Bandeira, 1995, p. 28).

Os motivos das filigranas são numerosos, como se pode comprovar pela lista de classes definidas para a descrição iconográfica⁶⁰: os motivos das 19 marcas de água extraídas (ANEXO III – Marcas de água), estão repartidos pela seguinte ordem de predominância tipológica: plantas, figuras geométricas, heráldica, mamíferos e emblemas de distinção. As letras individuais, monogramas ou nomes completos surgem, geralmente, associados à referida tipologia iconográfica. No caso da figura III-5 (ANEXO III) as letras “L M C” estão associadas a uma singela coroa e as capitais “A M P” surgem isoladas, ou seja, desprovidas de qualquer elemento decorativo⁶¹ (figura III-16). A filigrana que predomina repete a forma ou desenho de uma flor-de-lis, sob coroa. Esta similaridade pode indicar proveniência comum, no entanto a particularidade estarem associadas uma profusão de diferentes *contramarcas*, sem interpretação linear ou inteligível coloca dúvidas: “A P”, “G B F P”, “A P E M”, “G A B”. No caso das circunferências tangentes também as figuras geométricas apresentam, no seu interior, letras e elementos decorativos: “E M”, “P P”, “G E” e “I”. O processo de decifrar o significado das letras é mais enredado do que a interpretação dos elementos iconográficos⁶². Estas podem acusar a origem do papel pela determinação da oficina produtora (iniciais do fabricante); outras são de pura fantasia e algumas são misteriosas. A título de exemplo, e a partir de marcas de água da obra AF, observamos as variantes da marcação do papel de uma unidade produtiva genovesa: a manufatura da família Pollera, oriundos de Voltri, produtores de papel desde o século XVII e que, no início do século XVIII, se estabelecem na região de Luca, onde mantêm 11 unidades produtivas (Santos, 2015, p. 91). Quanto à *contramarca* “A P” (figura II-4) encontramos-la referida por Maria José Santos⁶³, como sendo as iniciais utilizadas pelo fabricante António Pollera. As

⁶⁰ Classes principais definidas pela *International Standard for the Registration of Papers with or without Watermarks*: Figuras humanas; homem, partes do corpo humano; Mulheres; Mamíferos; Aves; Peixes, répteis, insetos, moluscos; Figuras míticas; Plantas (geral) flores, erva; Árvores, arbustos, trepadeiras; Céu, terra, água; Edifícios, partes de edifícios; Transportes, veículos; Defesa e armas; Ferramentas, equipamentos, indumentária; Instrumentos musicais; Recipientes; Objetos vários; Emblema de distinção, ceptro, bastão, jóias; Símbolos e signos religiosos; Heráldica, escudo de armas, marcas de pedreiro, signos comerciais; Figuras geométricas; Números, numerais; Letras individuais; Monogramas, abreviaturas com letras; Nomes (completos); Filigranas não classificáveis (*International Standard for the Registration of Papers...*, 2013).

⁶¹ Esta informação é designada por *contramarca principal*, marca de água secundária ou adicional que, ao aportar dados complementares, serve para reforçar e autenticar o papel. Surge, geralmente, em simetria com a marca de água principal (Faria & Pericão, 2008, p. 310). Em França o uso obrigatório de *contramarca* com a indicação das iniciais ou nome integral do fabricante é determinada por Henrique II, numa ordenação de 1582. Na documentação estudada por José Santos a *contramarca* surge a partir de finais do século XV (Santos, 2015, pp. 49-51).

⁶² Para melhor deciframos o significado da filigrana temos de nos apoiar na história da indústria papeleira portuguesa e dos países exportadores. A interpretação da iconografia religiosa, da heráldica, a par da informação genealógica é, nesta matéria, essencial. A semelhança do sucedido com algumas famílias de impressores - veja-se o caso da “dinastia” Craesbeeckiana - o negócio da produção de papel, também, passava de geração em geração.

⁶³ A obra editada em 2015 reúne milhares de marcas de água de manuscritos e quase 500 impressos e é constituída por 2.755 imagens, 1393 de impressos da Biblioteca Nacional, da Biblioteca da Ajuda e da Biblioteca Pública de Évora (Santos, 2015, p. 63). Edições impressas em Portugal, entre 1501 e 1547, já que o objetivo era identificar a primeira marca de água, em papel produzido em Portugal. Em virtude da reduzida abrangência cronológica não causa estranheza que a variedade de motivos das marcas no papel impresso seja mais reduzida que nos manuscritos (Santos, 2015, p. 78).

letras “A M P” (figura III-16) colocadas em triângulo identificam o papel produzido por António M. Pollera. Esta família também fazia uso da *contramarca* “G B A” (figura III-18) no papel destinado a Portugal (Santos, 2015, p. 53).

A legenda da *contramarca* de contornos mais inequívocos ou mais explícita, onde se pode ler o eventual topónimo ou nome próprio do fabricante (ARADO), é a que integra a marca de água representada na figura 14. A pesquisa realizada nas corografias de António Costa (1868-1869) e João Baptista (1874-1879) não produziu resultados. Nas fontes bibliográficas citadas, também, não obtivemos informação relativa ao fabricante. Logramos obter informação, remetida por Franco Mariani, do *Museo della Carta e della Filigrana* (Fabriano, Itália), que alvitrou a hipótese da referida marca de água ter origem no papel produzido pelos *Irmãos Arado* “*cartiera dei fratelli Arado*”, fabricante de Génova⁶⁴.

A análise do repertório de marcas de água da obra AF esgota-se com a observação da singular *contramarca* de canto⁶⁵ visível em forma de monograma “CMT” (figura III-9). José Santos refere que, desde o século XVII, o papel exportado pelos genoveses para a Península Ibérica (Portugal e Espanha como importantes consumidores desta matéria em virtude dos impérios que dominavam) aportava uma *contramarca* de canto para além da *contramarca* principal. As *contramarcas* de papel expedido de Génova apresentam as iniciais correspondentes ao nome do fabricante, e no presente caso fabricado pelos *Giust*⁶⁶ (Santos, 2015, p. 91).

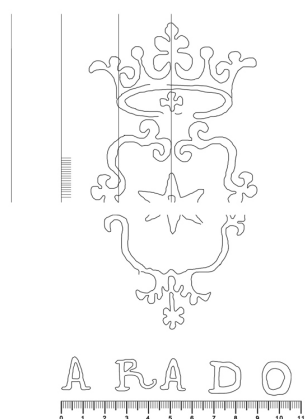


Figura 14 – Contramarca ARADO

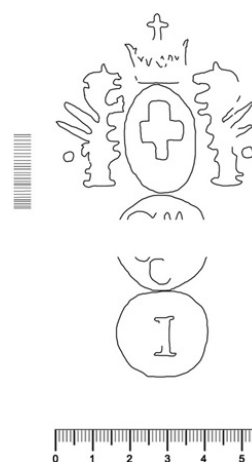


Figura 15 – Escudo de Génova

⁶⁴ Gentilmente procedeu ao envio do artigo de José Balmaceda (2006), no qual é referido o fabricante Jose Arado (Génova).

⁶⁵ Designação que nos remete para a localização.

⁶⁶ O monograma “CMT pode ser observado na marca de água com as armas de Portugal, patente no manuscrito, com o número de inventário MJ 195x (Santos, 2015, p. 106). Este papel italiano para venda no nosso país era, nalguns casos, produzido sob encomenda específica, como é exemplo o papel setecentista referido por Sequeira no qual se apresentam as armas de Portugal: no livro *Despertador de Marte* de Francisco Borges de Sousa, impresso em Lisboa em 1762, o papel possui uma marca de água circular com as referidas armas e a legenda: *Carta per la real corte di Portocal*. Esta iconografia, desprovida de legenda está presente no papel da ed. de 1744 da obra AF (Sequeira, 1935, [f. 31]). O autor não faz referência à *contramarca* de canto que a nossa ed. e o referido manuscrito evidenciam.

Da análise da marca de água acima reproduzida (figura 15), que patenteia o escudo de Génova, suportado por duas circunferências tangentes, e do resultado obtido com a descodificação das *contramarcas*, podemos inferir que o papel usado na impressão da obra AF ostenta, com grande prevalência, marcas de fabrico genovês.

Do estudo realizado por Ataíde e Melo, publicado entre 1924-1925 depreendemos que a iconografia das marcas de água e respetivas *contramarcas* patentes na ed. AF de 1652 apresenta mais similitude com as marcas de água presentes em documentos da primeira metade do século XVIII. As marcas de água extraídas de documentos impressos entre 1651-1700, período em que se inscreve a impressão da referida ed., são constituídas, maioritariamente, por circunferências tangentes encimadas por diversas cruces, com algumas iniciais inseridas. Para o período de 1701-1750 os elementos heráldicos, a par das circunferências tangentes (preenchidos com mais elementos, letras ou outros) predominam, e a flor-de-lis faz-se representar⁶⁷.

A pesquisa no portal Bernstein, um repositório que reúne 25 coleções de marcas de água e apresenta mais de 218,000 filigranas (dados de 2015)⁶⁸ não resultou proveitosa atendendo a que, na sua maioria, estas coleções estão dedicadas a marcas de água visíveis em incunábulos ou em manuscritos medievais. Contudo, esta incursão pelas bases de dados *on-line* mostrou-nos que o panorama nacional, sobre esta temática, contrasta com o interesse que a mesma tem despertado a nível europeu. O projeto Bernstein Consortium - *The Memory of Paper: Image Based Paper Expertise and History* - um projeto financiado pela Comissão da Comunidade Europeia dentro do programa *eContentplus*, é desta realidade exemplo.

⁶⁷ Três marcas de água da ed. AF de 1744 (Amsterdan, Off.^a Elvizeriana, com a indicação impresso em Portugal) estão reproduzidas: com a entrada nº 153, a *contramarca* ARADO (figura 14); assinalada com o nº 155 surge uma marca de água semelhante à representada na figura III-4, com a *contramarca* "A P". A terceira não está presente na ed. em estudo. Por último, a ed. de Amsterdan, Off.^a de Martinho Schagen, 1744 com a indicação (impresso em Portugal e impresso em Lisboa) revela o trígama "G B A" (figura III-18) (nº 168) (Melo, 1925, p. 49).

⁶⁸ Disponível em <http://www.memoryofpaper.eu/>. Este *site* oferece vários recursos nas seguintes áreas: pesquisa histórica do papel na Europa, conhecimentos de documentos em papel, medição das características estruturais de papel, o apoio à criação de novas bases de dados sobre papel em documentos históricos.

5 – Conclusões

A primeira ilação que retiramos deste estudo é a de que uma f. de papel é o resultado de um longo processo de manufatura e nela se conservam todas impressões e elementos incorporados⁶⁹. Nas mãos do impressor o papel torna-se o suporte da escrita, e a matéria incorporada torna visível a representação da palavra e do pensamento. Quando chega ao encadernador somam-se materiais que, como vimos, são determinantes para a preservação física do suporte escrito. A obra impressa chega ao encadernador sob a forma de cad. e esta estrutura ganha, então, forma de livro: a costura garante a sequência ordenada do texto; a capa rígida (geralmente de madeira, cartão ou aglomerado de f.) oferece consistência; o revestimento (em pele, pergaminho ou tecido) confere resistência ao uso; por último, os elementos mais nobres como o ouro e a prata preenchem os elementos decorativos e certificam valor estético à obra. Elementos adicionais, tais como pigmentos espargidos sobre o corte e a decoração das guardas fixas, configuram pormenores que aprimoravam o exemplar.

Consubstanciando o processo descrito com os dados obtidos por XRF, podemos, em primeiro lugar, concluir que o papel impresso, nas duas obras, é análogo. Esta afirmação é sustentada nos resultados obtidos sobre os elementos majoritários. Foi detetada a presença de Ca e Fe como elementos principais e traços de Cl e Mn, cuja origem pode advir do processo de manufatura. Com forte probabilidade o Ca é um componente que pode surgir da água utilizada nas distintas etapas do processo de manufatura do papel, ou como carga adicionada à polpa⁷⁰. O Fe e o Cu podem resultar de vestígios incorporados nas pastas, resultantes do desgaste do equipamento e utensílios usados na produção⁷¹. Na fase final do processo de fabrico do papel - encolagem - alguns fabricantes juntavam uma quantidade de alúmen⁷², caparrosa branca ou vitrol de zinco, uma matriz de aglutinação que melhorava as qualidades de resistência e solidez da f. de papel, os quais podem justificar a presença de K

⁶⁹ Na descrição feita por Desmarest (1788) sobre arte de fabrico do papel, verificamos que o papel obtido das mãos de um mesmo produtor adquiria, ao passar pelas diversas fases de manufatura, características que o diferenciava em termos de qualidade. Na fase final, em que o papel era triado e a sua qualidade melhorada - removendo-se, com a ajuda de um raspador, as saliências, protuberâncias, filamentos e matéria heterogénea - este era dividido em diferentes lotes, atendendo ao grau de perfeição e defeitos encontrados, a chamada *délissage*. Normalmente eram efetuados cinco lotes, *bon*, *bon retrié*, *gros retrié*, *chantonné* ou *riage* e *cassé*, o que é revelador das diferenças observadas no papel produzido.

⁷⁰ A qualidade da água era tida como um fator muito importante, imprescindível nas principais fases de produção do papel; na lavagem das fibras, maceração, no processo de formação da f. de papel, como veículo para manter as fibras em suspensão, na encolagem e também, como fonte de energia para ativar as poderosas máquinas, sendo, por isso, determinante a implementação das unidades produtivas junto de cursos de água.

⁷¹ O quarto lote, referido em nota anterior - *chantonné* ou *riage* - apresentava visíveis pregas, dobras, rugas e manchas de ferrugem. Daqui se infere que o efeito da água sobre o equipamento podia dar origem ao aparecimento de ferrugem que, ao transitar para a pasta, se refletia no produto final.

⁷² Alúmen ou nome genérico dos sulfatos duplos de um metal trivalente e potássio, amónio ou sódio; é usado no fabrico do papel, como agente promotor da colagem; atua como inibidor da putrefação do grude, contribuindo ao mesmo tempo para melhorar as características físico-mecânicas do papel (Faria & Pericão, 2008, p. 22).

e de Al. As diferenças verificadas nas f. do corpo do livro e das f. de guarda leva-nos a inferir que são de composição distinta, o que não causa estranheza já que estas são incorporadas na obra, em momento posterior, na fase da encadernação.

Quanto aos materiais utilizados como registo de informação, cujo veículo pode variar, e do qual, também, depende a sua estabilidade, a análise XRF recaiu sobre a tinta negra da impressão. Na comparação efetuada entre os elementos presentes nas zonas impressas e não impressas, não se apreciam diferenças significativas. Assim, podemos inferir que as tintas são parecidas ou semelhantes, embora diferentes. Na tinta não figuram sais metálicos, como componente principal, pelo que é provável que o pigmento negro utilizado seja de origem orgânica, como o negro de carvão ou o negro de fumo. Contudo, não se podendo detetar carbono (constituente destas tintas, mais comumente utilizada em tintas de impressão), não é possível tirar conclusões definitivas quanto à composição da tinta, sem futuras análises complementares e com recurso a técnicas analíticas diferentes. As tintas orgânicas são as que menos problemas apresentam em termos de conservação (quimicamente estáveis e pouco fotossensíveis), tal como se pode atestar no estado de conservação dos exemplares. Na análise comparativa a existência de Al não se verifica na obra HF. A presença deste elemento em valor, ligeiramente, superior ao revelado na análise do suporte papel, determina que se considera a hipótese de ser uma tinta que incorpora Al.

O tipo de encadernação é plena, ou seja, a capa é totalmente revestida com um único material. Apresenta uma composição complexa que pode resultar dos elementos adicionados no processo de tratamento ou de preparação da pele. A análise deste material não foi contemplada neste estudo, tendo servido para estabelecer o confronto com os elementos dourados, objeto de análise. Quanto às partículas decorativas da encadernação, os dados que possuímos apontam para uma diversidade dos elementos integrantes. Determinou-se a composição dos pigmentos presentes na decoração do corte e guarda fixa inicial (AF), dando como resultado para a tonalidade vermelha do corte a presença de cinábrio ou vermelhão na sua composição. Quanto à tonalidade alaranjada da contracapa conclui-se que os elementos Cl e Pb podem advir do pigmento existente, pelo que a hipótese de ser um composto orgânico perde contornos. A evidência do Cu, Zn e Ni nos dourados interiores da guarda fixa é clara. Estes elementos apresentam cerca de 88,0% de Cu e 12,0% de Zn, ou seja, constituem uma liga binária comercialmente conhecida pelo nome de latão.

Sendo que, para a preservação ou permanência destes documentos concorre, para além do material que integra, as condições ambientais em que foi mantido no período anterior à transferência para a BGUC, apresentamos algumas notas finais sobre os efeitos da biodeterioração nas obras em estudo. Relativamente às zonas maculadas analisadas por XRF, e de acordo com os dados obtidos, não é possível retirar ilações consistentes. Sobre

as manchas encontradas no interior do livro HF concluímos que visualmente são diferentes e quimicamente também. A mancha dupla suportada por microrganismo e humidade contribuem para diminuir o Ca e Fe do papel, sob efeito de arrastamento e, em sentido oposto, provocam o aumento do Cu, Cl e K. Questionamos que tipo de reação é que pode provocar estes resultados. Será apenas o resultado da “lavagem” do papel que impeliu o arrastamento de alguns elementos e a concentração de outros? Funciona como uma mancha de humidade ou há elementos que resultam da ação microrgânica? O Pb e o Cl aumentam na área manchada por humidade e o Al desaparece nas áreas maculadas. Estas conclusões carecem de novas análises, para se perceber a eventual ação fúngica sobre o papel. No livro AF as zonas analisadas apresentam uma contaminação diferente do livro anterior. As análises à mancha negra e castanha foram feitas em área contígua, na f. de guarda, em que existe comprovada contaminação fúngica, tendo sido detetada a presença da espécie *Penicillium commune*. O estado de conservação da obra parece resultar da atividade biológica. Como observado, o desenvolvimento de fungos é fortemente determinada pelas condições ambientais, pela quantidade de nutrientes disponíveis (do ambiente e dos próprios materiais) e pelas condições de limpeza. Sendo a temperatura e a humidade relativa os fatores mais importantes para o crescimento de fungos que pertencem ao género *Penicillium*, fica em aberto a discussão: porque foram, os microrganismos, atraídos para este documento que não evidencia sinais de *water activity*? A partir da caracterização química do papel, na área maculada, verificamos a presença de elementos inorgânicos, que podem, eventualmente, ter surgido como substrato. O crescimento de fungos provoca alterações graves no papel, não apenas variações de contornos estéticos, pigmentação que se deve à formação da colónia mas, inclusive, na própria estrutura, através da degradação enzimática de ligantes orgânicos que provocam a redução ou até mesmo a perda de suporte, graças à sua capacidade de excretar celulasas (Sterflinger, 2010, p. 49). Devido à sua capacidade para formar redes de hifas, os fungos penetram profundamente nos materiais, resultando em perda de material devido à corrosão ácida, degradação enzimática e ataque mecânico (Sterflinger & Pinzari, 2012, p. 559). Verificamos que, na obra em estudo, não se verificou qualquer redução ou perda de suporte, tendo a ação resultado em variação cromática do suporte. A constituição da mancha negra apresenta o aumento de Ca, Fe e Mn, e os elementos Zn e S surgem em relação ao outro ponto manchado. Na mancha castanha surge o Al e verifica-se o aumento de Pb e Hg e K, elementos que o papel já evidencia mas nesta mancha surgem com valores mais concentrados. Para averiguarmos se as alterações elementares advêm dos processos químicos inerentes à atividade fúngica, ou se estes elementos serviram de substrato é necessário obter mais resultados. Eventualmente, poder-se-á ir mais além, esclarecer as dúvidas existentes e obter dados conclusivos sobre estas manchas, se comparadas com

outras máculas patentes no mesmo documento. Fica em aberto a determinação da origem da contaminação de Hg, um elemento pouco “convicente”, porque estranho ao livro, e não presente na encadernação. Seria importante levar a cabo mais análises e conjugar ou combinar outros recursos laboratoriais, técnicas complementares com o objetivo de testar algumas hipóteses sobre a origem accidental ou estrutural da presença do Hg. Comprova-se, pelo exposto, que a investigação do património cultural raramente depende da aplicação de uma única técnica (Adriaens, 2005, p. 1504).

Quanto à suspeita que recaía sobre a deterioração fúngica no livro HF, como referido, cingimo-nos à aplicação do método de cultivo clássico: os caracteres morfológicos são os mais fáceis de utilizar na identificação de fungos já que o seu exame é barato e rápido (Cabañes, 2002, p. 19). Sabemos, agora, que este método, por vezes, não logra produzir o isolamento de organismos contaminantes. Sterflinger e Pinzari assinalam que os trabalhos de investigação sobre fungos responsáveis pela biodeterioração de materiais em papel, baseados em técnicas moleculares, mostram que os resultados obtidos com os métodos de cultura cobrem apenas alguns organismos viáveis, isto é, aqueles que podem viver ou subsistir em meio de cultura, do total de microrganismos efetivamente presentes no material (cerca de 5%). A complexidade da estrutura da comunidade microbiana e fúngica na biodeterioração do papel é mais vasta do que a presumida antes da abordagem molecular (Sterflinger & Pinzari, 2012, p. 563). Schabereiter-Gurtner *et al.* calculam que este número não seja superior a 1% (2001, p. 78) Também Michaelsen, Piñar e Pinzari afirmam que as investigações microbianas com base em estratégias de cultivo não são “confiáveis” porque, apenas, uma pequena fracção dos microrganismos pode ser cultivada (2010, p. 69). As abordagens baseadas em cultura não fornecem informação exaustiva sobre a carga real da comunidade microbiana. Na melhor das hipóteses, os microbiologistas são constrangidos a trabalhar com poucas amostras de itens analisados o que não garante, necessariamente, resultados microbiológicos representativos (Cappitelli *et al.*, 2010, p. 539). A aplicação de técnicas de biologia molecular sobre artefactos do património cultural aportou novidades sobre comunidades microbianas insuspeitas. Assim, os métodos moleculares, mais sensíveis, podem ser usados como alternativa às técnicas de cultura tradicional e podem revelar índices mais elevados de biodiversidade de habitantes dos documentos (Michaelsen, Piñar & Pinzari, 2010). O desejo de utilizar metodologias mais avançadas não é novidade no campo da conservação. Desde a década de 50 que a Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO) recomenda que para o tratamento bens culturais que integram o património mundial, devam ser tidos em conta os mais recentes avanços científicos⁷³. Volvido quase 50 anos, não será surpresa que os conservadores

⁷³ Resolução 4.53. Disponível em PDF em: <http://unesdoc.unesco.org/images/0011/001145/114585E.pdf>

solicitem aos microbiologistas de que forma os avanços, nas técnicas moleculares, podem contribuir para a conservação do património em suporte papel. Embora a investigação micológica tradicional se revista de algum valor, apresenta inúmeras desvantagens: visa, apenas, uma fração da totalidade da comunidade microbiana total; pode ser por vezes demorada e influenciado pela falta de distinção morfológica entre algumas espécies, limitando a identificação taxonómica dos fungos (Cappitelli *et al.*, 2010, pp. 541-542). Concluímos que a correta identificação de fungos é de grande importância prática não apenas no cenário clínico, na fitopatologia, biotecnologia e estudos ambientais, mas também em estudos sobre biodeterioração do património documental. A abordagem de base molecular deve paulatinamente configurar-se como uma rotina metodológica a aplicar na avaliação de biodeterioração, que permitirá uma compreensão mais ampla do fenómeno da biodeterioração ao alcance dos conservadores que estudam a preservação do património documental. Sendo que a escolha da(s) técnica(s) analítica(s) apropriada(s) para a caracterização e estudo de qualquer material resulta do equilíbrio que conseguimos estabelecer entre diversos fatores, a disponibilidade de equipamentos, o orçamento de que dispomos e o custo da análise por amostra, são fatores a ponderar, quando comparamos o custo inerente à identificação molecular, que oscila entre os 450 e 800 euros (dependendo da molécula e o comprimento de sequência) e o valor da identificação morfológica (45 euros)⁷⁴. É, assim, facilmente entendível que, para a presente abordagem, tenha sido selecionado o método tradicional.

