

# A Bula Papal da Confraria de Santo António, em Freamunde; Avaliação diagnóstica, proposta de intervenção e linhas de orientação para a sua conservação e valorização

**Graça Sofia Leão Moreira Lobo**

**Dissertação de Mestrado em Património Artístico, Conservação e Restauro**

Orientação: Prof. Doutor Maria Cristina Vieira de Freitas

Maio, 2016



UNIVERSIDADE PORTUGALENSE

**Graça Sofia Leão Moreira Lobo**

**A Bula Papal da Confraria de Santo António, em Freamunde:  
Avaliação diagnóstica, proposta de intervenção e linhas de  
orientação para a sua conservação e valorização**

Dissertação apresentada à Universidade Portucalense Infante D. Henrique para a obtenção do grau de Mestre em Património Artístico Conservação e Restauro, sob a orientação da Prof.<sup>a</sup> Doutora Maria Cristina Vieira de Freitas

**Departamento de Turismo, Património e Cultura**

**Porto, maio de 2016**

## **AGRADECIMENTOS**

Em primeiro lugar, presto homenagem aos meus pais e aos meus familiares e amigos pelo seu grande incentivo e apoio para que mais uma meta da minha vida fosse cumprida.

Agradeço a colaboração da minha prima Gabriela Santos que proporcionou o contacto com o Centro de Ecologia Funcional da Universidade de Coimbra para a realização do estudo microbiológico da bula a par de um dos projetos de investigação deste centro. Não podia deixar de agradecer à Universidade de Coimbra e aos responsáveis pelo projeto Dr. Nuno Miguel Mesquita e ao Prof. Dr. António Portugal.

Ao Reverendíssimo Pe. Luís Brito meu pároco e da paróquia de Freamunde, local de proveniência da bula que, pela sua amizade e empenho na salvaguarda do património permitiu que a bula fosse usada neste estudo.

Finalmente agradeço de uma forma muito especial a amizade da Prof.<sup>a</sup> Doutora Maria Cristina Vieira de Freitas, a sua dedicação, o empenho e profissionalismo, demonstrado de forma exemplar na orientação desta dissertação. Muito Obrigada!

A todos o meu bem-haja!

Aos Pilares da minha vida,  
a minha filha e os meus pais.

*A Indulgência concedida pelo Papa Urbano VIII à Confraria de Santo António de Freamunde em 1629 é um elemento de inegável importância para esta associação. No contexto eclesial da época a Confraria de Santo António foi uma das principais expressões sociológicas da vida laical. O estudo e a preservação desta Bula é sem dúvida um contributo precioso para aferir a importância desta associação na construção da comunidade local. Conhecer o passado é compreender o que hoje somos e assim construir o amanhã com renovada esperança.*

*Pe. Brito (11 de Maio de 2016)*

## **Título**

A Bula Papal da Confraria de Santo António, em Freamunde: Avaliação diagnóstica, proposta de intervenção e linhas de orientação para a sua conservação e valorização

## **Resumo**

Neste trabalho compilam-se fontes bibliográficas acerca da conservação e restauro de pergaminho, aplicando-se a informação recolhida a um caso de estudo: uma bula do século XVII. O conhecimento do significado e dos materiais constituintes deste documento singular e das suas causas e consequências de degradação fundamentaram uma proposta de intervenção de conservação e valorização deste objeto no âmbito da sua comunidade-alvo. O diagnóstico realizado teve como resultados: i) a bula é uma *litterae gratiae*, ii) o seu estado de degradação, segundo a escala da *European Commission*, é “muito danificado”; iii) à luz da teoria do restauro a bula pode ser classificada como “ruína”; iv) a contaminação fúngica é variada e potencialmente nociva à saúde. A proposta de intervenção contemplou os seguintes pontos: i) limpeza; ii) flexibilização e secagem; iii) consolidação; iv) desinfecção. Como principal conclusão apontamos a viabilidade da conservação e manutenção do espólio documental no seu contexto original.

**Palavras-chave:** Bula papal; documentos em pergaminho; proposta de restauro; proposta de conservação; património documental.

**Title**

*The Papal Bull of St. Anthony Confraternity in Freamunde: diagnostic assessment, intervention and guidelines for its conservation and enhancement*

**Abstract**

*This work is the compilation and interpretation of literature sources about the theme of conservation and restoration of parchment. The information gathered is applied to a case study, a Papal Bull of the seventeenth century. The knowledge about the meaning and the materials of this unique document and the causes and consequences of its degradation supported a proposal for a conservation intervention and valorization of this object within its target community. The diagnosis made had the following results: i) the Papal Bull expresses a litterae gratiae, ii) its state of degradation, according to the scale of the European Commission, is badly damaged; iii) in the light of the theory of restoration the Papal Bull can be classified as "ruin"; iv) the fungal contamination is varied and potentially harmful to health. The intervention proposal included the following points: i) cleaning; ii) flexibilization and drying; iii) consolidation; iv) disinfection. As a main conclusion we point out the viability of conservation and maintenance of the document collection in its original context.*

**Keywords:** *Papal bull; Parchment documents; restoration work; conservation work; documentary heritage*

# ÍNDICE

<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>15</b>
<b>1 Bula Papal: considerações sobre o documento, o suporte e a escrita....</b>	<b>18</b>
1.1 O documento e o seu significado.....	18
1.2 A composição material do suporte por excelência: o pergaminho.....	22
1.2.1 O processo geral de fabrico do pergaminho .....	25
1.2.1.1 Preservação temporária.....	27
1.2.1.2 Lavagem.....	27
1.2.1.3 Banho.....	27
1.2.1.4 Raspagem.....	28
1.2.1.5 Secagem.....	28
1.3 O material de escrita sobre pergaminho: principais tipos de tintas e técnicas de produção.....	30
1.3.1 Tintas de carbono.....	31
1.3.2 Tintas ferro-gálicas .....	33
1.3.2.1 Principais ingredientes das tintas ferro-gálicas .....	34
1.3.2.2 Processo de produção da tinta ferro-gálica.....	37
<b>2 A conservação de documentos em pergaminho: da abordagem histórica aos fatores de degradação .....</b>	<b>40</b>
2.1 A conservação e o restauro: uma abordagem histórica .....	40
2.2 Tipos mais comuns de degradação do pergaminho .....	46
2.2.1 Degradação química .....	47
2.2.2 Degradação física e/ou mecânica .....	51
2.2.3 Degradação biológica .....	52
2.2.3.1 A ação dos microrganismos.....	52
2.2.3.2 A ação de insetos e animais vertebrados .....	55
<b>3 Medidas de intervenção na conservação e restauro de documentos em pergaminho: do diagnóstico ao tratamento... ..</b>	<b>56</b>
3.1 Os exames complementares ao diagnóstico de patologias .....	57
3.1.1 Determinação da temperatura de encolhimento .....	58

3.1.2 Testes de solubilidade e de identificação de tintas ferro-gálicas.....	58
3.1.3 Medição do pH .....	59
3.2 Métodos, técnicas e materiais para a conservação e o restauro do pergaminho.....	60
3.2.1 Limpeza.....	61
3.2.1.1 Limpeza a seco. ....	61
3.2.1.2 Limpeza por via húmida.....	66
3.2.2 Desinfecção.....	67
3.2.3 Flexibilização.. ....	68
3.2.3.1 Flexibilização em câmara humidificadora.....	70
3.2.3.2 Flexibilização em nebulizadores ou humidificadores ultrassónicos .....	71
3.2.3.3 Flexibilização em “pack” de humidificação com Gore-tex®.....	71
3.2.4 Secagem.....	73
3.2.4.1 Secagem sob tensão .....	73
3.2.4.2 Secagem sob pressão .....	74
3.2.4.3 Secagem por sucção.....	75
3.2.5 Hidratação.....	76
3.2.5.1 Hidratação com glicerina.....	77
3.2.5.2 Hidratação com ureia.....	77
3.2.5.3 Hidratação com ceras.....	77
3.2.5.4 Hidratação com PoliEtileno-Glicol (PEG) .....	78
3.2.5.5 Consolidação....	80
3.2.5.6 Consolidação por meio de adesivos naturais.....	81
3.2.5.7 Consolidação por meio de adesivos sintéticos .....	82
<b>4 A bula papal da confraria de santo antónio: do diagnóstico às linhas de orientação para a sua conservação .....</b>	<b>84</b>
4.1 O conteúdo do documento e a sua relevância para a comunidade .....	84
4.2 Diagnóstico do estado de conservação .....	86
4.2.1 Localização e exposição originais .....	86
4.2.2 Exame diagnóstico.....	88
4.2.3 Exames complementares .....	90
4.2.4 Estudo microbiológico.....	92
4.2.4.1 Metodologia.....	92
4.2.4.2 Resultados obtidos.....	94