Quanto à análise da deterioração entomológica, Fohrer indica-nos que num futuro breve, também, a identificação dos insetos, por abordagem molecular, será realizada de forma rotineira a partir de técnicas de sequência, de nova geração, que vão permitir a produção de milhões de sequências, instantaneamente, o que reduzirá o, atual, custo de identificação. Relativamente à identificação morfológica, a utilização de características moleculares para identificação taxonómica apresenta muitas vantagens, nomeadamente a realização de identificação fiável de todas as fases da vida de insetos (ovos, larvas, ninfas) e a deteção de espécies crípticas (pouco diferenciáveis) (Fohrer, 2011). O conhecimento das espécies incriminadas na degradação permite, graças ao regime alimentar (biblífago, xilófago, necrófago, etc.), chegar ao tipo de material que infestam (madeira, papel, couro, colas, etc.) e desta forma executar uma pesquisa mais ativa do tipo de obras que podem ser infestadas, possibilitando, assim, um rastreamento até à fonte(s) de infestação (Fohrer, 2011, p. 31). O exercício que fizemos foi o de reconhecer a espécie entomológica a partir

⁷⁴ Conforme tabela de preços da *Austrian Center of Biological Resources and Applied Mycology* instituição reconhecida pela *World Federation of Culture Collections*. Disponível em: <http://www.biotec.boku.ac.at/en/arbeitsgruppenresearch-groups/research-group-sterflingeracbr/mykologie/schimmelpilzdiagnostik/>

dos sinais visíveis da biodeterioração. Podemos afirmar que a ação devastadora da espécie *Stegobium paniceum* se fez sentir nas duas obras e no mesmo suporte (encadernação).

Como vimos algumas espécies incluem na sua dieta alimentar o livro e, sendo este artefacto uma estrutura compósita, pode atrair não apenas os insetos que vivem do papel, mas também outras espécies, que procuram as encadernações e/ou materiais adicionais, tais como substâncias aglutinadoras, introduzidas na fase de produção da pasta ou acabamento da folha. Sendo que o ataque, também, pode ocorrer em função dos materiais de construção das unidades documentais e mobiliário existente, a vigilância de pavimentos ou revestimentos em madeira, ou ainda móveis e estantes em madeira que acondicionam ou armazenam os acervos deve ser permanente. Os fatores mais importantes na prevenção de deterioração biogénica em objetos históricos são: (1) o controle de temperatura, (2) a limpeza frequente e (3) as inspeções periódicas. A tomada de consciência relativamente à importância da aplicação das medidas preventivas deve estar presente e, sobretudo, deve aprender-se como os erros cometidos no passado, com a utilização de tratamentos curativos convencionais com biocidas (Sterflinger & Piñar, 2013). A extensão dos danos está, normalmente, condicionada pelas características funcionais dos documentos: em livros de reduzida consulta ou consulta restrita, em que o livro é já considerado como que um objeto artístico, o risco aumenta porque mais difícil a deteção dos sinais visíveis de infestação, sobretudo em bibliotecas de conservação, que possuem um elevado número de obras sujeitas a prolongados períodos de imobilização. O manuseamento e a vigilância aturada são armas eficazes no aparecimento e instalação dos responsáveis pela biodeterioração. É necessário impedir que nos edifícios se criem condições óptimas de vida para a instalação da praga e infestações. Como referido por Sampaio Franco, relativamente à biodeterioração entomológica “O livro não constitui um habitat ideal e tanto menos quanto mais manuseado for”, daí que a sua presença não se faça notar em núcleos de frequente consulta (Franco, 1962b). Com a excepção de um reduzido número de obras que podemos considerar “emblemáticas” e que apenas sob extraordinárias circunstâncias devem ser manuseados, o Livro Antigo deve ser um artefacto cultural ao alcance do utilizador. É esta a base da preservação do património cultural: o desejo de salvar o passado ao mesmo tempo que o passado se deve tornar acessível e utilizável (Cloonan, 2007).

O itinerário percorrido enseja, numa perspetiva filosófica, as aporias do fenómeno da biodeterioração em acervos documentais. Não obstante, e chegados ao seu termo estamos convictos de que o interesse pela temática persistirá, porventura, porque interpretamos, agora, biodeterioração numa perspetiva não prosaica. Não foi possível esclarecer algumas questões e não conseguimos obter alguns dados, dos quais destacamos o estudo das

marcas de água na obra AF que ficará como uma proposta de continuação, a assegurar num futuro próximo.

O presente estudo é o nosso contributo ao apelo proferido por Maia Amaral na comemoração dos 180 anos da Biblioteca do Liceu José Falcão: “penso que a biblioteca do Liceu pode (e deve) ser objecto de mais estudos bibliológicos e biblioteconómicos.”

Bibliografia

Adcock, Edward P. (2004). *Directrizes da IFLA para a conservação e o manuseamento de documentos de biblioteca*. Lisboa: Biblioteca Nacional.

Adriaens, Annemie (2005). Non-destructive analysis and testing of museum objects: an overview of 5 years of research. *Spectrochimica Acta Part B*. 60, 1503-1516.

Alves, Luísa Maria P. A. & Esteves, Lília Maria A. A. (1987). Levantamento do estado sanitário das bibliotecas e arquivos. In *Actas do 2º Congresso de Bibliotecários, Arquivistas e Documentalistas: a integração europeia: um desafio à informação* (pp. 349-420). Coimbra: Livraria Minerva.

Amaral, A. E. Maia do (2006). *Relação que faz um bibliotecário de uma lição de alegre cabulice, em torno do fundo de Livro Antigo da biblioteca do Liceu José Falcão*. Comunicação nas Comemorações dos 170 anos do Liceu de Coimbra: Coimbra, 17 Maio 2006. Disponível em PDF em: <http://hdl.handle.net/10316/13393>.

Amaral, A. E. Maia do (Coord.) (2014). *Os livros em sua ordem: para a história da Biblioteca Geral da Universidade: antes de 1513-2013*. Coimbra: Imprensa da Universidade de Coimbra.

Araújo, José Rosa de (1964). Marcas de papel do século XVII. *Boletim da Academia Portuguesa de Ex-libris*, 29, 201-204.

Associação Portuguesa de Bibliotecários, Arquivistas e Documentalistas. Grupo de Trabalho em Preservação e Conservação (1999). *Inquérito sobre o estado de conservação do património arquivístico e bibliográfico em Portugal*. Lisboa: BAD.

Austrian Center of Biological Resources and Applied Mycology: services. Disponível em: <http://www.biotec.boku.ac.at/en/arbeitsgruppenresearch-groups/research-groupsterflingeracbr/mykologie/schimmelpilzdiagnostik/>

Balmaceda, José Carlos (2004). La contribución genovesa al desarrollo de la manufactura papelera española. In: *26º Congress-Internacional Association of Paper Historians* (pp. 304-310). Roma: Istituto Centrale per la Patología del Libro. Disponível em PDF em: http://www.cahip.org/contribucion_genovesa.pdf

Balmaceda, José Carlos (2006). Italian manufacturers, techniques and manufacturing methods in paper production in Spain. In: *The use of techniques and work by papermakers from Fabriano in Italy and Europe* (pp. 95-108). Disponível em: <http://educa.univpm.it/inglese/itmatesp.html>

Bandeira, Ana Maria Leitão (1995). *Pergaminho e papel em Portugal: tradição e conservação*. Lisboa: CELPA.

Bandeira, Ana Maria Leitão (2008). Santo António de Lisboa e não de Pádua: marcas de água de papel em documentos do Arquivo da Universidade de Coimbra. In: Maria José Azevedo Santos (ed.), *O papel ontem e hoje: Arquivo da Universidade de Coimbra - Renova*, (pp. 33-40). Coimbra: Arquivo da Universidade.

Baptista, João Maria (1874-1879). *Chorographia moderna do Reino de Portugal*. Lisboa: Tipografia da Academia Real das Ciências.

Bennett, J. W., Wunch, K. G. & Faison, B. D. (2002). Use of fungi in biodegradation. In: *Manual of environmental microbiology* (pp. 960-971). Washington: ASM Press.

Borror, Donald J. & DeLong, Dwight Moore (1960). *An introduction to the study of insects*. New York: Holt, Rinehart and Winston.

Cabañes, F. Javier (2002). Identificación de hongos: de la morfología al análisis molecular. In: Isabel M. Santos, Armando Venâncio & Nelson Lima (Eds.) *Ecologia dos fungos* (pp. 19-29). [Braga]: Micoteca da Universidade do Minho.

Cappitelli, Francesca, Pasquariello, Giovanna, Tarsitani, Gianfranco & Sorlini, Claudia (2010). Scripta manent? Assessing microbial risk to paper heritage. *Trends in Microbiology*, 18(12), 538-532.

Carlile, Michael, Watkinson, Sarah & Gooday, Graham W. (2004). *The fungi*. 2nd ed. Amsterdam: Elsevier.

Carvalho, Ed. Luna de (1979-1984). *Guia prático para a identificação de alguns insectos de armazéns e produtos armazenados*. Lisboa: Centro de Estudos de Defesa Fitossanitária dos Produtos Ultramarinos, Junta de Investigações Científicas do Ultramar.

Carvalho, José Passos de (1986). *Introdução à entomologia agrícola*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.

Casanova, Noël (2006). *L'affaire Stegobium: portefeuille pédagogique*. Marseille: Centre Interrégional de Conservation et Restauration du Patrimoine. Disponível em PDF em: http://www1.montpellier.inra.fr/CBGP/insectes-du-patrimoine/sites/default/files/textes_divers/affaire-stegobium.pdf.

Cassar, May (1999). Update on the environment: the route to sustainability. *Museum practice*, 4(3), 58-64.

Chapman, Patricia (1990). *Guidelines on preservation and conservation policies in the archives and libraries heritage*. Paris: UNESCO.

Cloonan, Michèle V. & Harvey, Ross (2007). Preserving cultural heritage. *Library Trends*, 56(1), 1-3.

Costa, António Carvalho da (1868-1869). *Corografia portuguesa, e descripçam topografica do famoso Reyno de Portugal, com as noticias das fundações das cidades, villas...* Braga: Typographia de Domingos Gonçalves Gouvea. 3 vol.

Davies, Richard Gareth (1988). *Outlines of entomology*. London: Chapman and Hall.

Deacon, Jim (2006). *Fungal biology*. 4th ed. Oxford: Blackwell Publishing.

Desmarest, M. (1788). Art de fabriquer le papier. In: *Encyclopédie méthodique: arts et métiers mécaniques* (t. 5, pp. 463-595). A Paris: chez Panckoucke.

Díaz de Miranda y Macías, María de los Dolores & Herrero Montero, Ana María (2009). *El papel en los archivos*. Gijón: Trea.

Ecologia@: Revista Online da Sociedade Portuguesa de Ecologia (2014), 7, 3-12. Disponível em: <http://speco.fc.ul.pt/revistaecologia.html>

Eggins, H. O. W. & Oxley, T. A. (2001). Biodeterioration and biodegradation. *International Biodeterioration & Biodegradation*, 48, 12-15.

Faria, Maria Isabel & Pericão, Maria da Graça (2008). *Dicionário do livro: da escrita ao livro electrónico*. Coimbra: Almedina.

Fernand, Henry Torsey & Shepard, Harold Henry (1955) *Applied entomology: an introductory textbook of insects in their relations to man*. New York: McGraw-Hill Book.

Flieder, Françoise & Duchein, Michel (1993). *Livros e documentos de arquivo: preservação e conservação*. Lisboa: BAD.

Fohrer, Fabien (2007). *Recommandation pour le prélèvement, le conditionnement et l'expédition des insectes en vue de leur identification*. Centre Interdisciplinaire de Conservation et Restauration du Patrimoine. Disponível em PDF em: <http://cicrp.info/wp-content/uploads/2015/03/Le-pr%C3%A9l%C3%A8vement-des-insectes.pdf>.

Fohrer, Fabien (2011). Le diagnostic des infestations en milieu patrimonial: approches techniques et méthodologiques. *La Lettre de l'OCIM: Musées, patrimoine et culture scientifique et techniques*, 138, 31-40. Disponível em PDF em: <http://cicrp.info/wp-content/uploads/2015/03/La-lettre-de-IOCIM-.pdf>.

Franco, Eduardo J. Sampaio (1960). *Contribuição para o catálogo da entomofauna do livro*. [Lisboa]: Centro de Estudos do Livro Português.

Franco, Eduardo J. Sampaio (1961a). Contribuição para o estudo da entomofauna do livro em Portugal. *Anais das Bibliotecas e Arquivos de Portugal*, 3ª s., 1º vol., t. 4, 377-386.

Franco, Eduardo J. Sampaio (1961b). Situação sanitária das bibliotecas e arquivos. *Anais das Bibliotecas e Arquivos de Portugal*, 3ª s., 1º vol., t. 4, 385-394.

Franco, Eduardo J. Sampaio (1962a). *Aglossa capreallis Hbn: primeira nota sobre a ocorrência em arquivos e museus em Portugal*. [Lisboa]: Centro de Estudos do Livro Português.

Franco, Eduardo J. Sampaio (1962b). *Insectos bibliófagos: como identificá-los e combatê-los*. [Lisboa]: Centro de Estudos do Livro Português.

Franco, Eduardo J. Sampaio (1962c). *Segunda contribuição para o conhecimento da entomofauna do livro em Portugal*. [Lisboa]: Centro de Estudos do Livro Português.

Frauenknecht, Erwin, Kämmerer, Carmen, Rückert, Peter & Stieglecker, Maria (2012) Watermark-terms: vocabulary for watermark description. Actualizado 10 nov. 2012. Disponível em PDF em: http://www.memoryofpaper.eu/products/watermark_terms_hu.pdf

Freitas, Graciete (2010). Fungos. In: Wanda F. Canas Ferreira, João Carlos F. de Sousa (Coord.), *Microbiologia* (pp. 145-165). Lisboa: Lidel.

García del Cid, F. (1941). Lucha contra los insectos bibliófagos en las bibliotecas de Cataluña. *Anales de la Escuela de Peritos Agrícolas y Superior de Agricultura y de los Servicios Técnicos de Agricultura*, 1(4), 291-309.

Gillot, Cedric (2005). *Entomology*. [S.l.]: Springer.

González Peña, César Fco., Vives I. Noguera, Eduard & Sousa Zuzarte, Antonio José

(2007). *Nuevo catálogo de los cerambycidae (Coleoptera) de la Península Ibérica, islas Baleares e islas atlánticas: Canarias, Açores y Madeira*. Zaragoza: Sociedad Entomológica Aragonesa.

Gouveia, A. Soares de & Franco, Eduardo J. Sampaio (1962). *Algumas inspecções a bibliotecas e arquivos*. [Lisboa]: Centro de Estudos do Livro Português.

Guarro, Josep, Gené, Josepa & Stchigel, Alberto M. (1999). Developments in fungal taxonomy. *Clinical Microbiology Reviews*, 12(3), 454-500.

Hawksworth, David L. (2001). The magnitude of fungal diversity: the 1.5 million species estimate revisited. *Mycological Research*, 105(12), 1422-1432.

Hibbett, David S. *et al.* (2007). A higher-level phylogenetic classification of the *Fungi*. *Mycological Research*, 111(5), 509-547.

Hooke, R. (1665). *Micrographia, or some physiological descriptions of minute bodies made by magnifying glasses with observations and inquiries thereupon*. London: John Martyn.

Hueck, H. J. (2001). The biodeterioration of materials: an appraisal. *International Biodeterioration & Biodegradation*, 48, 5-11.

Insects of our Cultural Heritage Database [em linha]. Actualizado 3 nov. 2015. Disponível em: <http://www1.montpellier.inra.fr/CBGP/insectes-du-patrimoine/?q=en>

International Standard for the registration of papers with or without watermarks: version 2.1.1 (2013). International Association of Paper Historians. Disponível em PDF em: <http://193.170.85.68/iph/Standards/>

Isabel I y la imprenta: consecuencias materiales, en el mundo cultural, de esta revolución tecnológica: actas de las Jornadas (2004). Madrid: Ministerio de Cultura, 2005. Disponível em: <http://www.anabad.org/publicaciones/monografias/928-isabel-i-y-la-imprenta-sp-1395184558>

Janssens, K. *et al.* (2000). Use of microscopic XRF for non-destructive analysis in art and archaeometry. *X-Ray spectrometry*, 29, 73-91.

Kozakiewicz, Zofia (2002). The biodiversity of the genus *Penicillium*. In: Isabel M. Santos, Armando Venâncio, Nelson Lima (ed.), *Ecologia dos fungos* (pp. 13-18). [S.I.]: Micoteca da Universidade do Minho.

Lahanier, Ch., Preusser, F. D. & Van Zelst, L. (1986) Study and conservation of museum objects: use of classical analytical techniques. *Nuclear Instruments and Methods in Physics Research*, B14, 1-9.

Lamy, Michel (1999). *Os insectos e os homens*. Lisboa: Instituto Piaget.

Lehmann, Eberhard H., Vontobel, Peter, Deschler-Erb, Eckhard & Soares, Marie (2005). Non-invasive studies of objects from cultural heritage. *Nuclear Instruments and Methods in Physics Research, Section A*, 542, 68-75.

Liceu Normal de D. João III (1969). *Catálogo da biblioteca: sécs. XV-XVII*. Mário dos Santos Guerra, Alberto Martins de Carvalho (pref.). Coimbra: Liceu Normal de D. João III.

Lima, João Trovão (2012). *Artrópodes como vectores de dispersão de espécies fúngicas: caso de estudo no Arquivo da Universidade de Coimbra*. Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra. Dissertação de mestrado em Biodiversidade e Biotecnologia Vegetal apresentada à Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra.

López Gutiérrez, Arian *et al.* (2011). Insectos dañinos al patrimonio documental de archivos y bibliotecas: diagnóstico de dos casos en la República de Cuba y la República Argentina. *Códices*, 7, (1), 49-64.

Macdonald, Ronald G. (1970). *Papermaking and paperboard making*. New York: McGraw-Hill Book Company.

Machado, Diogo Barbosa (1930-1935). *Biblioteca lusitana: histórica, crítica e cronológica*. 2ª ed. Lisboa: [s.n.]. 4 vol.

Madahil, António Gomes da Rocha (1925). A biblioteca do Liceu Central de José de Falcão em Coimbra. *Anais das Bibliotecas e Arquivos*, s. 2, vol. 6, nº 24, 203-205.

Madahil, António Gomes da Rocha (1922 *i.e.* 1927). *Os incunábulos da biblioteca do Liceu de Coimbra*. Coimbra: Imprensa da Universidade.

Manning, Ralph W. & Kremp, Virginie (2000). *A reader in preservation and conservation*. München: Saur.

Maravalhas, Ernestino (ed.) (2003). *As borboletas de Portugal*. [S.l.]: Vento Norte.

Matero, Frank (2000). Ethics and policy in conservation. *Conservation*, 15(1), 5-9.

McMurtrie, Douglas C. (1982). *O livro: impressão e fabrico*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.

Melic, Antonio (1997). Entomología urbana. *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa*, 20, 293-300.

Melo, Arnaldo Faria de Ataíde e (1924-1925). Materiais para a identificação dos documentos manuscritos e impressos em papel até final do século XIX em Portugal. *Anais das Bibliotecas e Arquivos*, 5(17-18), pp. 6-12; 5(19-20), pp. 159-175; 6(21), pp. 43-51; 6(22-23), pp. 126-134.

Mesquita, Nuno Miguel da Costa Pinheiro Meneses (2013). *Identification and control of fungal contamination in ancient heritage documents*. Tese de doutoramento, Universidade de Coimbra

Michaelsen, Astrid, Piñar, Guadalupe & Pinzari, Flavia (2010). Molecular and microscopical investigation of the microflora inhabiting a deteriorated italian manuscript dated from the thirteenth century. *Microb. Ecol.*, 60, 69-80.

Morais, J. Pais de & Franco, Eduardo J. Sampaio (1961). Análise e interpretação dos resultados de uma sondagem para ensaio do método a utilizar na determinação da taxa de incidência do ataque de bibliófagos. *Anais das Bibliotecas e Arquivos de Portugal*, 3ª s., 1º vol., t. 4, 397-406.

Mota, A. A. Riley da (1940). Os nossos liceus: o liceu de D. João III. *Liceus de Portugal*, nov., 144-159.

Neves, Almira & Máximo, Susana (1991). Preservação e conservação: a situação nas bibliotecas e arquivos em Portugal. *Cadernos BAD*, 2, 35-41.

Nóvoa, António & Santa-Clara, Ana Teresa (coord.) (2003). *Liceus de Portugal: histórias, arquivos, memórias*. Porto: Asa.

Ogden, Sherelyn (2001). *Meio ambiente*. Rio de Janeiro: Projecto Conservação Preventiva em Bibliotecas e Arquivos.

Oliveira, Paulino de (1890). *Catalogue des insectes du Portugal: Coleoptères*. Coimbra: Imprensa da Universidade.

Parker, Thomas A. (1989). *Estudio de un programa de lucha integrada contra las plagas en los archivos y bibliotecas*. Paris: UNESCO.

Peixeiro, Horácio Augusto & Alves, Luísa Maria Picciochi Azevedo (1982). Conclusões do levantamento das condições gerais de conservação dos documentos gráficos do nosso património bibliográfico e documental: apreciação estatística. *Boletim da Biblioteca da Universidade de Coimbra*, 37, 333-352.

Pereira, Patrícia Garcia *et al.* (2014). *Insectos em ordem*. [S.l.: s.n.].

Pinheiro, Lena Vânia Ribeiro & Granato, Marcus (2012). Para pensar a interdisciplinaridade na preservação. In: Rubens Ribeiro Gonçalves da Silva (org.), *Preservação documental: uma mensagem para o futuro* (pp. 23-40). Salvador: Edufba.

Pinniger, David (2008). *Controle de pragas em museus, arquivos e casas históricas*. Lisboa: Biblioteca Nacional de Portugal.

Pinniger, David (2012). *Las plagas*. Disponível em PDF em: http://www.bl.uk/aboutus/stratpolprog/collectioncare/publications/booklets/manejo_de_las_plagas_en_colecciones.pdf

Proença, Raúl & Anselmo, António (1921). A matéria em que se regista o passado e em que se prepara o futuro. *Anais das Bibliotecas e Arquivos*, 2(8), 278-282.

Quartau, J. A. & Carvalho, Ed. Luna de (1998). *Contribuição para o melhor conhecimento dos insectos em Portugal: chaves para a determinação das ordens*. Lisboa: Museu Bocage.

Ribeiro, Fernanda (2008). A inspecção das bibliotecas e arquivos e a ideologia do Estado Novo. In: Luís Reis Torgal, Heloísa Paulo (coord.), *Estados autoritários e totalitários e suas representações: propaganda, ideologia, historiografia e memória* (pp. 223-237). Coimbra: Centro de Estudos Interdisciplinares do Século XX da Universidade de Coimbra, Disponível em PDF em: <http://ler.letras.up.pt/uploads/ficheiros/5136.pdf>

Ribeiro, Isabel (1989). A indústria do papel na perspectiva da arqueologia industrial. In: Associação Portuguesa da Arqueologia Industrial, *I Encontro Nacional sobre o Património Industrial: Coimbra, Guimarães, Lisboa: actas e comunicações: 1986*. (vol. 2, pp. 483-535). Coimbra: Coimbra Editora.

Ribeiro, Isabel & Santos, Luísa (1989). A indústria do papel na perspectiva da arqueologia industrial. In: *Encontro Nacional sobre património Industrial* (pp. 483-535). Coimbra: Coimbra Editora.

- Richards, Owain Westmacott & Davies, Richard Gareth (1977). *Imm's general textbook of entomology*. London: Chapman and Hall.
- Ruppert, Edward E. & Barnes, Robert D. (1996). *Zoologia dos invertebrados*. São Paulo: Roca.
- Santos, Maria José Ferreira dos (1997). *A indústria do papel em Paços de Brandão e Terras de Santa Maria*. Santa Maria da Feira: Câmara Municipal.
- Santos, Maria José Ferreira dos (2015). *Marcas de água: séculos XIV-XIX: coleção TECNICELPA*. Santa Maria da Feira: Câmara Municipal.
- Schabereiter-Gurtner, Claudia, Piñar, Guadalupe, Lubitz, Werner & Rölleke, Sabine (2001). An advanced molecular strategy to identify bacterial communities on art objects. *Journal of Microbiological Methods*, 45, 77-87.
- Selfa, Jesús & Anento, Jorge Luis (1997). Plagas agrícolas y forestales. *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa*, 20, 75-91.
- Sequeira, Gustavo de Matos (1935). *A Abelheira e o fabrico de papel em Portugal*. Lisboa: Tipografia Portugal.
- Serrano Rivas, Andrés. Biodeterioro en soportes proteínicos y celulósicos. In: *Jornadas Monográficas Prevención del Biodeterioro en Archivos y Bibliotecas: Instituto del Patrimonio Histórico Español 14-15 junio 2004* (pp. 72-83). Disponível em PDF em: <http://www.mcu.es/patrimonio/docs/MC/IPHE/M0901-02-4-2-PDF2.pdf>
- Silva, Inocêncio Francisco da (1858-1923). *Diccionario bibliographico portuguez: estudos de applicáveis a Portugal e ao Brazil*. Lisboa: Imprensa Nacional.
- Silva, Manuel da (2006). Inactivation of fungi from deteriorated paper materials by radiation. *International Biodeterioration & Biodegradation*, 57(3), 163-167.
- Silva, Maria João Marques da (1992). Projeto de levantamento de marcas de água em fundos antigos portugueses: livros, manuscritos e documentos avulsos. In: *V Centenário do Livro Impresso em Portugal: 1487-1987: Colóquio sobre o Livro Antigo: actas* (pp. 221-230). Lisboa: Biblioteca Nacional.
- Smith, Gilbert M. (1979). *Botânica criptogâmica: algas e fungos*. 3ª ed. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.
- Sterflinger, Katja (2010). Fungi: their role in deterioration of cultural heritage. *Fungal Biology Review*, 24, 47-55.
- Sterflinger, Katja & Pinzari, Flavia (2012). The revenge of time: fungal deterioration of cultural heritage with particular reference to books, paper and parchment. *Environmental Microbiology*, 14(3), 559-566.
- Sterflinger, Katja & Piñar, Guadalupe (2103). Microbial deterioration of cultural heritage and works of art - Tilting at windmills? *Applied Microbiology and Biotechnology*, 97(22), 9637-9646.
- Telleria, M. Teresa (2011). *Los hongos*. Madrid: CSIC.

Tiano, Piero (2002). Biodegradation of cultural heritage: decay mechanisms and control methods. In: *Seminar article, New University of Lisbon, Department of Conservation and Restoration* (pp. 7-12).

Toutain, Lídia Maria Brandão (2012). Registro da memória social e institucional no lançamento da pedra fundamental do ICI-UFBA. In: Rubens Ribeiro Gonçalves da Silva (org.), *Preservação documental: uma mensagem para o futuro* (pp. 15-21). Salvador: Edufba.

UNESCO (1956). Records of the General Conference: ninth session: New Delhi: 1956: resolutions. Disponível em PDF em: <http://unesdoc.unesco.org/images/0011/001145/114585E.pdf>

Urzi, C. & Krumbein, W. E. (1994). Microbiological impacts on the cultural heritage. In: W.E Krumbein *et al.*, (ed.), *Durability and change: the science, responsibility, and cost of sustaining cultural heritage* (pp. 107-135). Chichester: John Wiley & Sons.

Vieira, António, padre (1937). *Arte de furta: espelho de enganos, teatro de verdades, mostrador de horas minguadas: Gazua geral dos reinos de Portugal*. Pref., actualizado, anotado e rev. por Jaime Brasil. 10^a ed. Lisboa: Livraria Peninsular Editora.

Vieira, António, padre (1982). *História do futuro*. Introd., actualização do texto e notas por Maria Leonor Carvalhão Buescu. Lisboa: Imprensa Nacional-Casa da Moeda.

Vieira, António, padre (1983). *Livro antepreimeiro da história do futuro*. Nova leitura, introd. e notas por José Van Den Besselaar. 1^a ed. Lisboa: Biblioteca Nacional.

Vieira, António, padre (1991). *Arte de furta*. Ed. crítica com introd. e notas de Roger Bismut. Lisboa: Imprensa Nacional-Casa da Moeda.

Vieira, António, padre (2013). *História do futuro: livro antepreimeiro...* [Lisboa]: A Bela e o Monstro. Ed. fac-símile da ed. de 1718, comemorativa dos 500 anos da Biblioteca da Universidade de Coimbra.

Vieira, António, padre (2014). *Profética: História do futuro e voz de Deus ao mundo, a Portugal e à Baía*. Coord. José Calafate. In: José Eduardo Franco, Pedro Calafate (dir.), *Padre António Vieira: obra completa* (t. 3, vol. 1). [S.l.]: Círculo de Leitores,

Yela, José Luis (1997). Insectos causantes de daños al patrimonio histórico y cultural: Caracterización, tipos de daño y métodos de lucha (Atrhropoda: Insecta). *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa*, 20, 111-122.

Zyska, Bronislaw (1997). Fungi isolate from library materials: a review od the literature. *International Biodeterioration & Biodegradation*, 40(1), 43-51

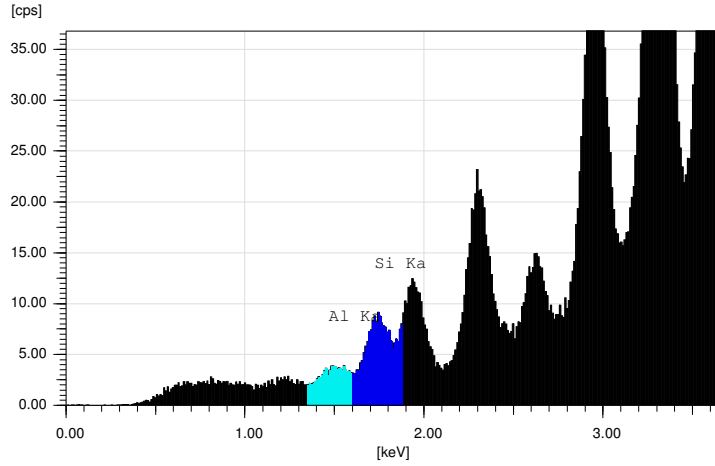
ANEXOS

Anexo I – XRF Análise quantitativa

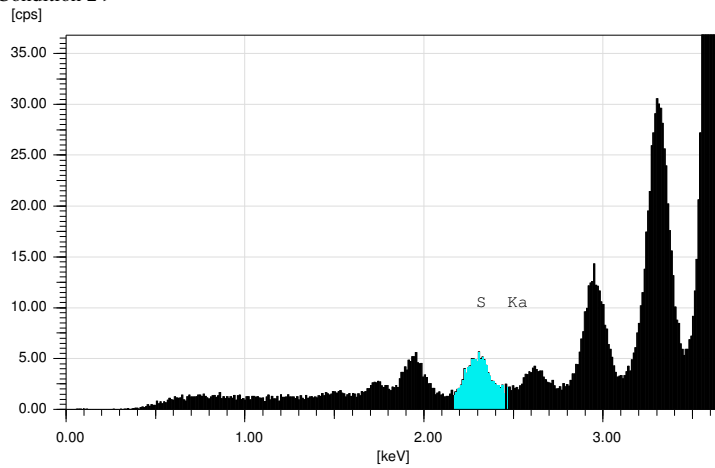
Anexo I-1 PAVlomb-Quant

[Xray Spectrum]

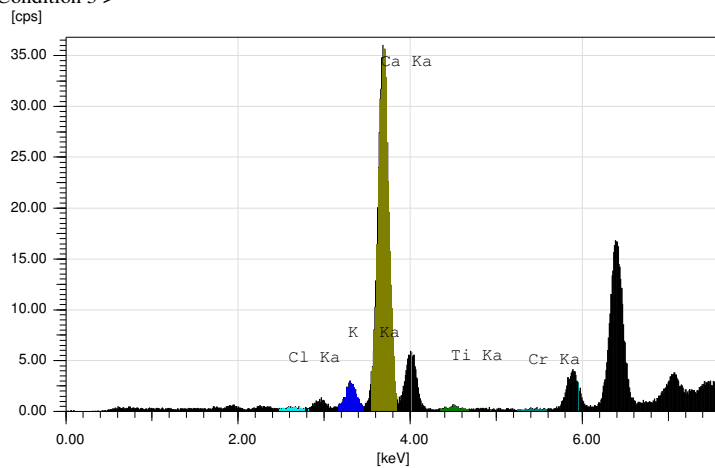
<Condition 1 >



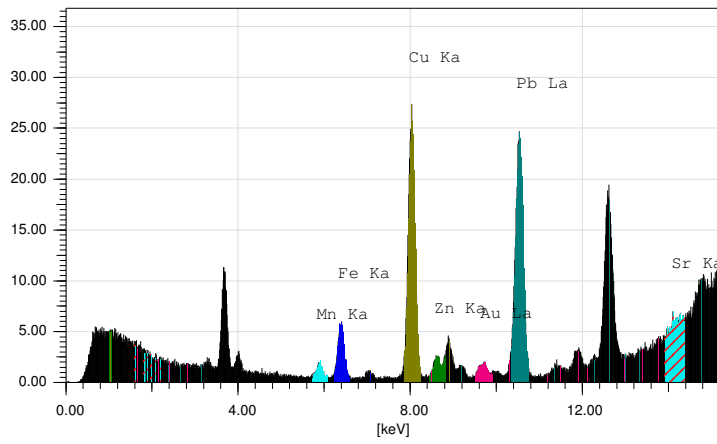
<Condition 2 >



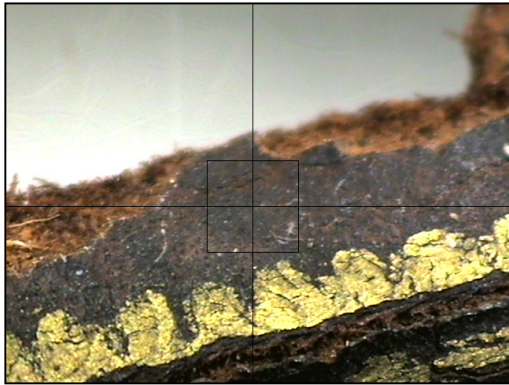
<Condition 3 >



<Condition 4 >
[cps]



[Sample View]



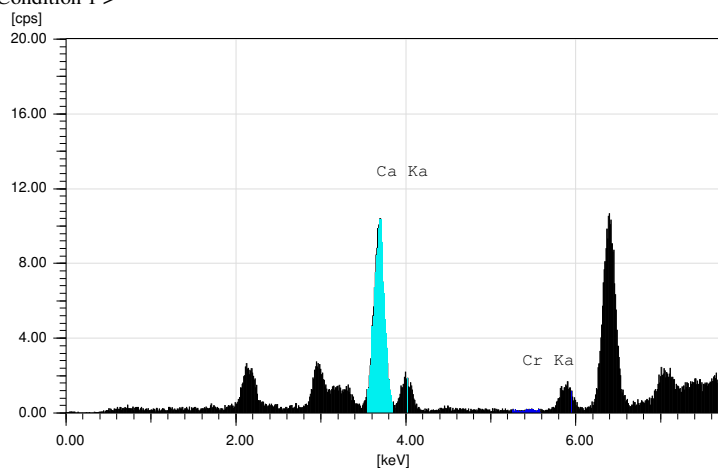
[Analysis Result]

Al	6.14 (+-3S	2.84) (wt%)
Si	10.26 (+-3S	0.78) (wt%)
S	1.54 (+-3S	0.27) (wt%)
Cl	1.25 (+-3S	0.46) (wt%)
K	4.90 (+-3S	0.32) (wt%)
Ca	62.65 (+-3S	1.07) (wt%)
Ti	0.46 (+-3S	0.11) (wt%)
Cr	0.03 (+-3S	0.02) (wt%)
Mn	1.00 (+-3S	0.12) (wt%)
Fe	2.54 (+-3S	0.12) (wt%)
Cu	4.77 (+-3S	0.09) (wt%)
Zn	0.26 (+-3S	0.02) (wt%)
Pb	3.97 (+-3S	0.07) (wt%)
Au	0.21 (+-3S	0.02) (wt%)
Sr	0.01 (+-3S	0.01) (wt%)

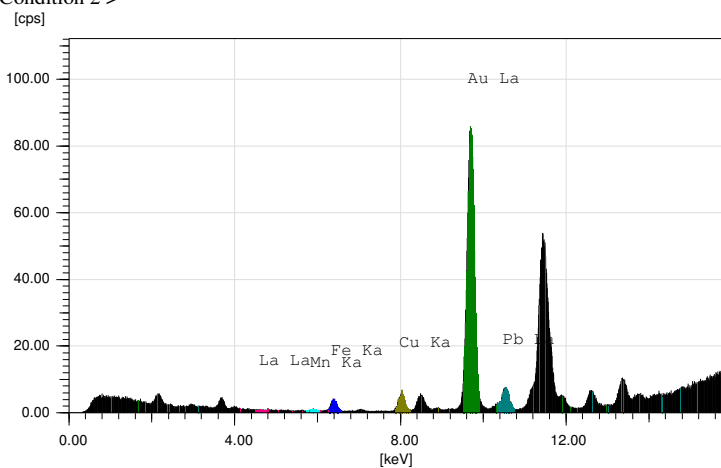
Anexo I-2 PAVlombD-Quant

[Xray Spectrum]

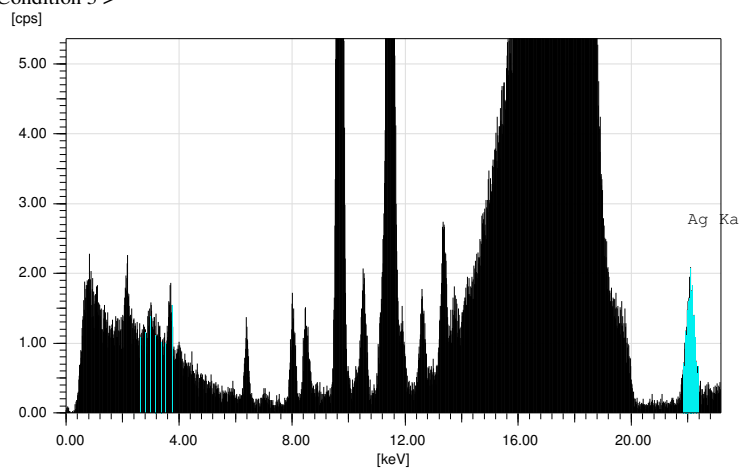
<Condition 1 >



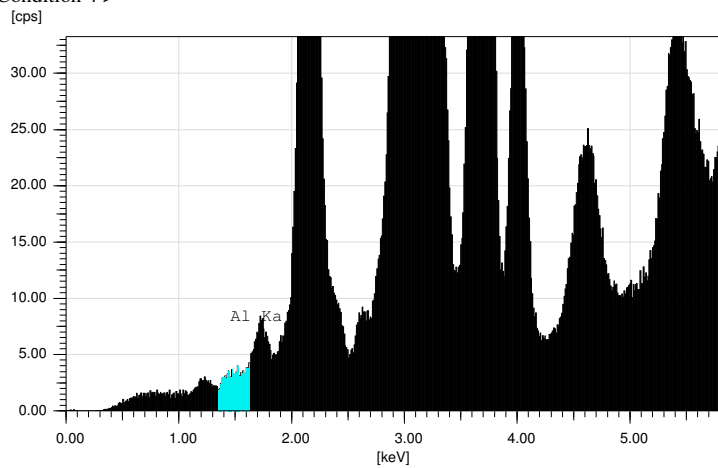
<Condition 2 >



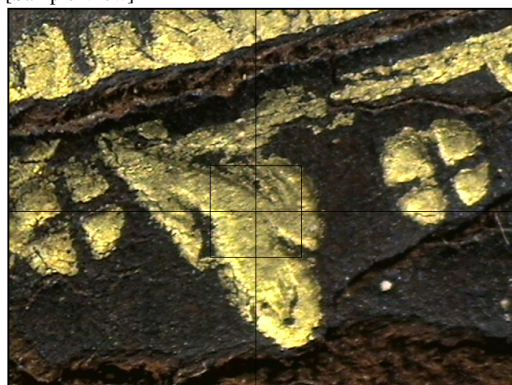
<Condition 3 >



<Condition 4 >



[Sample View]



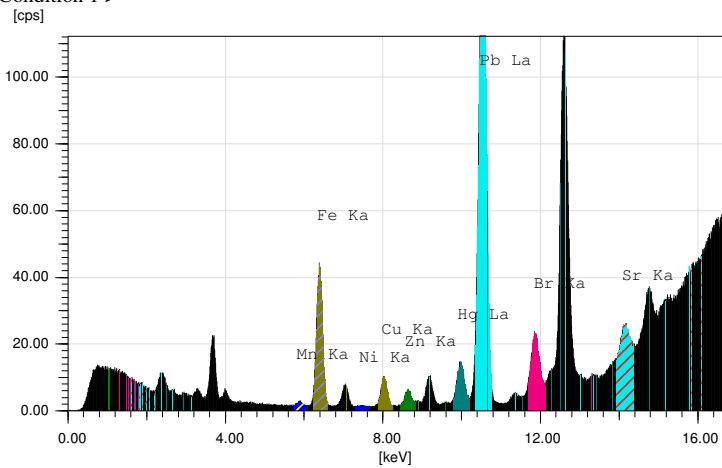
[Analysis Result]

Ca	41.96 (+-3S	1.36) (wt%)
Mn	0.42 (+-3S	0.13) (wt%)
Fe	2.45 (+-3S	0.15) (wt%)
Cu	1.36 (+-3S	0.06) (wt%)
Ag	1.79 (+-3S	0.10) (wt%)
Au	22.98 (+-3S	0.22) (wt%)
Pb	1.73 (+-3S	0.06) (wt%)
Al	27.03 (+-3S	4.40) (wt%)
Cr	0.02 (+-3S	0.03) (wt%)
La	0.25 (+-3S	0.41) (wt%)

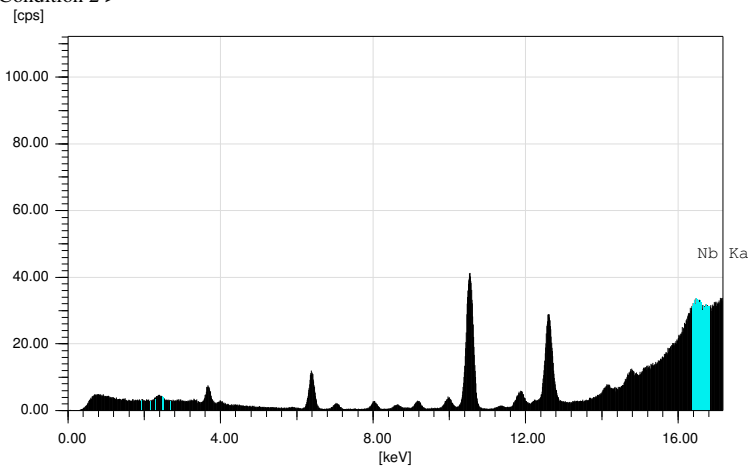
Anexo I-3 AFcapa-Quant

[Xray Spectrum]