4.3 Prescrição de tratamento.....	96
4.3.1 Fundamentação da proposta .....	96
4.3.2 Proposta de intervenção.....	99
4.3.2.1 Limpeza.....	100
4.3.2.2 Flexibilização e secagem.....	102
4.3.2.3 Consolidação.....	103
4.3.2.4 Desinfecção.....	104
4.4 Proposta de exposição e valorização do documento .....	105
4.4.1 Local de acondicionamento .....	107
4.4.2 Material de acondicionamento.....	109
4.4.3 Exposição e divulgação .....	111
<b>Conclusão...</b> .....	<b>113</b>
<b>Referências Bibliográficas .....</b>	<b>117</b>
<b>Anexos.....</b> .....	<b>124</b>
Anexo 1 - Cópia do original de duas receitas de tinta metálica da reimpressão do livro <i>De' Secreti Del Reverendo Donno Alessio Piemontese de 1558</i> .....	125
Anexo 2 - Texto da bula papal de Freamunde, traduzido do latim .....	126
Anexo 3 - Tabelas comprovativas dos resultados do estudo microbiológico realizado na Universidade de Coimbra .....	129
Anexo 4 – Culturas axénicas ou puras dos microrganismos encontrados na bula da Confraria de Santo António.....	132
Anexo 5 - Elementos de informação sugeridos para o acompanhamento da bula: Forma e conteúdo.....	130

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – <i>Bulla</i> de chumbo, forma de aplicação e utensílio onde são colocadas as matrizes (Olmos & Portela, 2008).....	20
Figura 2 - Selo pendente de uma bula (Vatican Secret Archives, 2011).....	21
Figura 3 - Bula dimidia (Olmos & Portela, 2008).....	21
Figura 4 - Bula datada de 1232 com selo do Papa Gregório IX. Nesta imagem é possível verificar a forma como este tipo de documentos eram dobrados (Vatican Secret Archives, 2011).....	22
Figura 5 - Selo de ouro (vista das duas faces) de uma bula do pontificado de Clemente VII datada de 1524 (Vatican Secret Archives, 2011).....	22
Figura 6 - Estrutura geral de um aminoácido (Wikipedia, 2011).....	24
Figura 7 - Estrutura do colagéio: (a) forma de triplete presente nas matrizes colagénicas; (b) tropocolagéio; (c) modelo do quarto alternando pentafibrilar (Paula, 2012).....	24
Figura 8 - Ilustração da <i>Encyclopédie, ou Dictionnaire raisonné des sciences, des arts et des métiers</i> , que retrata o trabalho do pergaminheiro e os seus utensílios (Bandeira, 1995).....	25
Figura 9 - Fabrico de pergaminho em 1870 na William Cowley, Inglaterra (Portugal. Direcção Geral de Arquivos, 2012).....	26
Figura 10 - Instrumentos de escrita, cálamo, pena e aparo com o respetivo tinteiro e mata-borrão (Oportunity Leilões, 2007-2011).....	31
Figura 11 - Recolha da fuligem para a produção de negro de fumo (Ars Continua, 2011).....	33
Figura 12 - Desenho realizado com tinta ferro-gálica (Eusman, 1998).....	34
Figura 13 - Variedades de nozes de galha (Eusman, 1998).....	35
Figura 14 - Goma-arábica (Eusman, 1998).....	36
Figura 15 - Vitríolo (Eusman, 1998).....	36
Figura 16 - Cravo-da-índia (Wikipedia, 2012).....	37
Figura 17 - Preparação da tinta ferro-gálica por ebulição (Eusman, 1998).....	38
Figura 18 - Fragmento do papiro “A Maldição de Ártemis” está escrito em Grego Antigo e datado entre 350 a.C. e 300 a.C., a chegada deste tipo de documentos aos nossos dias comprova o cuidado com a salvaguarda dos documentos e o cuidado com a sua conservação (Biblioteca Digital Mundial, 2011).....	40
Figura 19 - Interior da Biblioteca Real de Alexandria fundada no século III a.C.. Este documento ilustra a forma como eram organizados e consultados os documentos numa das mais importantes bibliotecas da antiguidade (Wikipedia, 2011).....	42
Figura 20 - Manuscritos reutilizados como guardas de uma encadernação, este é um exemplo das muitas reutilizações de materiais que ocorriam durante o processo de restauro (Prosperi & Tanasi, 2008).....	43