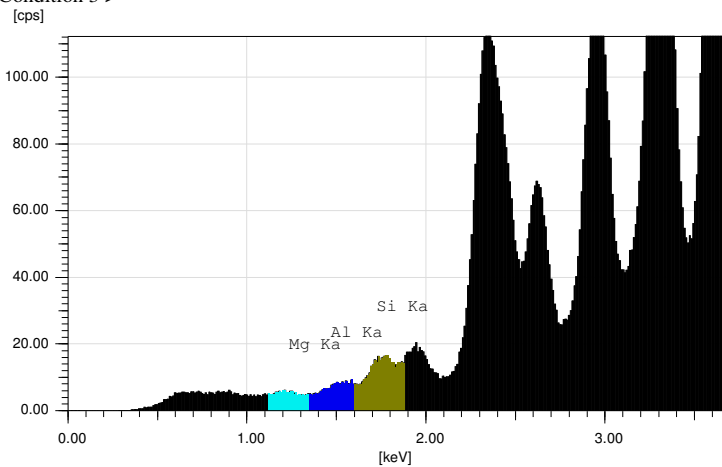
<Condition 1 >



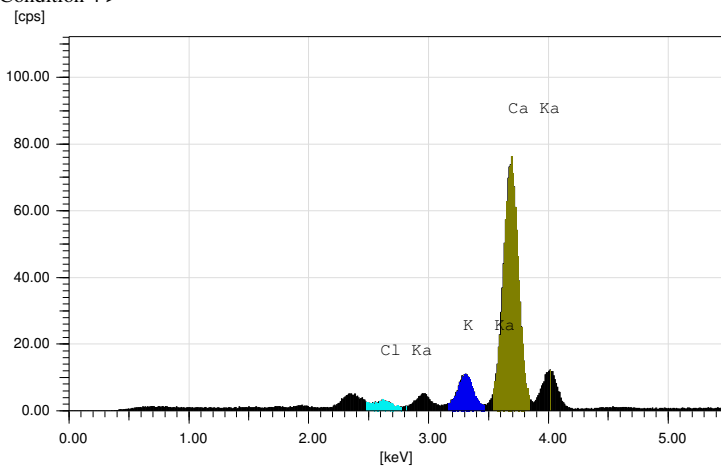
<Condition 2 >



<Condition 3 >



<Condition 4 >



[Sample View]



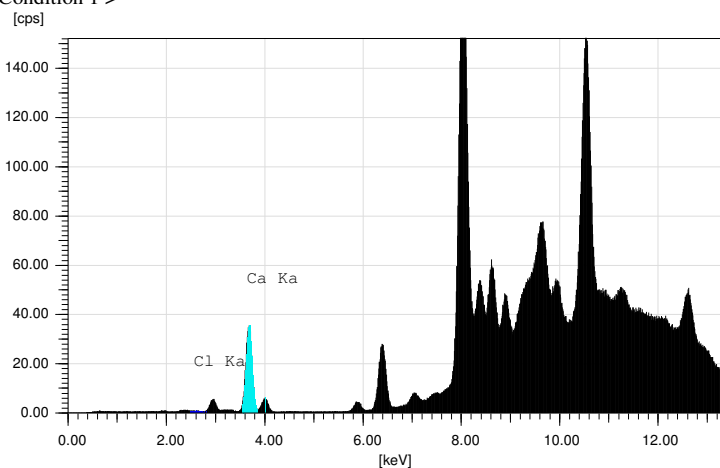
[Analysis Result]

Pb		3.84 (+-3S	0.02) (wt%)
Ni		0.01 (+-3S	0.01) (wt%)
Cu		0.25 (+-3S	0.01) (wt%)
Zn		0.08 (+-3S	0.00) (wt%)
Hg		0.30 (+-3S	0.01) (wt%)
Br		0.06 (+-3S	0.00) (wt%)
Sr		0.05 (+-3S	0.00) (wt%)
Nb		2.24 (+-3S	0.02) (wt%)
Mg		34.71 (+-3S	21.12) (wt%)
Al		5.12 (+-3S	1.97) (wt%)
Si		7.07 (+-3S	0.49) (wt%)
Cl		4.39 (+-3S	0.28) (wt%)
K		5.46 (+-3S	0.15) (wt%)
Ca		32.99 (+-3S	0.32) (wt%)
Mn		0.15 (+-3S	0.02) (wt%)
Fe		3.29 (+-3S	0.05) (wt%)

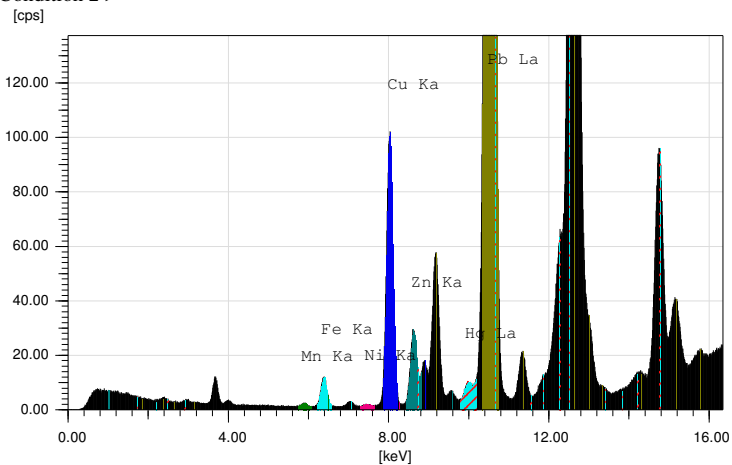
Anexo I-4 PAVfolhaBr-quant

[Xray Spectrum]

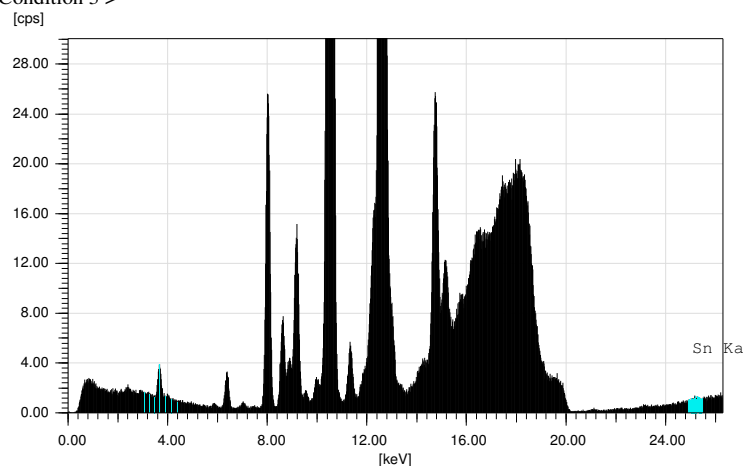
<Condition 1 >



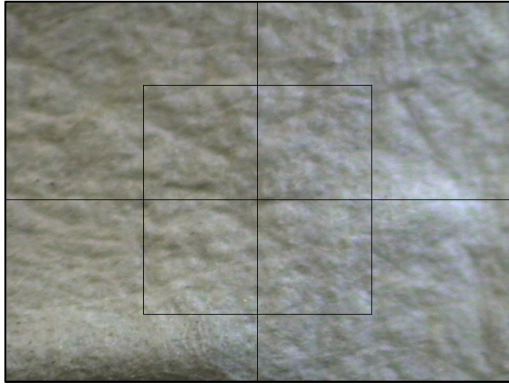
<Condition 2 >



<Condition 3 >



[Sample View]



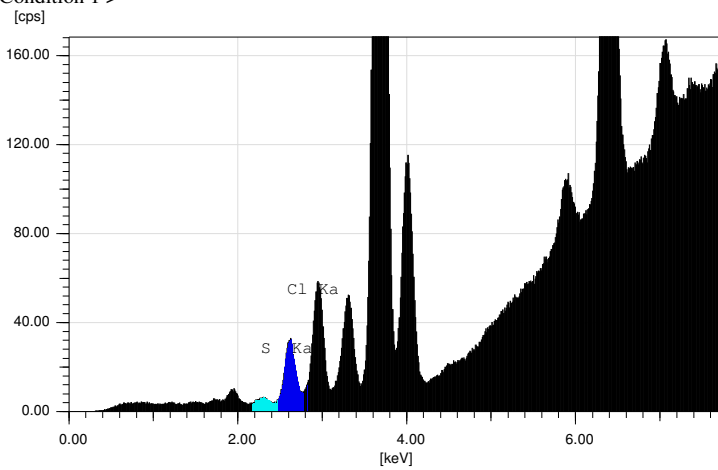
[Analysis Result]

Ca	34.55 (+-3S	0.47) (wt%)
Fe	1.29 (+-3S	0.04) (wt%)
Cu	4.56 (+-3S	0.04) (wt%)
Pb	57.58 (+-3S	0.13) (wt%)
Mn	0.21 (+-3S	0.03) (wt%)
Zn	0.89 (+-3S	0.02) (wt%)
Cl	0.44 (+-3S	0.32) (wt%)
Ni	0.02 (+-3S	0.01) (wt%)
Hg	0.43 (+-3S	0.01) (wt%)
Sn	0.03 (+-3S	0.02) (wt%)

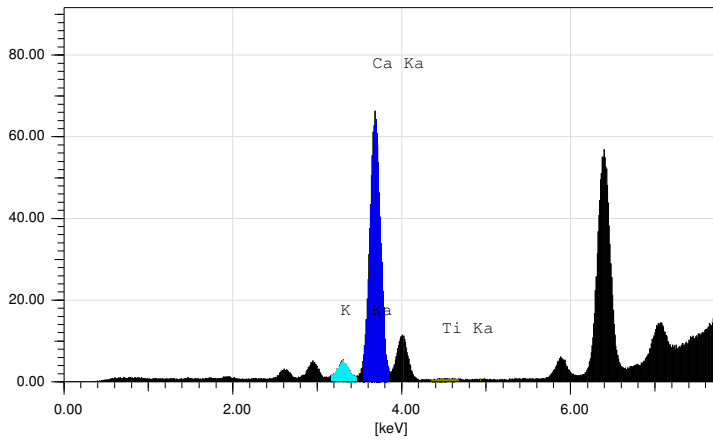
Anexo I-5 PAV67-quant

[Xray Spectrum]

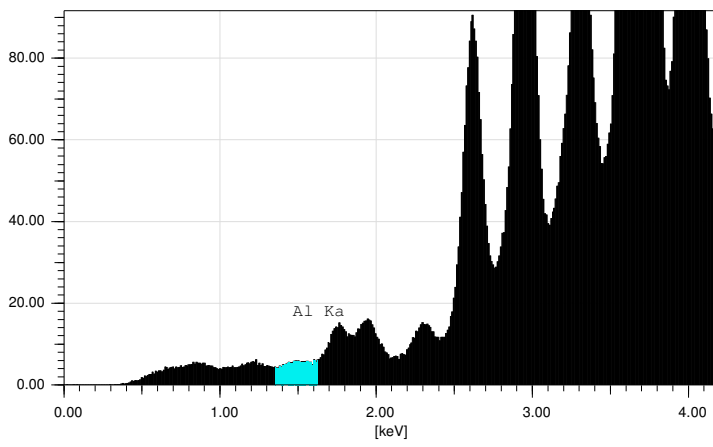
<Condition 1 >



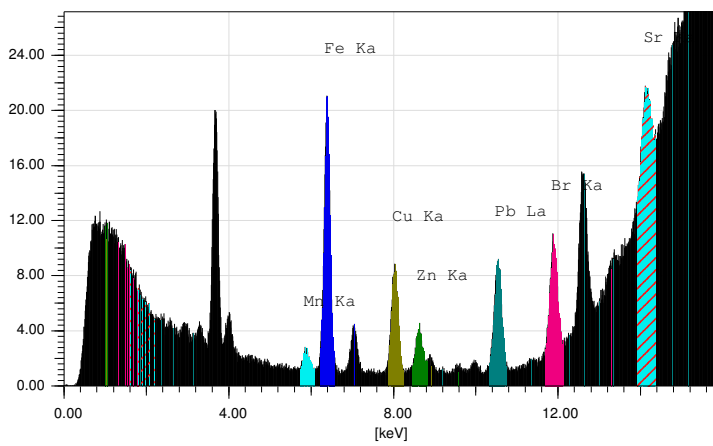
<Condition 2 >
[cps]



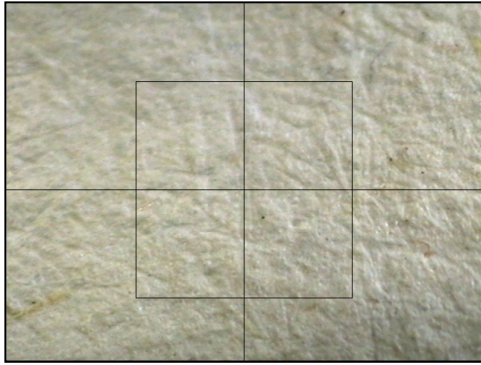
<Condition 3 >
[cps]



<Condition 4 >
[cps]



[Sample View]



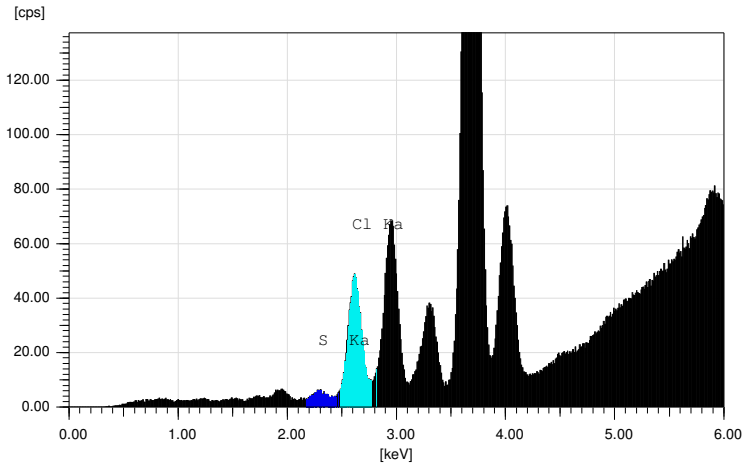
[Analysis Result]

S	0.21 (+-3S	0.18) (wt%)
Cl	6.17 (+-3S	0.16) (wt%)
K	4.97 (+-3S	0.21) (wt%)
Ca	74.38 (+-3S	0.77) (wt%)
Ti	0.31 (+-3S	0.10) (wt%)
Al	1.56 (+-3S	4.08) (wt%)
Mn	0.85 (+-3S	0.11) (wt%)
Fe	8.06 (+-3S	0.17) (wt%)
Cu	1.32 (+-3S	0.04) (wt%)
Zn	0.38 (+-3S	0.02) (wt%)
Pb	1.07 (+-3S	0.03) (wt%)
Br	0.32 (+-3S	0.01) (wt%)
Sr	0.39 (+-3S	0.01) (wt%)

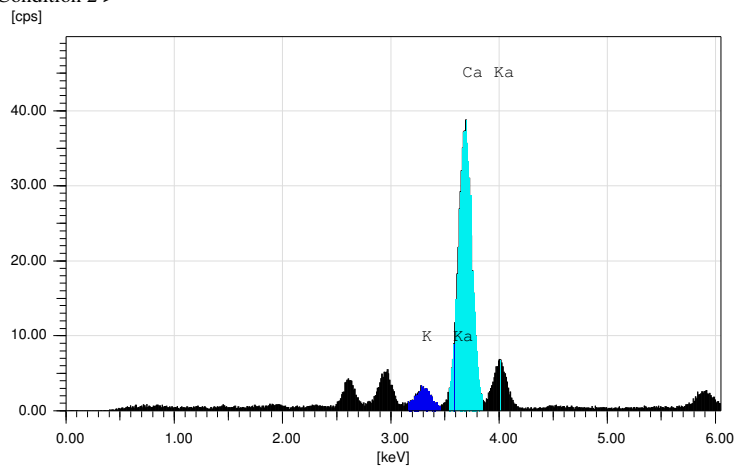
Anexo I-6 AFfolhaBr-quant

[Xray Spectrum]

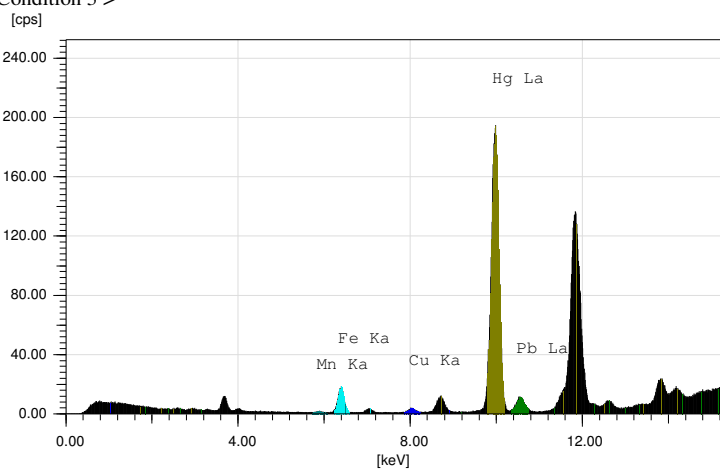
<Condition 1 >



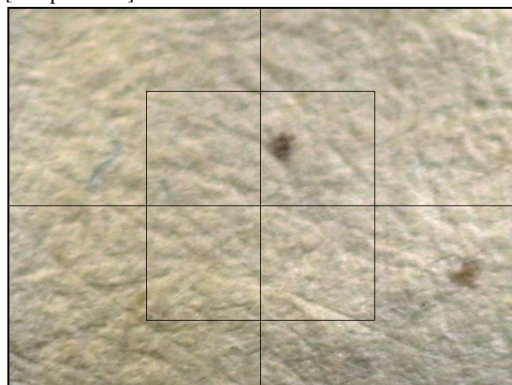
<Condition 2 >



<Condition 3 >



[Sample View]



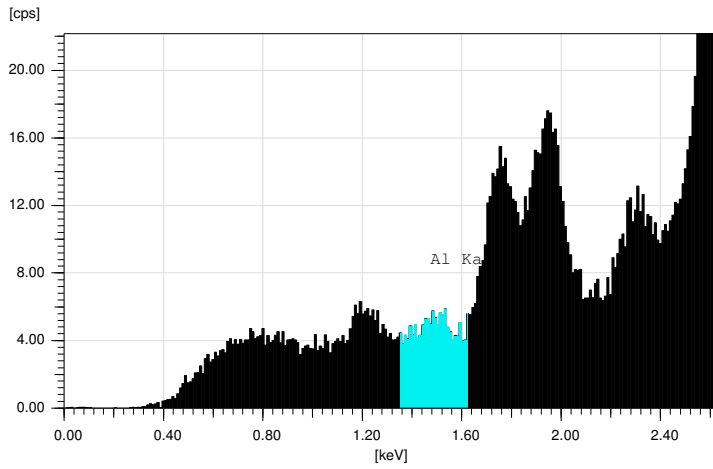
[Analysis Result]

Cl	12.54 (+-3S	0.27) (wt%)
Ca	55.98 (+-3S	0.96) (wt%)
Fe	4.77 (+-3S	0.13) (wt%)
Cu	0.29 (+-3S	0.02) (wt%)
Hg	19.87 (+-3S	0.13) (wt%)
Pb	1.03 (+-3S	0.03) (wt%)
S	0.00 (+-3S	0.21) (wt%)
K	5.22 (+-3S	0.35) (wt%)
Mn	0.29 (+-3S	0.07) (wt%)

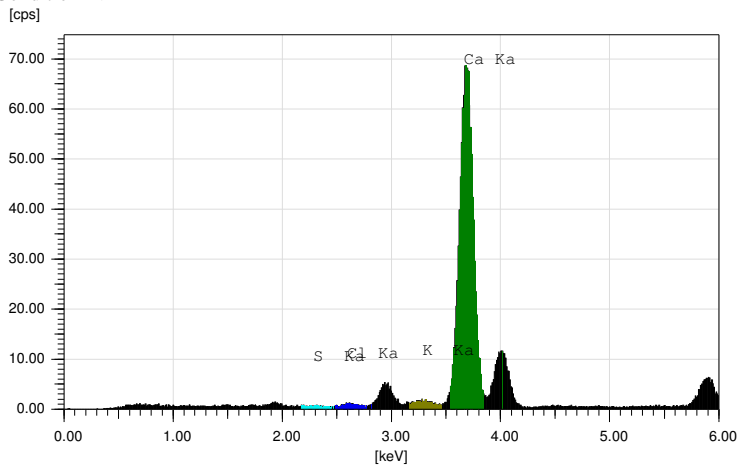
Anexo I-7 AF226-quant

[Xray Spectrum]

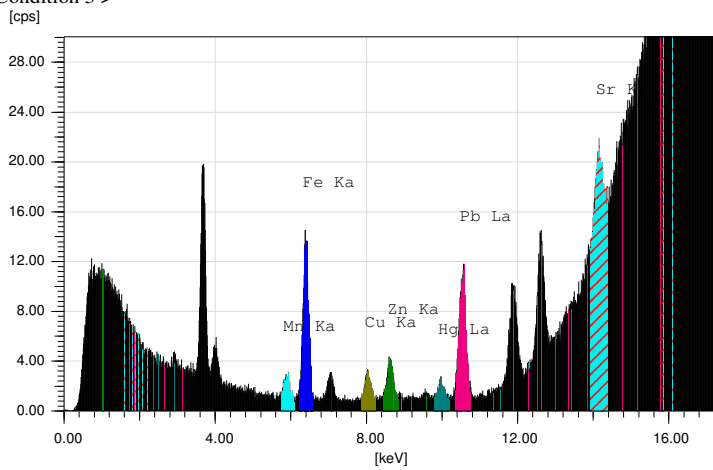
<Condition 1 >



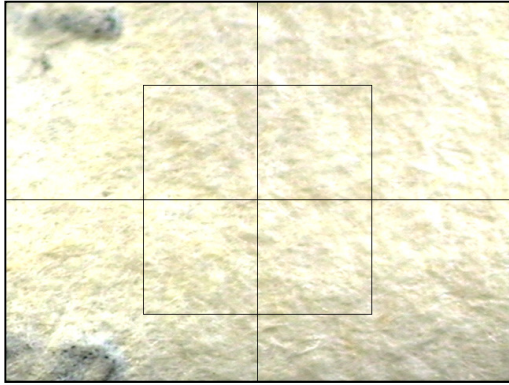
<Condition 2 >



<Condition 3 >



[Sample View]



[Analysis Result]

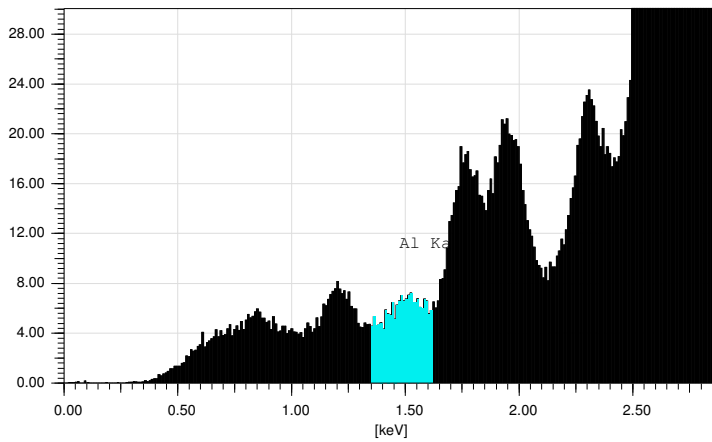
Al	4.41 (+-3S	5.26) (wt%)
S	0.00 (+-3S	0.88) (wt%)
Cl	2.08 (+-3S	0.45) (wt%)
K	1.88 (+-3S	0.19) (wt%)
Ca	81.17 (+-3S	1.04) (wt%)
Mn	1.35 (+-3S	0.17) (wt%)
Fe	6.34 (+-3S	0.21) (wt%)
Cu	0.42 (+-3S	0.04) (wt%)
Zn	0.42 (+-3S	0.03) (wt%)
Hg	0.15 (+-3S	0.03) (wt%)
Pb	1.58 (+-3S	0.05) (wt%)
Sr	0.20 (+-3S	0.02) (wt%)

Anexo I-8 AFpfolha-quant

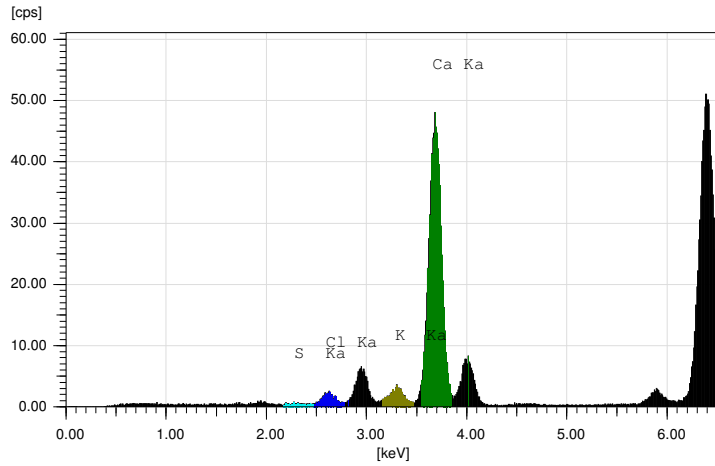
[Xray Spectrum]

<Condition 1 >

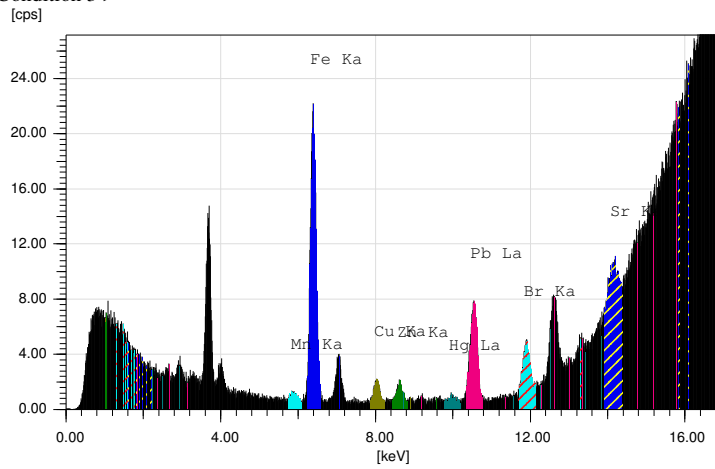
[cps]



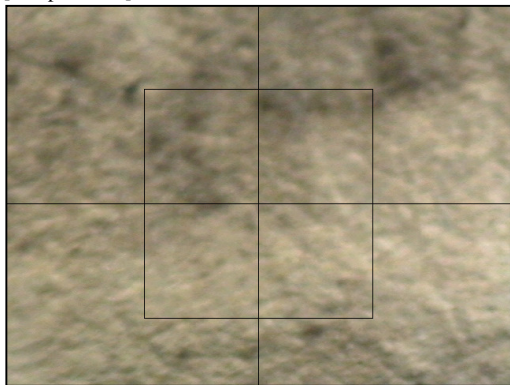
<Condition 2 >



<Condition 3 >



[Sample View]



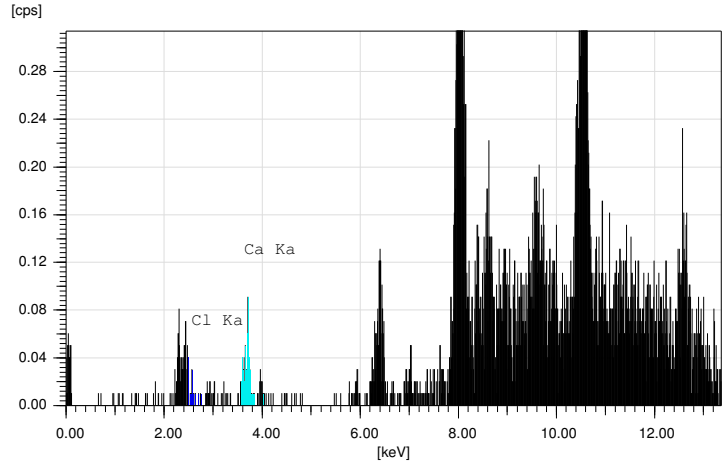
[Analysis Result]

Al	3.41 (+-3S	4.11) (wt%)
S	1.55 (+-3S	0.82) (wt%)
Cl	7.85 (+-3S	0.64) (wt%)
K	4.64 (+-3S	0.29) (wt%)
Ca	69.78 (+-3S	1.05) (wt%)
Mn	0.48 (+-3S	0.11) (wt%)
Fe	10.39 (+-3S	0.24) (wt%)
Cu	0.30 (+-3S	0.03) (wt%)
Zn	0.17 (+-3S	0.02) (wt%)
Hg	0.04 (+-3S	0.02) (wt%)
Pb	1.15 (+-3S	0.04) (wt%)
Br	0.15 (+-3S	0.01) (wt%)
Sr	0.09 (+-3S	0.01) (wt%)

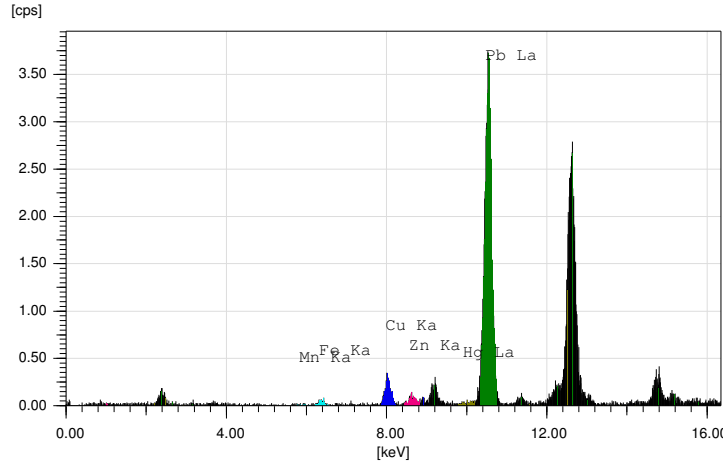
Anexo I-9 PAVcontracapaVm-quant

[Xray Spectrum]

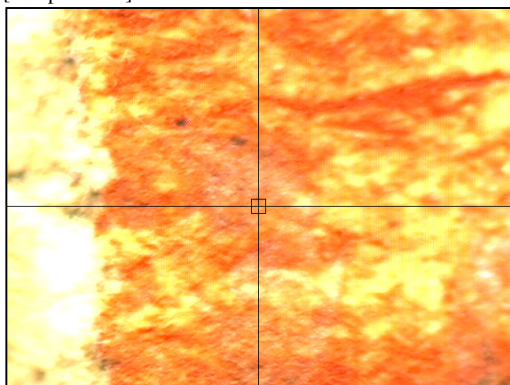
<Condition 1 >



<Condition 2 >



[Sample View]



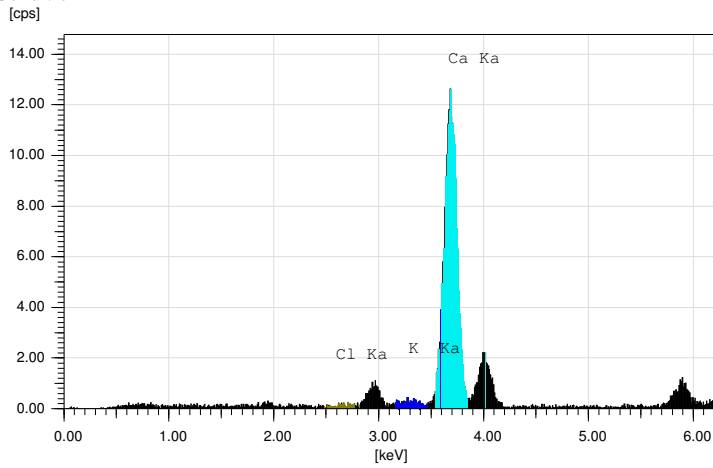
[Analysis Result]

Ca	17.45 (+-3S	6.19) (wt%)
Fe	1.35 (+-3S	0.63) (wt%)
Cu	3.59 (+-3S	0.52) (wt%)
Hg	0.38 (+-3S	0.22) (wt%)
Pb	62.48 (+-3S	2.07) (wt%)
Mn	0.64 (+-3S	0.45) (wt%)
Zn	0.80 (+-3S	0.24) (wt%)
Cl	13.29 (+-3S	10.41) (wt%)

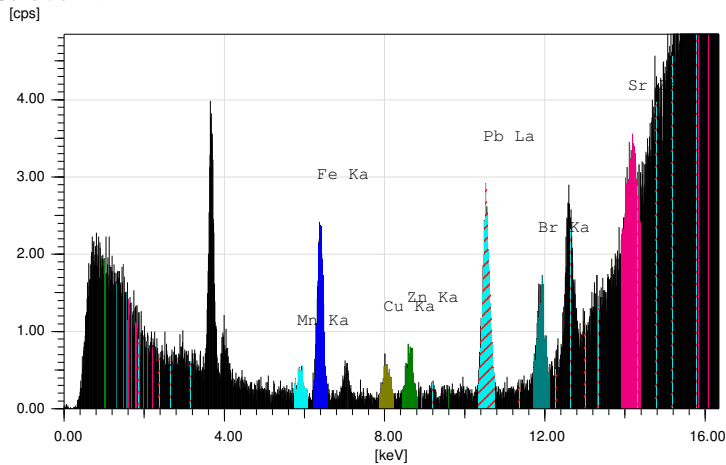
Anexo I-10 AF226tinta-quant

[Xray Spectrum]

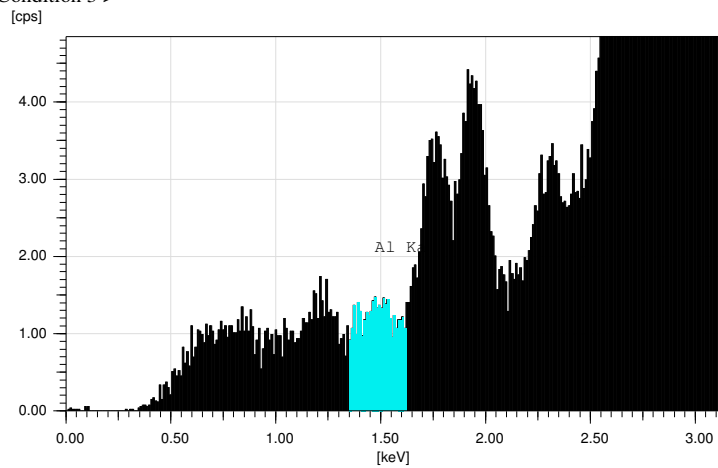
<Condition 1 >



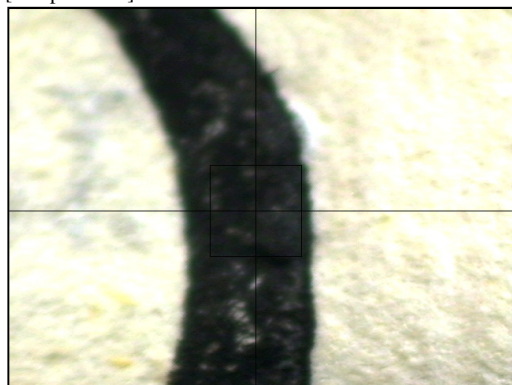
<Condition 2 >



<Condition 3 >



[Sample View]



[Analysis Result]

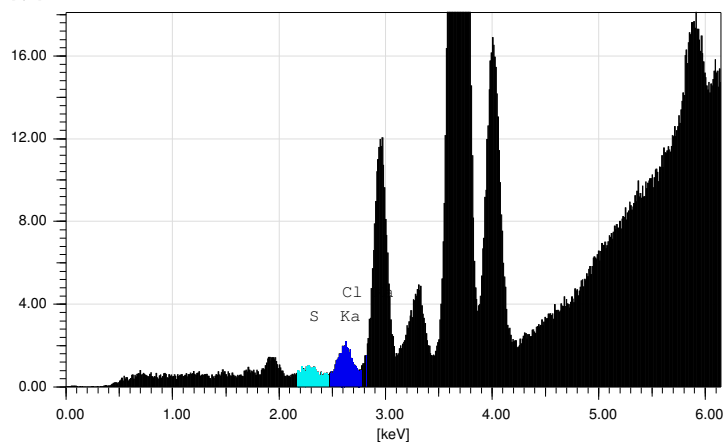
Ca	77.62 (+-3S	2.27) (wt%)
Mn	1.04 (+-3S	0.31) (wt%)
Fe	5.71 (+-3S	0.39) (wt%)
Cu	0.45 (+-3S	0.08) (wt%)
Zn	0.40 (+-3S	0.06) (wt%)
Br	0.28 (+-3S	0.03) (wt%)
Sr	0.17 (+-3S	0.04) (wt%)
Pb	1.83 (+-3S	0.11) (wt%)
K	2.24 (+-3S	0.44) (wt%)
Cl	1.32 (+-3S	0.96) (wt%)
Al	8.94 (+-3S	7.89) (wt%)

Anexo I-11 PAV67tinta-quant

[Xray Spectrum]

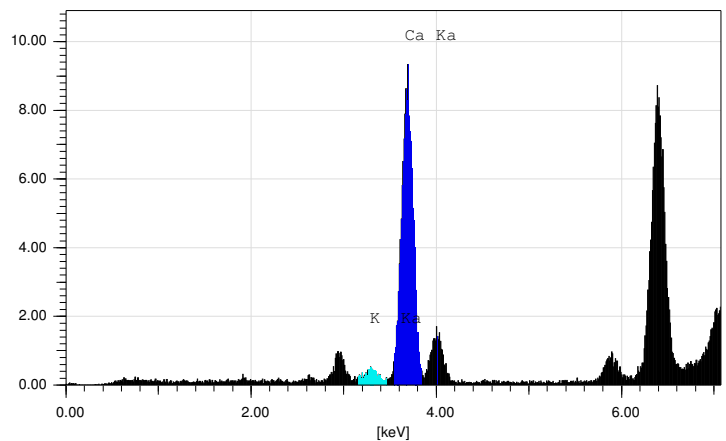
<Condition 1 >

[cps]



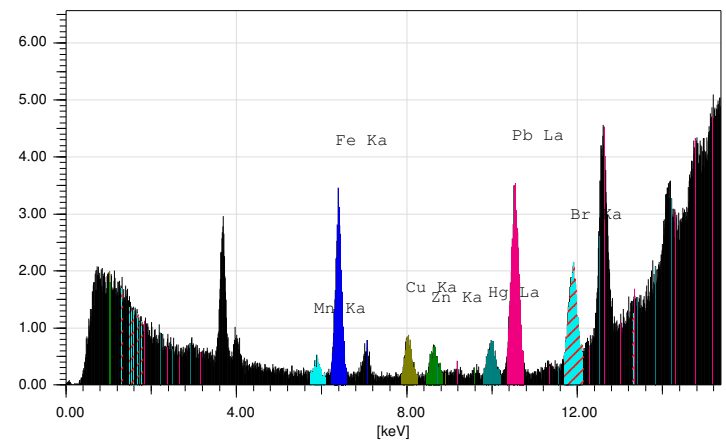
<Condition 2 >

[cps]

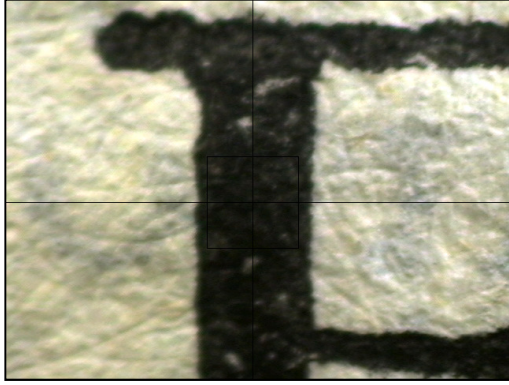


<Condition 3 >

[cps]



[Sample View]



[Analysis Result]

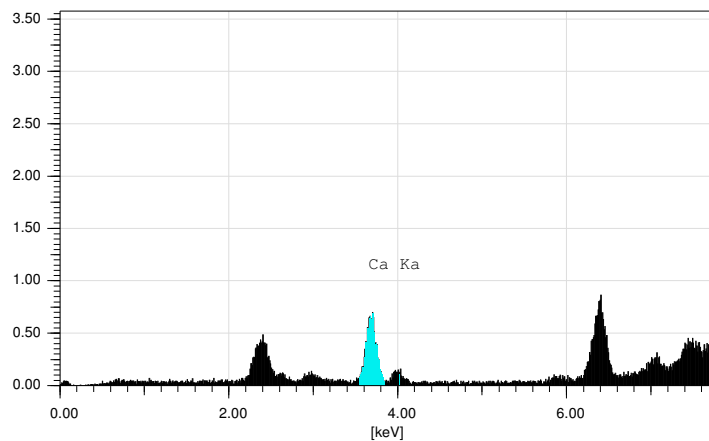
S	0.09 (+-3S	0.45) (wt%)
Cl	2.17 (+-3S	0.29) (wt%)
K	3.70 (+-3S	0.51) (wt%)
Ca	77.66 (+-3S	2.09) (wt%)
Mn	1.10 (+-3S	0.29) (wt%)
Fe	9.40 (+-3S	0.44) (wt%)
Cu	0.88 (+-3S	0.09) (wt%)
Zn	0.46 (+-3S	0.06) (wt%)
Hg	0.63 (+-3S	0.07) (wt%)
Pb	3.57 (+-3S	0.13) (wt%)
Br	0.35 (+-3S	0.04) (wt%)

Anexo I-12 PAV_contracapaDa-quant

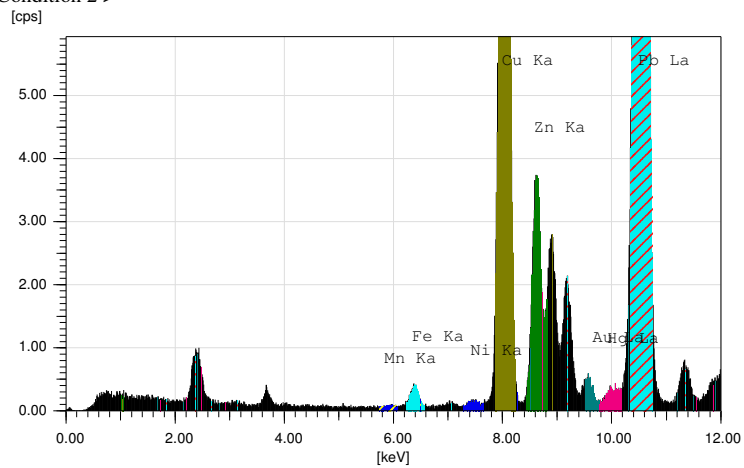
[Xray Spectrum]

<Condition 1 >

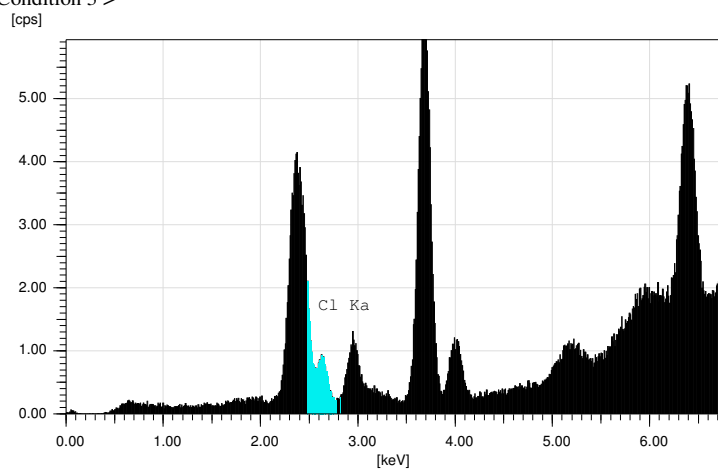
[cps]



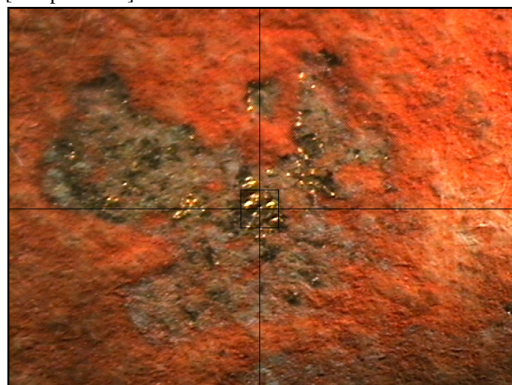
<Condition 2 >



<Condition 3 >



[Sample View]



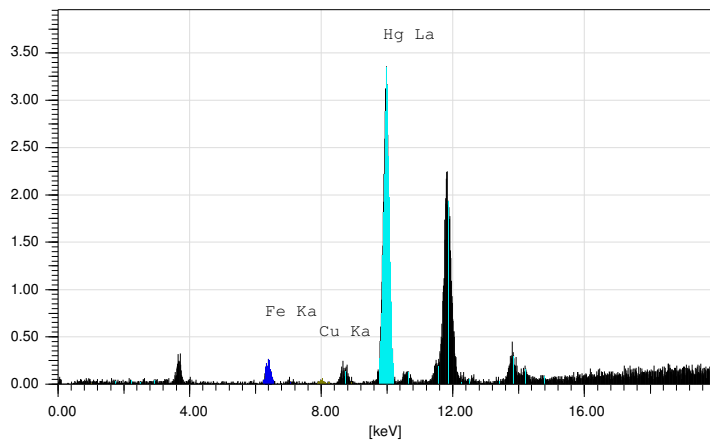
[Analysis Result]

Ca	14.73 (+-3S	0.86) (wt%)
Fe	0.73 (+-3S	0.07) (wt%)
Ni	0.11 (+-3S	0.02) (wt%)
Cu	20.03 (+-3S	0.18) (wt%)
Zn	2.67 (+-3S	0.06) (wt%)
Au	0.00 (+-3S	0.04) (wt%)
Hg	0.39 (+-3S	0.04) (wt%)
Pb	54.90 (+-3S	0.32) (wt%)
Mn	0.05 (+-3S	0.06) (wt%)
Cl	6.40 (+-3S	0.37) (wt%)

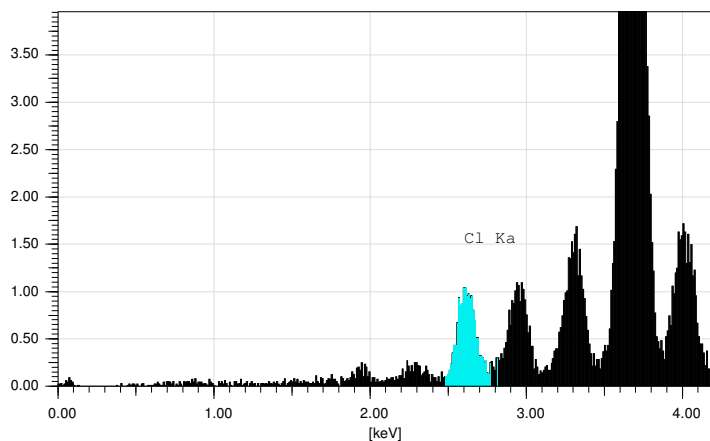
Anexo I-13 AFfolhacorte-Quant

[Xray Spectrum]

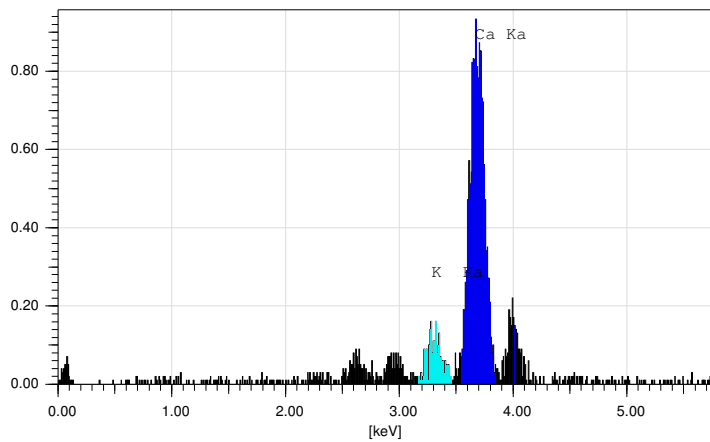
<Condition 1 >
[cps]



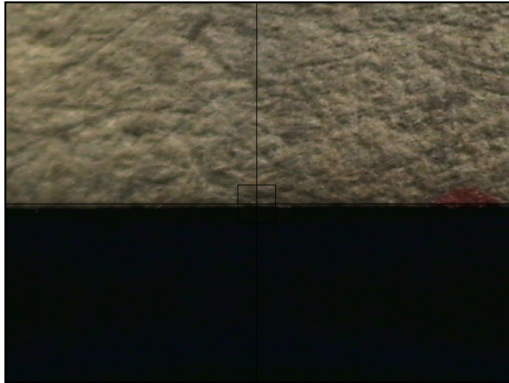
<Condition 2 >
[cps]



<Condition 3 >
[cps]



[Sample View]



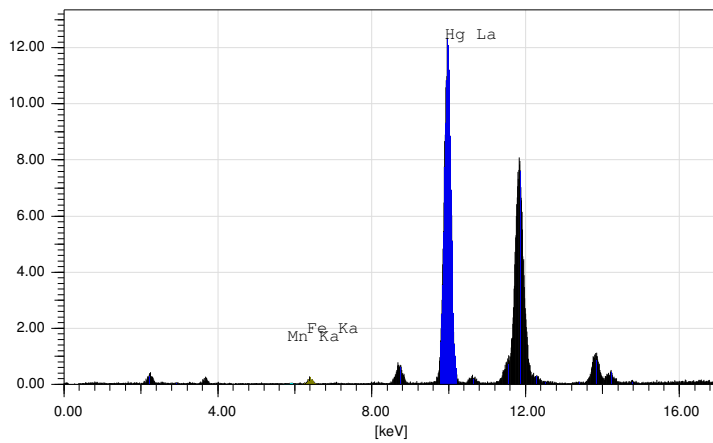
[Analysis Result]

Hg	15.10 (+-3S	0.53) (wt%)
Cl	11.42 (+-3S	1.07) (wt%)
K	8.03 (+-3S	1.98) (wt%)
Ca	62.13 (+-3S	5.07) (wt%)
Fe	3.17 (+-3S	0.49) (wt%)
Cu	0.15 (+-3S	0.07) (wt%)

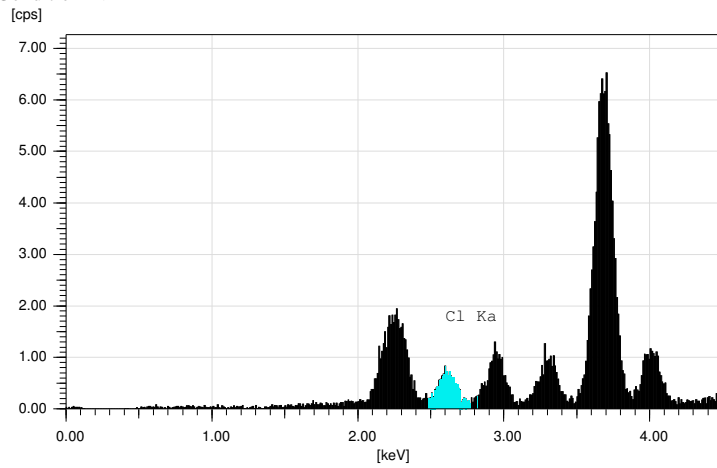
Anexo I-14 AFfolhacorteVm

[Xray Spectrum]

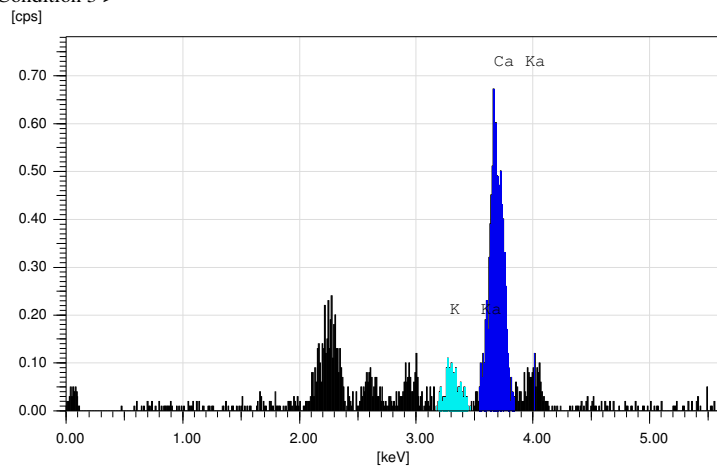
<Condition 1 >
[cps]



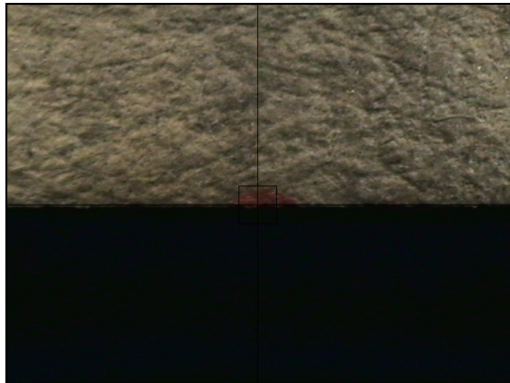
<Condition 2 >



<Condition 3 >



[Sample View]



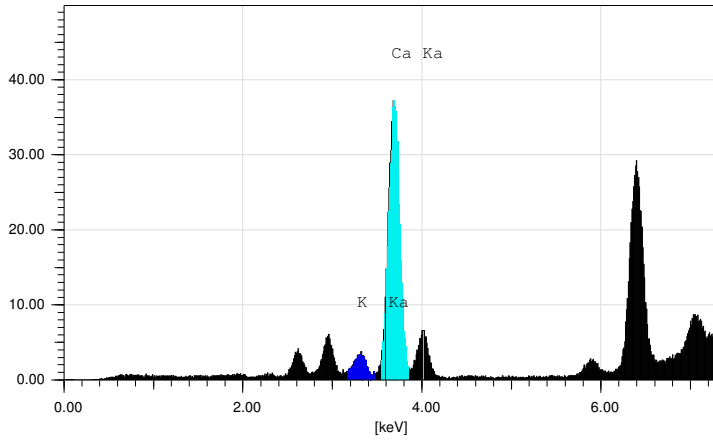
[Analysis Result]

Mn	0.21 (+-3S	0.20) (wt%)
Hg	43.81 (+-3S	0.79) (wt%)
Cl	9.66 (+-3S	1.13) (wt%)
K	5.93 (+-3S	2.00) (wt%)
Ca	39.02 (+-3S	4.17) (wt%)
Fe	1.38 (+-3S	0.27) (wt%)

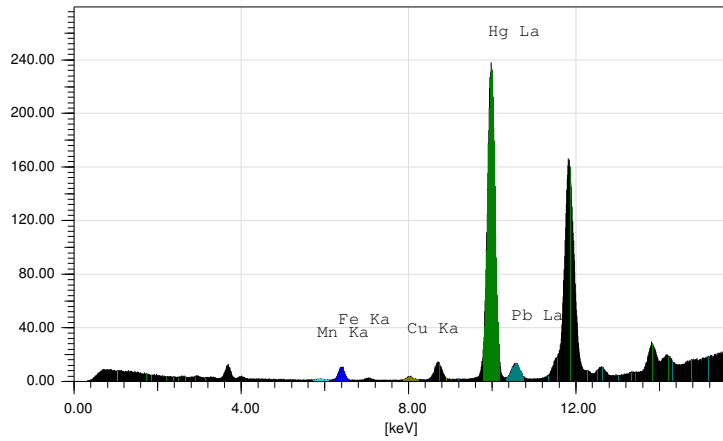
Anexo I-15 AFfolhamancha-quant

[Xray Spectrum]

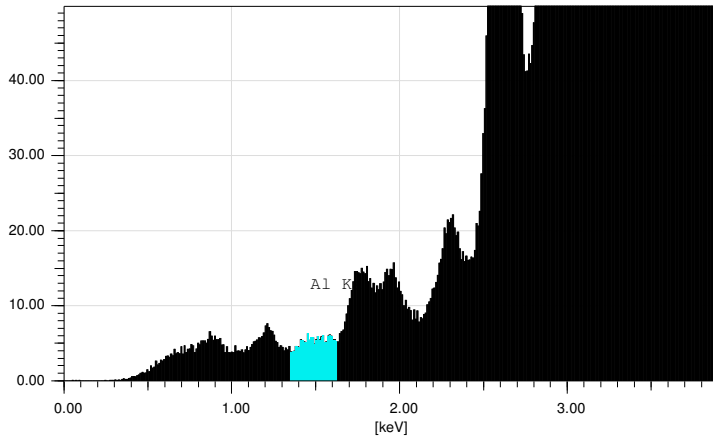
<Condition 1 >
[cps]



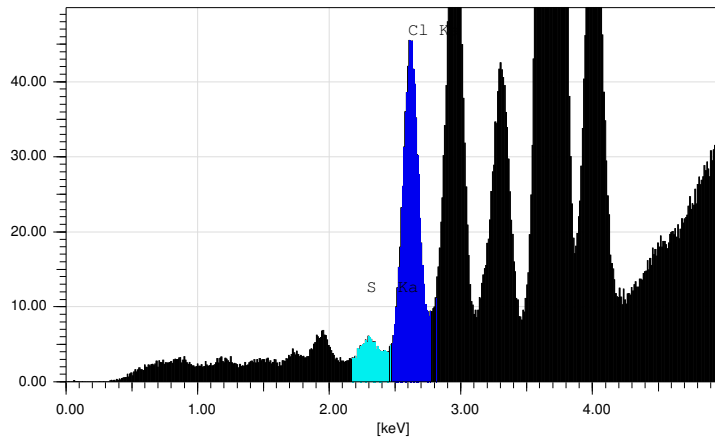
<Condition 2 >
[cps]



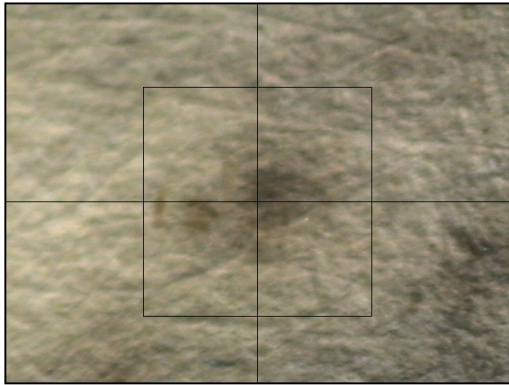
<Condition 3 >
[cps]



<Condition 4 >
[cps]



[Sample View]



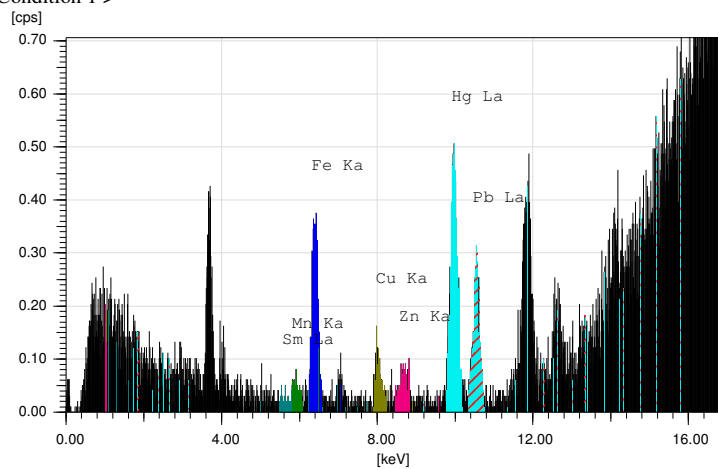
[Analysis Result]

Ca	54.42 (+-3S	0.94) (wt%)
Mn	0.19 (+-3S	0.07) (wt%)
Fe	2.51 (+-3S	0.09) (wt%)
Cu	0.23 (+-3S	0.02) (wt%)
Hg	22.42 (+-3S	0.13) (wt%)
Pb	1.21 (+-3S	0.03) (wt%)
Al	1.89 (+-3S	2.67) (wt%)
S	0.00 (+-3S	0.21) (wt%)
Cl	11.30 (+-3S	0.26) (wt%)
K	5.85 (+-3S	0.36) (wt%)

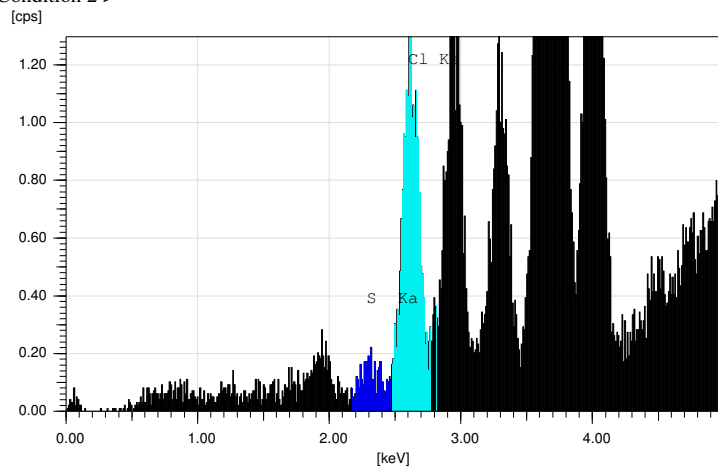
Anexo I-16 AFfolhamanchapr-quant

[Xray Spectrum]

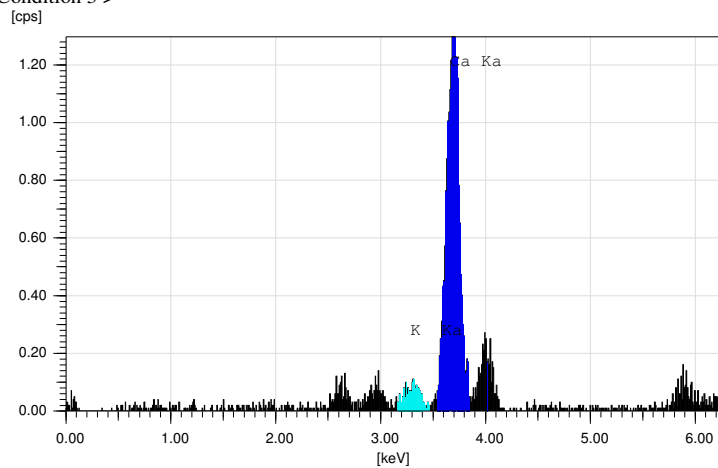
<Condition 1 >



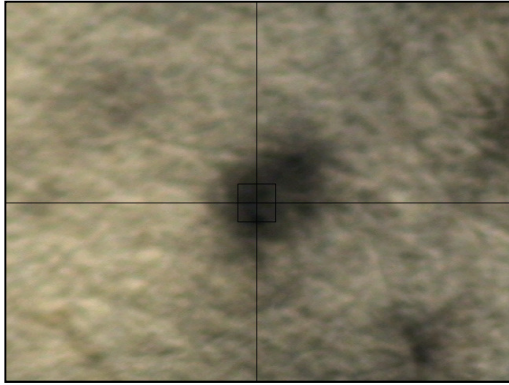
<Condition 2 >



<Condition 3 >



[Sample View]



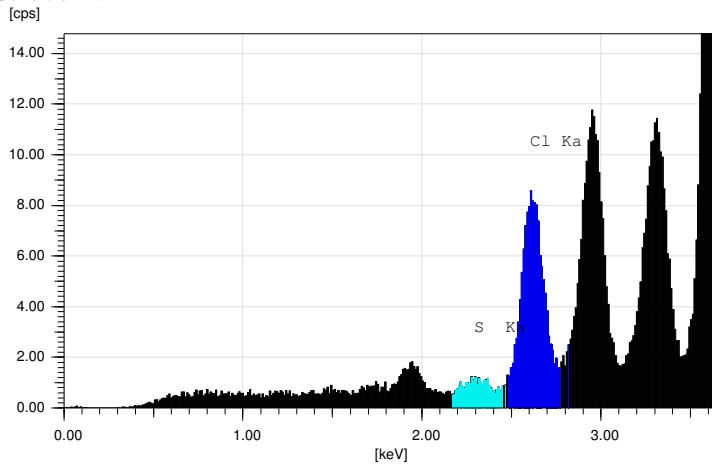
[Analysis Result]

Hg	2.44 (+-3S	0.24) (wt%)
Cl	11.48 (+-3S	0.98) (wt%)
K	5.07 (+-3S	1.40) (wt%)
Ca	72.49 (+-3S	4.88) (wt%)
Fe	5.32 (+-3S	0.74) (wt%)
Cu	0.38 (+-3S	0.15) (wt%)
S	0.36 (+-3S	0.86) (wt%)
Mn	0.85 (+-3S	0.52) (wt%)
Sm	0.48 (+-3S	0.44) (wt%)
Zn	0.11 (+-3S	0.10) (wt%)
Pb	1.02 (+-3S	0.16) (wt%)

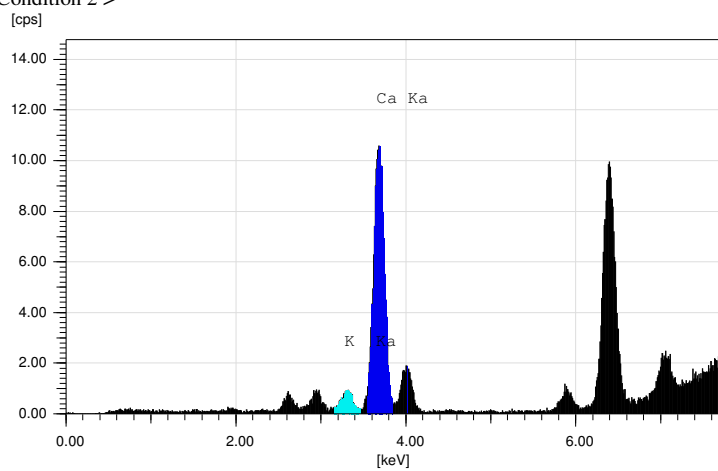
Anexo I-17 PAV67manchamic-quant

[Xray Spectrum]

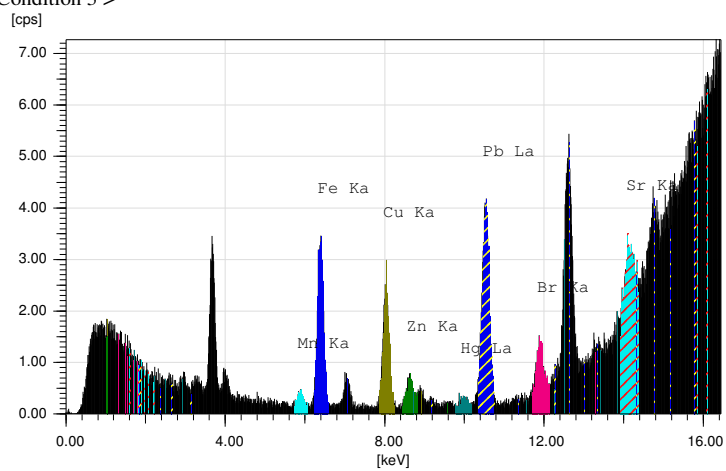
<Condition 1 >



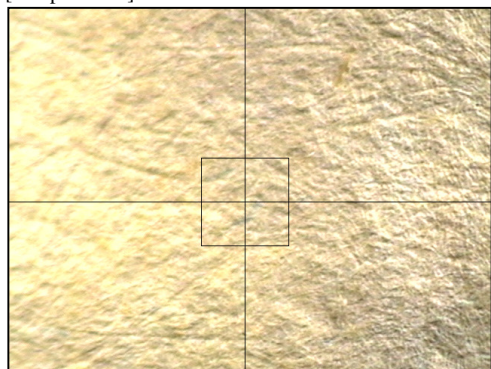
<Condition 2 >



<Condition 3 >



[Sample View]



[Analysis Result]

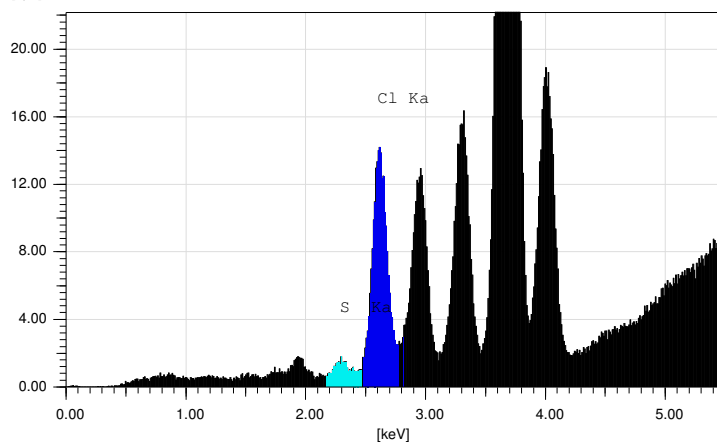
S	0.00 (+-3S	0.30) (wt%)
Cl	9.38 (+-3S	0.33) (wt%)
K	5.79 (+-3S	0.51) (wt%)
Ca	71.37 (+-3S	1.71) (wt%)
Mn	0.97 (+-3S	0.19) (wt%)
Fe	6.98 (+-3S	0.30) (wt%)
Cu	1.99 (+-3S	0.10) (wt%)
Zn	0.37 (+-3S	0.04) (wt%)
Hg	0.08 (+-3S	0.03) (wt%)
Br	0.16 (+-3S	0.02) (wt%)
Sr	0.19 (+-3S	0.02) (wt%)
Pb	2.72 (+-3S	0.09) (wt%)

Anexo I-18 PAV67manchahum-quant

[Xray Spectrum]

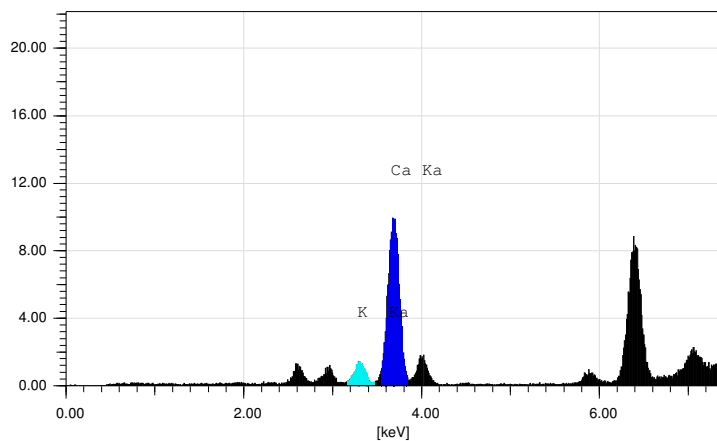
<Condition 1 >

[cps]



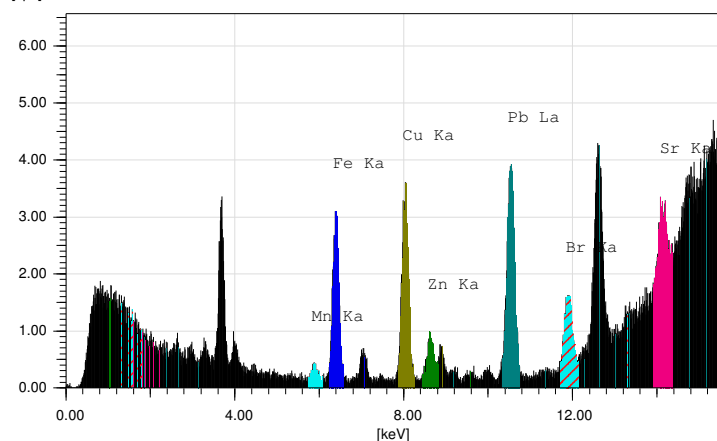
<Condition 2 >

[cps]

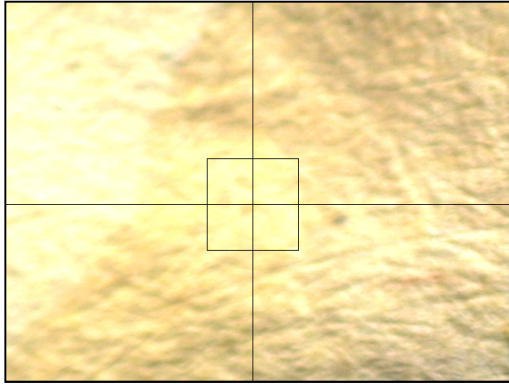


<Condition 3 >

[cps]



[Sample View]



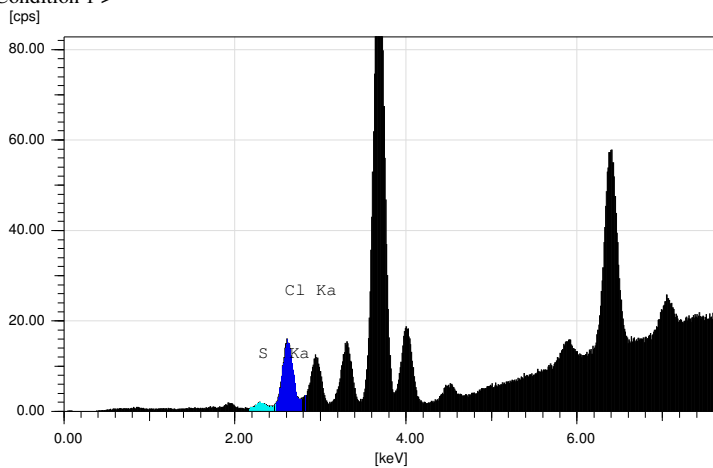
[Analysis Result]

S	0.32 (+-3S	0.29) (wt%)
Cl	14.21 (+-3S	0.37) (wt%)
K	8.13 (+-3S	0.58) (wt%)
Ca	65.97 (+-3S	1.63) (wt%)
Mn	0.69 (+-3S	0.15) (wt%)
Fe	5.34 (+-3S	0.24) (wt%)
Cu	2.31 (+-3S	0.09) (wt%)
Zn	0.39 (+-3S	0.04) (wt%)
Pb	2.24 (+-3S	0.07) (wt%)
Sr	0.17 (+-3S	0.02) (wt%)
Br	0.22 (+-3S	0.02) (wt%)

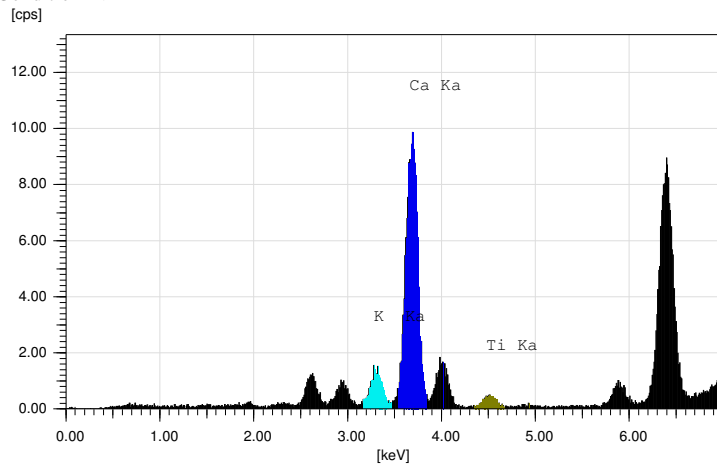
Anexo I-19 PAV67manchahummic-quant

[Xray Spectrum]

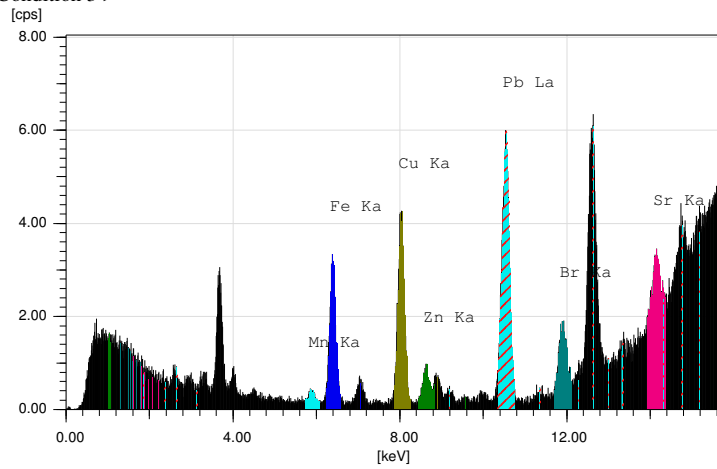
<Condition 1 >



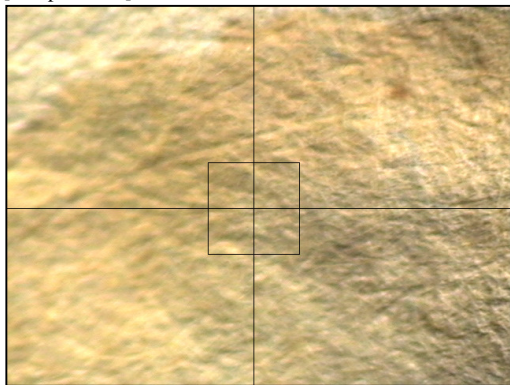
<Condition 2 >



<Condition 3 >



[Sample View]



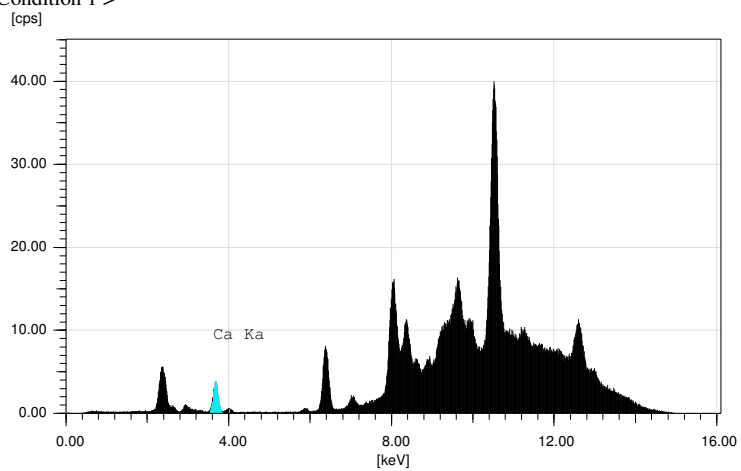
[Analysis Result]

S	0.62 (+-3S	0.30) (wt%)
Cl	15.71 (+-3S	0.38) (wt%)
K	8.23 (+-3S	0.58) (wt%)
Ca	61.51 (+-3S	1.56) (wt%)
Ti	1.65 (+-3S	0.24) (wt%)
Mn	0.68 (+-3S	0.15) (wt%)
Fe	5.08 (+-3S	0.23) (wt%)
Cu	2.68 (+-3S	0.10) (wt%)
Zn	0.34 (+-3S	0.03) (wt%)
Br	0.22 (+-3S	0.02) (wt%)
Sr	0.16 (+-3S	0.02) (wt%)
Pb	3.12 (+-3S	0.08) (wt%)

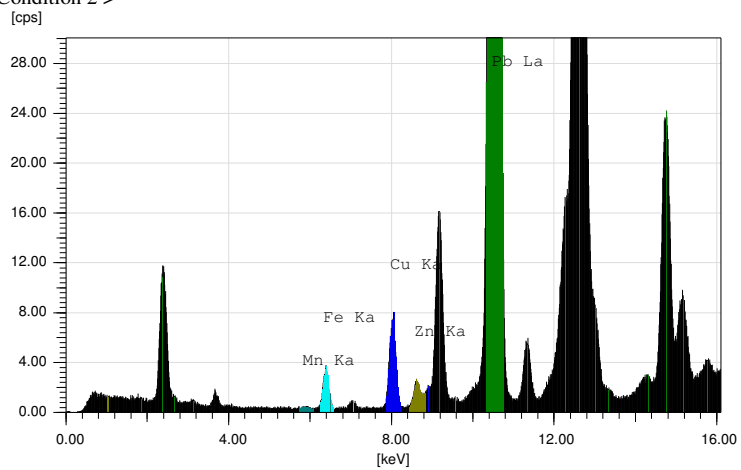
Anexo I-20 PAV_contracapaVmmancha-quant

[Xray Spectrum]

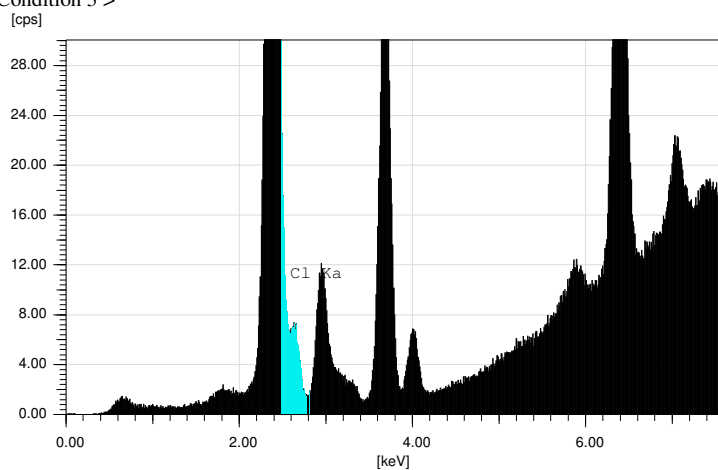
<Condition 1 >



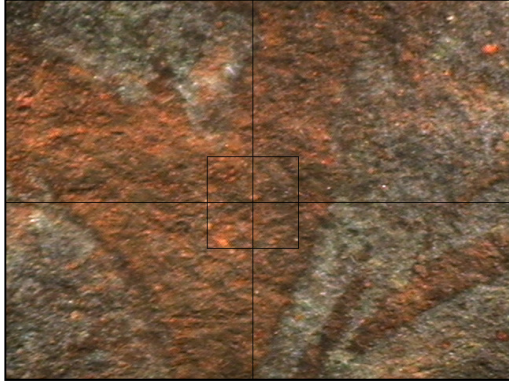
<Condition 2 >



<Condition 3 >



[Sample View]



[Analysis Result]

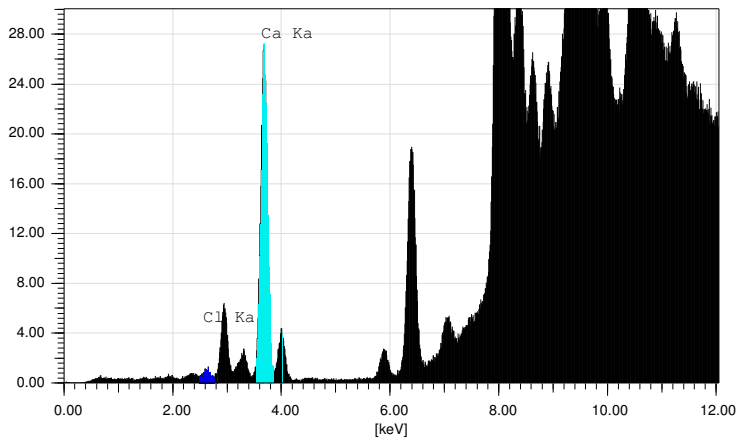
Ca	16.74 (+-3S	0.71) (wt%)
Fe	1.54 (+-3S	0.07) (wt%)
Cu	1.31 (+-3S	0.04) (wt%)
Zn	0.28 (+-3S	0.02) (wt%)
Pb	65.19 (+-3S	0.24) (wt%)
Cl	14.83 (+-3S	0.39) (wt%)
Mn	0.11 (+-3S	0.05) (wt%)

Anexo I-21 PAVfolhamancha-quant

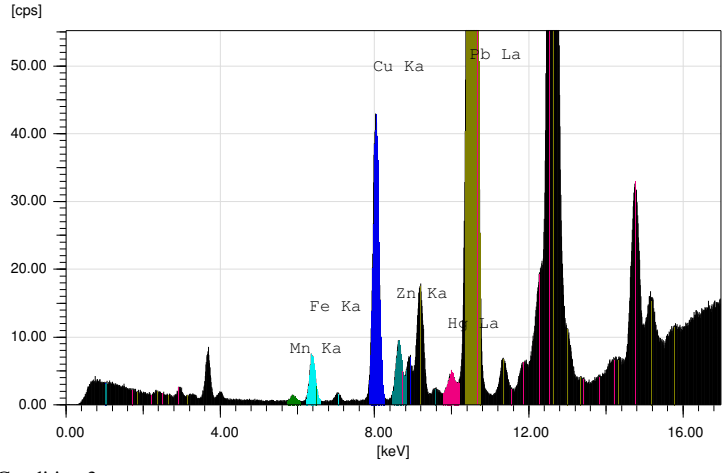
[Xray Spectrum]

<Condition 1 >

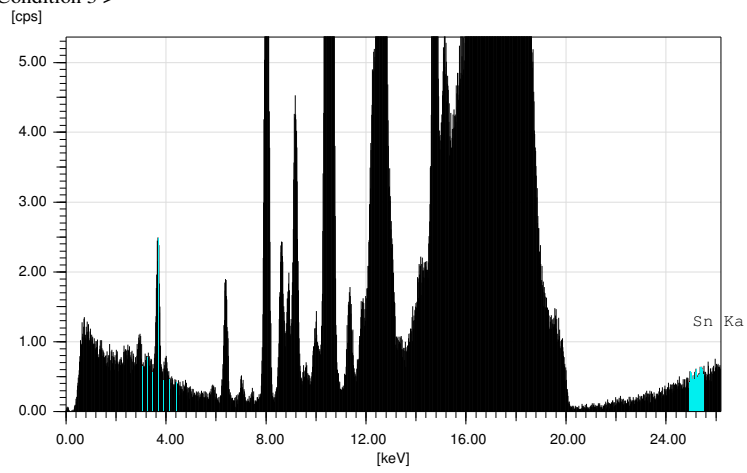
[cps]



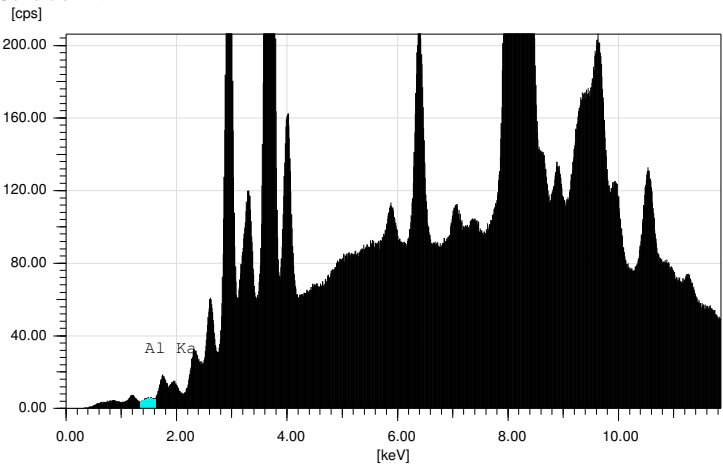
<Condition 2 >



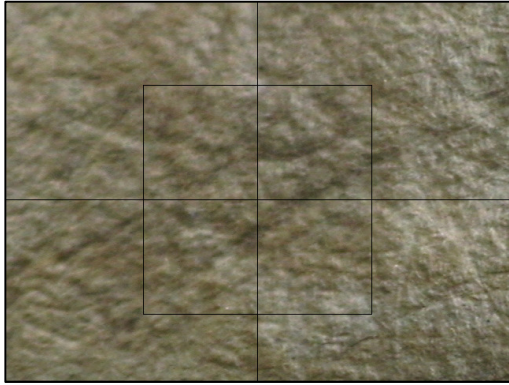
<Condition 3 >



<Condition 4 >



[Sample View]



[Analysis Result]

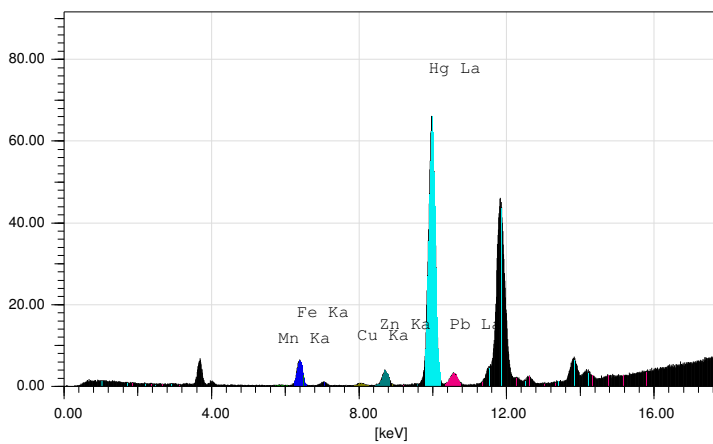
Ca	47.92 (+-3S	0.74) (wt%)
Fe	1.85 (+-3S	0.06) (wt%)
Cu	4.39 (+-3S	0.05) (wt%)
Pb	36.36 (+-3S	0.14) (wt%)
Mn	0.30 (+-3S	0.04) (wt%)
Zn	0.62 (+-3S	0.02) (wt%)
Cl	4.79 (+-3S	0.56) (wt%)
Hg	0.45 (+-3S	0.02) (wt%)
Sn	0.04 (+-3S	0.03) (wt%)
Al	3.28 (+-3S	2.06) (wt%)

Anexo I-22 AFfolhaassina-quant

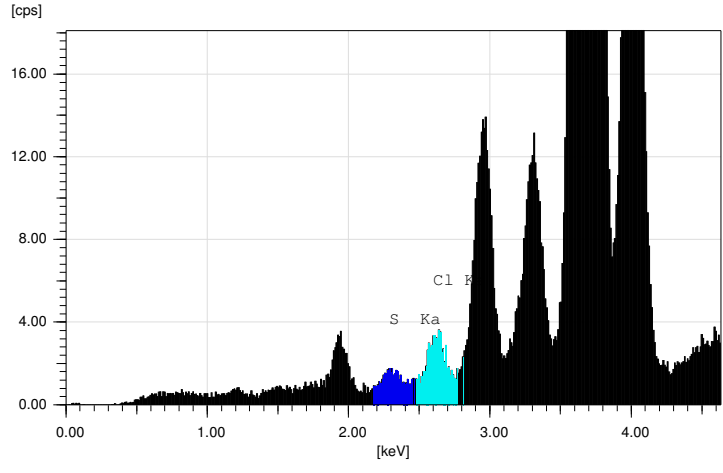
[Xray Spectrum]

<Condition 1 >

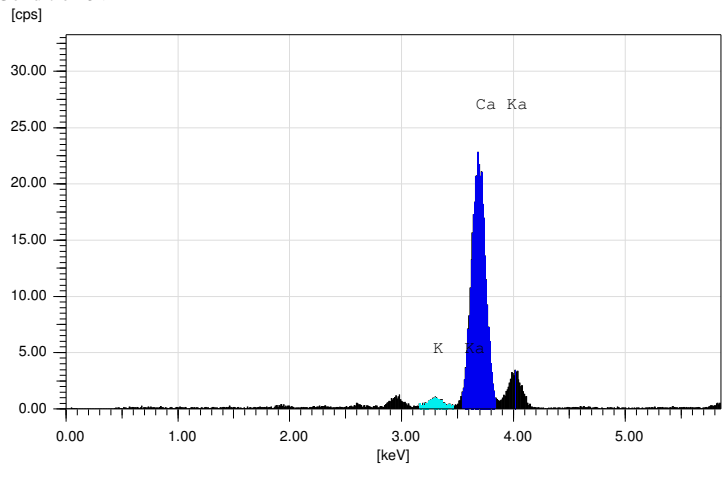
[cps]



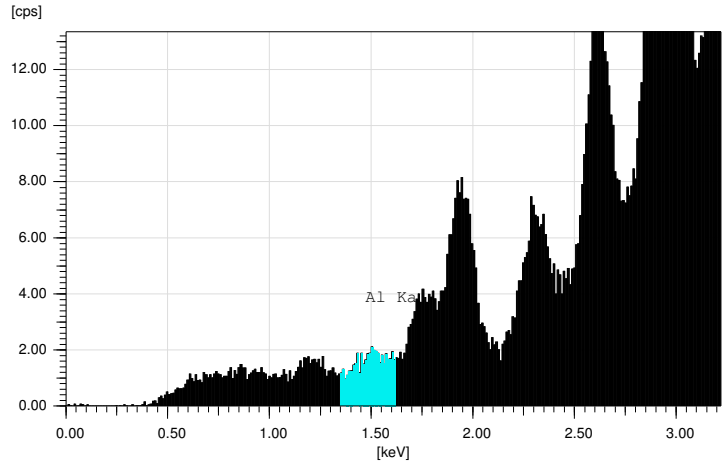
<Condition 2 >



<Condition 3 >



<Condition 4 >



[Sample View]



[Analysis Result]

Hg	17.14 (+-3S	0.17) (wt%)
Cl	1.29 (+-3S	0.16) (wt%)
K	3.68 (+-3S	0.37) (wt%)
Ca	68.92 (+-3S	1.47) (wt%)
Fe	4.78 (+-3S	0.18) (wt%)
Cu	0.17 (+-3S	0.03) (wt%)
S	0.00 (+-3S	0.25) (wt%)
Mn	0.16 (+-3S	0.08) (wt%)
Zn	0.01 (+-3S	0.04) (wt%)
Pb	0.79 (+-3S	0.04) (wt%)
Al	3.07 (+-3S	2.90) (wt%)

Anexo II – Insetos bibliófagos

Nome (científico e comum)		Ocorrência PT					Materiais infestados					Microorganismos
Ordem/Família	Espécie	Nome comum (inglês)	Franco	ICHD	Oliveira	Carvalho	Papel	Fibras	Madeira	Colagénio	Colas	
Coleoptera												
Dermestidae	<i>Anthrenus flavipes</i>	Furniture carpet beetle						Parker 17	Parker 17; Yela 115	ICHD; Parker 17; Pinniger 34; Yela 115		
Dermestidae	<i>Anthrenus museorum</i>	Museum beetle, Carpet beetle	o	o			ICHD	ICHD		ICHD; Pinniger 34		
Dermestidae	<i>Anthrenus sarnicus</i>	Guernsey carpet beetle								Pinniger 34		
Dermestidae	<i>Anthrenus verbasci</i>	Varied cabinet beetle, Small cabinet beetle	o	o	150	46	Franco	Parker 17	Parker 17; Yela 115	ICHD; Franco; Parker 17; Pinniger 34; Yela 115	ICHD	
Dermestidae	<i>Attagenus pelli</i>	Two-spotted carpet beetle, Fur beetle	o	o	150			ICHD		ICHD; Franco	ICHD	
Dermestidae	<i>Attagenus piceus</i>	Black carpet beetle	o		150	46	Yela 116		Franco	Franco; Yela 116		
Dermestidae	<i>Attagenus scrophulariae</i>		o									
Dermestidae	<i>Attagenus smirnovi</i>	Brown carpet beetle, Vodka beetle								Penniger 35	Pinniger 35	
Dermestidae	<i>Attagenus unicolor</i>	Black carpet beetle		o				ICHD		ICHD; Yela 116		
Dermestidae	<i>Dermestes ater</i>	Black larder beetle				45			Yela 114	Carvalho 230; Pinniger 37; Yela 114		
Dermestidae	<i>Dermestes frischii</i>	Dermested beetle, Hairy beetle		o	150	45			ICHD	ICHD; Pinniger 37		
Dermestidae	<i>Dermestes lardarius</i>	Larder beetle, Bacon beetle	o		150	45			ICHD; Yela 115	Carvalho 230; ICHD; Pinniger 37; Yela 115		
Dermestidae	<i>Dermestes maculatus</i>	Hide beetle, Leather beetle		o		45			ICHD; Yela 115	Carvalho 231; ICHD; Pinniger 37; Yela 115		
Dermestidae	<i>Dermestes peruvianus</i>	Peruvian hide beetle				45				Pinniger 37		
Dermestidae	<i>Dermestes undulatus</i>	Larder beetle			150					ICHD; Pinniger 37		
Dermestidae	<i>Thyrodrias contractus</i>	Odd beetle, Tissuepaper beetle						ICHD		ICHD		
Anobiidae	<i>Anobium punctatum</i>	Common furniture beetle (woodworm)	o	o		111	ICHD; Pinniger: 54; Yela 116	Yela 116	ICHD; Franco; Pinniger: 54	Carvalho 231; Yela 116		
Anobiidae	<i>Lasioderma serricornis</i>	Cigarette beetle, Tobacco beetle		o		111	ICHD	Carvalho 205	Yela 116	ICHD; Parker 8	ICHD; ; Parker 8	
Anobiidae	<i>Nicobium castaneum</i>	Library beetle	o	o			ICHD; Franco; Morais 405; Yela 117		ICHD; Franco	Morais 405	Morais 405	
Anobiidae	<i>Oligomerus ptilinoides</i>	Furniture beetle, Woodworm		o		o			ICHD			
Anobiidae	<i>Stegobium paniceum</i>	Biscuit beetle, Drugstore beetle, Bread bee	o	o		111	ICHD; Parker 9; Pinniger 45; Yela 116			ICHD; Franco; Morais 405; Parker 10; Yela 116	ICHD; Franco; Parker 10; Pinniger 45; Yela 116	Penniger 45
Anobiidae	<i>Xestobium rufovillosum</i>	Death watch beetle		o					ICHD; Pinniger 54; Yela 116			
Cerambycidae	<i>Hylotrupes bajulus</i>	House longhorn beetle, Old house borer	o	o	337		ICHD; Franco		ICHD; Franco; Pinniger 38; Yela 118			
Cleridae	<i>Necrobia rufipes</i>	Copra beetle, Copra red-legged ham beetle	o	o	218	78				Carvalho 231; ICHD; Yela 118		
Lyctidae	<i>Lyctus brunneus</i>	Powder post beetle	o	o		86	Franco; Yela 118		ICHD; Franco; Pinniger 59; Yela 118			
Lyctidae	<i>Lyctus linearis</i>	European lyctus beetle		o		88	Yela 118		ICHD; Pinniger 59; Yela 118			
Ptinidae	<i>Gibbium psyllodes</i>	Shiny spider beetle		o		114	ICHD; Pinniger 47; Yela 117		Pinniger 45	ICHD; Yela 117	ICHD	
Ptinidae	<i>Mezium affine</i>	Hood spider beetle		o						ICHD	ICHD	
Dictyoptera												
Blattidae	<i>Blatta orientalis</i>	Oriental cockroach	o	o		28	ICHD; Parker 13	ICHD	Yela 114	ICHD; Parker 33	ICHD; Yela 114	ICHD
Blattidae	<i>Blattella germanica</i>	German cockroach		o		29	ICHD; Franco	ICHD	Yela 114	ICHD; Parker 33	ICHD; Yela 114	ICHD
Blattidae	<i>Periplaneta americana</i>	American cockroach				28	Parker 13		Yela 114		Yela 114	
Isoptera												
Kalotermitidae	<i>Cryptotermes brevis</i>	Drywood termite					Parker 22; Pinniger 62; Yela 114		Parker 23; Pinniger 62; Yela 114			
Kalotermitidae	<i>Kalotermes flavicollis</i>	Drywood termite				168	Parker 22; Pinniger 62; Yela 114		Parker 23; Pinniger 62; Yela 114			
Rhinotermitidae	<i>Reticulitermes lucifugus</i>	Subterranean termite	o			170	Parker 22; Franco; Pinniger 62; Yela 114		Parker 23; Pinniger 62; Franco; Yela 114			Pinniger 62
Lepidoptera												
Pyrallidae	<i>Aglossa caprealis</i>		o					Franco		Franco		Franco
Tineidae	<i>Tinea pellionella</i>	Case-bearing clothes moth	o			157, 231		Parker 14; Pinniger 42		Carvalho 231; Parker 19; Pinniger 42; Yela 119		
Tineidae	<i>Tineola bisselliella</i>	Webbing clothes moth	o			157		Franco; Parker 14; Pinniger 42		Franco; Parker 19; Pinniger 42		
Psocoptera												
Liposcelidae	<i>Liposcelis corrodens</i>	Booklice				o	Parker 16; Yela 114				Parker 16	Parker 16
Liposcelidae	<i>Liposcelis bostrychophila</i>	Booklouse					Parker 16; Pinniger 49				Parker 16	Parker 16
Thysanura												
Lepismatidae	<i>Lepisma saccharina</i>	Silverfish	o	o		24	ICHD; Franco; Parker 6, 27; Pinniger 49; Yela 11; ICHD; Parker 6; Yela 113			ICHD	ICHD; Franco; Penniger 49; Yela 113; Parker 6	ICHD; Pinniger 49
Lepismatidae	<i>Thermobia domestica</i>	Firebrat				24	Gillot 125; Parker 7; Yela 113	Yela 113			Yela 113	

Insects database ICHD - INSECTS OF OUR CULTURAL HERITAGE DATABASE [em linha]. Actualizado 3 nov. 2015

Referências bibliográficas:

Carvalho (1979-1984); Gillot (2005); Insects of our Cultural...; Franco (1960, 1961a, 1961b, 1962a, 1962b, 1962c); Gillot (2005); Morais (1961); Oliveira (1890); Parker (1989); Penniger (2008); Yela (1997)

Anexo III – Marcas de água (AF)

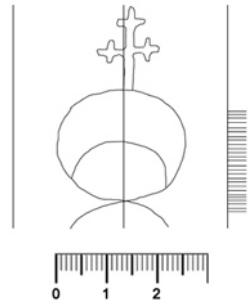


Figura III-1 – Marca de água troncada na parte inferior, com globo imperial com cruz da Trindade sobre circunferência tangente (guarda volante final)

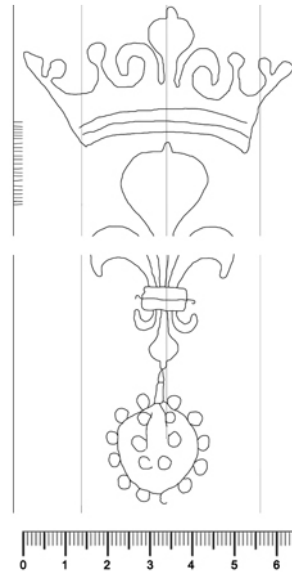


Figura III-2 – Flor-de-lis sob coroa (f. 3 e 6 do cad. F)

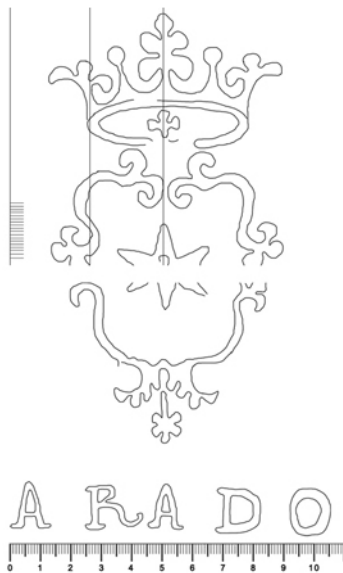


Figura III-3 – Escudo com estrela de seis pontas sob coroa, na base a palavra ARADO (f. 1 e 8 do cad. H)

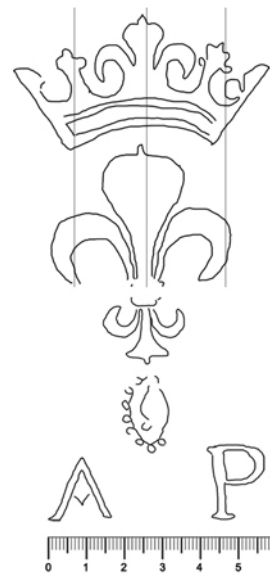


Figura III-4 – Flor-de-lis sob coroa com as letras A P na base (f. 4 e 5 do cad. K)

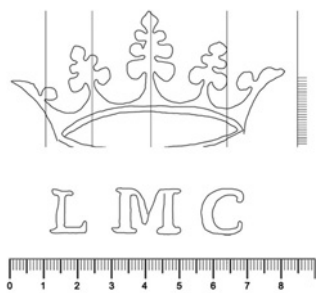


Figura III-5 – Letras L M C sob coroa com aro
(f. 3 e 6 do cad. Q)

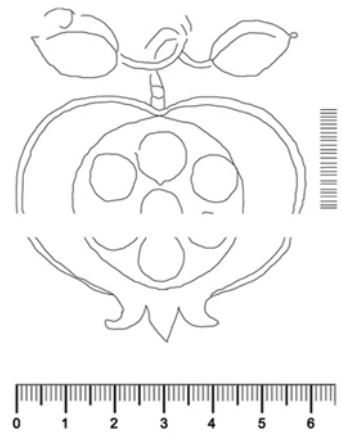


Figura III-6 – Romã aberta com seus bagos
(f. 4 e 5 do cad. Q)

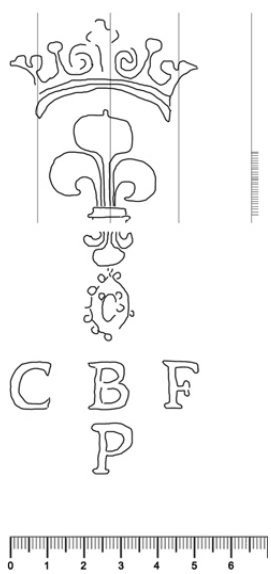


Figura III-7 – Flor-de-lis sob coroa com as letras C B F P
em triângulo
(f. 1 e 8 do cad. R)

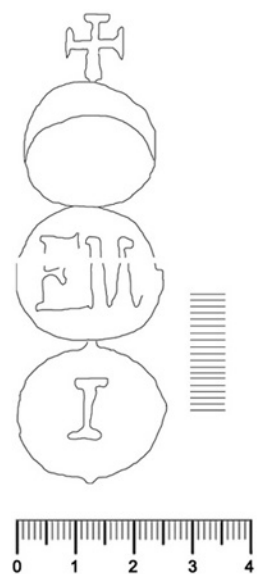


Figura III-8 – Globo imperial com a cruz da Ordem de
Cristo, sobre duas circunferências tangentes, a
primeira com o monograma EM e na segunda a letra I
(f. 4 e 5 do cad. T)

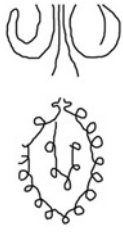


Figura III-9 – Contramarca formada pelo trigramma CMT
(f. 4 do cad. X)

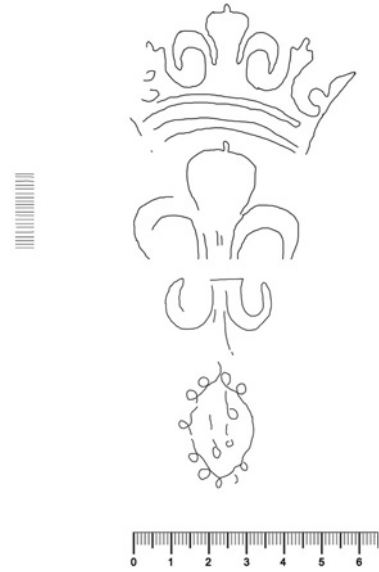


Figura III-10 – Flor-de-lis sob coroa
(f. 4 e 5 do cad. X)

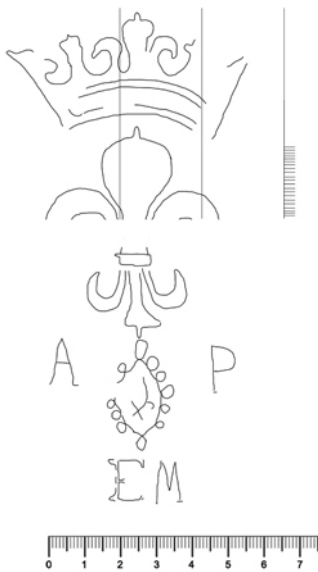


Figura III-11 – Flor-de-lis sob coroa com as letras A P a
ladear o elemento inferior e as letras E M na base
(f. 1 e 8 do cad. Y)

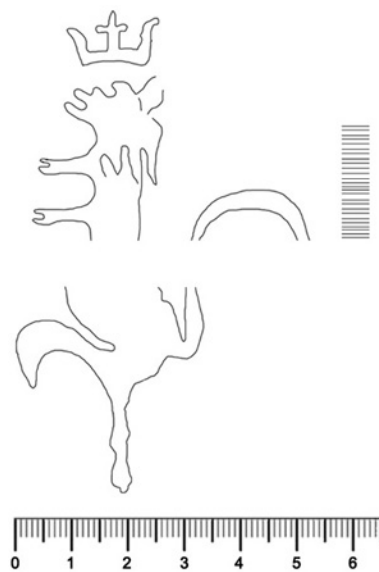


Figura III-12 – Leão rampante coroado
(f. 4 e 5 do cad. Y)

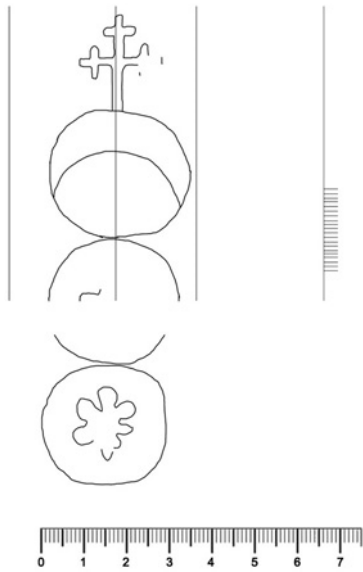


Figura III-13 – Globo imperial com cruz da Trindade, sobre duas circunferências tangentes, a primeiro com elemento ilegível e a segunda com folha de carvalho (f. 4 e 5 do cad. Z)

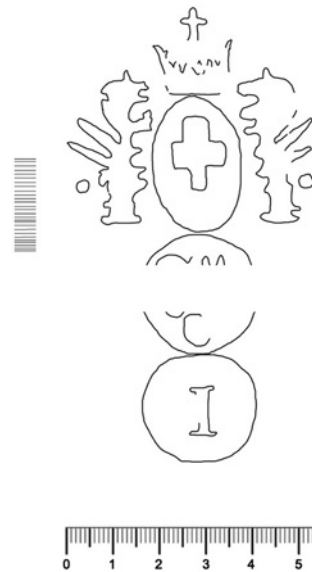


Figura III-14 – Escudo de Génova, suportado por duas circunferências tangentes, a primeiro com as letras M C e na segunda a letra I (f. 1 e 8 do cad. Bb)

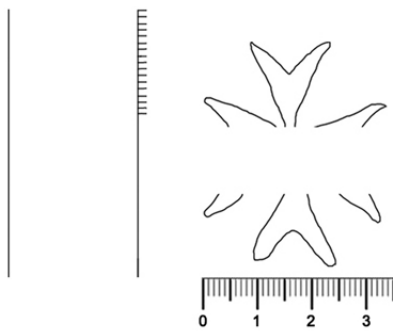


Figura III-15 – Cruz de Malta (f. 4 e 5 do cad. Dd)

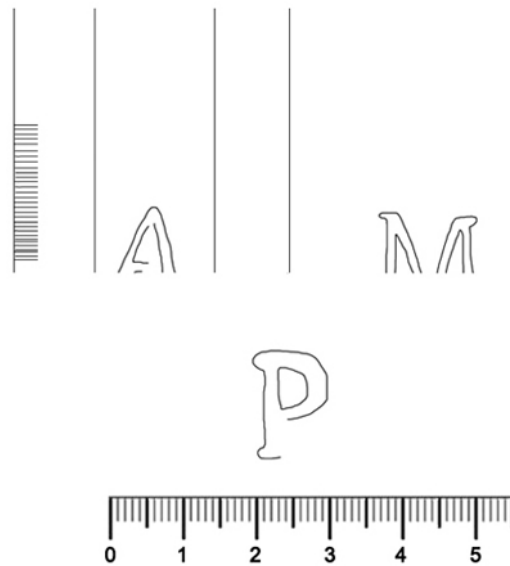


Figura III-16 – Contramarca constituída pelas letras A M P em triângulo (f. 2 e 7 do cad. Ee)

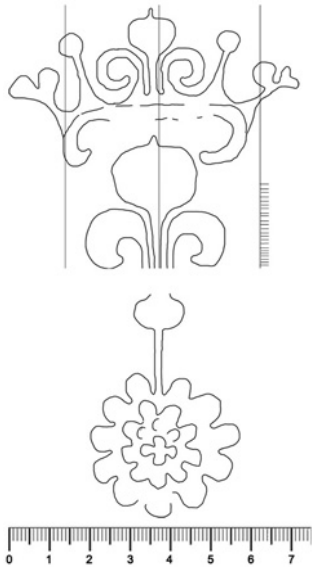


Figura III-17 – Flor-de-lis sob coroa com roseta na parte inferior (f. 4 e 5 do cad. Ee)

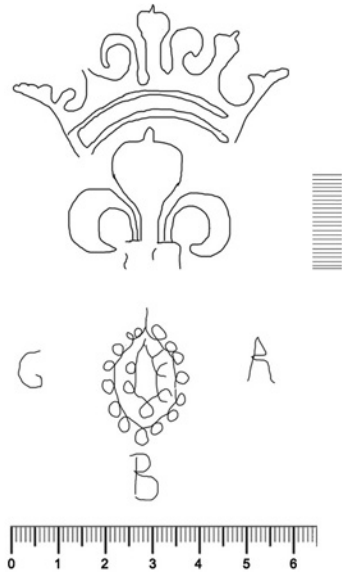


Figura III-18 – Flor-de-lis sob coroa ladeada pelas letras CA e na base a letra B (f. 2 e 7 do cad. Gg)

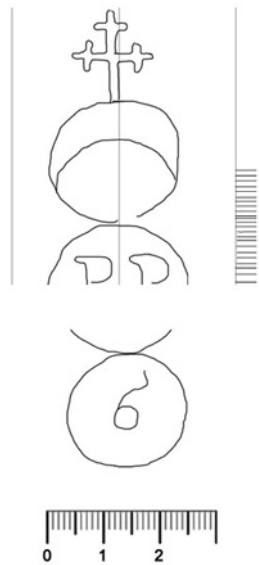


Figura III-19 – Globo imperial com cruz da Trindade, sobre duas circunferências tangentes, a primeira com as letras PP e a segunda com elemento ilegível (f. 3 e 6 do cad. Gg)

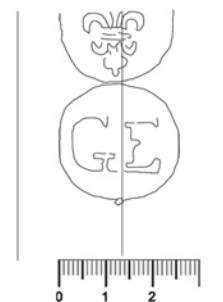


Figura III-20 – Marca de água truncada na parte superior com flor-de-lis e monograma GE inseridos em circunferências tangentes (guarda volante inicial)