Figura 21 - Pergaminho do século X, restaurado no século XVIII (Quandt, 2011).....	45
Figura 22 - Pergaminho do século X depois do restauro atual (Quandt, 2011) .....	45
Figura 23 - Reação entre dois aminoácidos para formar uma ligação peptídica (Kite & Thomson, 2006) .....	47
Figura 24 - Pontes de hidrogénio entre péptidos adjacentes (Kite & Thomson, 2006).....	47
Figura 25 - Pergaminho transformado em gelatina depois do contacto com água (Holanda. Biblioteca Nacional, 1997).....	49
Figura 26 - <i>Penicillium Chrysogenum</i> (Santos G. L., 2008).....	54
Figura 27 - <i>Aspergillus nidulans</i> (Santos G. L., 2008).....	54
Figura 28 - Livro de assentos do século XVII com danos causados por insetos (Kite & Thomson, 2006) .....	55
Figura 29 - Folha de pergaminho antes do tratamento de conservação e restauro (IVC+R, 2012) .	56
Figura 30 - Folha de pergaminho depois do tratamento de conservação e restauro (IVC+R, 2012)	56
Figura 31 - Papel indicador de tinta ferro-gálica (Preservation Equipment Ltd., 2016) .....	59
Figura 32 - Tiras de medição de pH Merck® (Científica Schonfeld, 2012).....	60
Figura 33 - Medidor de pH com micro elétrodo de vidro (Científica Schonfeld, 2012).....	60
Figura 34 - Bloco de Borracha vulcanizada (Archivel Allure, 2007) .....	64
Figura 35 - Borracha wishab (Akachemie – Albert Kauderer GmbH) .....	64
Figura 36 - Exemplo da utilização de laser para remover uma inscrição (Art Innovation, 2008)....	65
Figura 37 - Pormenor da limpeza por via húmida de um documento (Santoro, 2011) .....	66
Figura 38 - Processo de flexibilização de um pergaminho em bom estado de conservação numa câmara de humidificação (Santoro, 2011).....	70
Figura 39 - Flexibilização de livro em pergaminho por meio do humidificador ultrassónico (Quandt, 2011) .....	71
Figura 40 - Estrutura do Gore-tex® (ampliação 6700x) (Purinton & Filter, 2011) .....	72
Figura 41 - Configuração do “pack” ou sanduíche de humidificação com Gore-tex®. Elaboração própria com base em: Purinton e Filter (2011, p. 11).....	72
Figura 42 - Planificação de um pergaminho recorrendo a um sistema de tensionamento com pinças (Kite & Thomson, 2006) .....	74
Figura 43 - Secagem de documento em pergaminho em mesa de sucção (Santoro, 2011).....	75
Figura 44 - Diploma em pergaminho imediatamente após a aplicação de polietileno glicol (Santoro, 2011) .....	79
Figura 45 - Bula Papal dedicada à Confraria de Santo António. Pormenor de uma das zonas de escrita visíveis antes da limpeza dos fungos (fonte: autora) .....	85
Figura 46 - Verso do Selo Papal da Bula dedicada à Confraria de Santo António (fonte: autora) ..	85

Figura 47 - Anverso do Selo Papal da Bula dedicada à Confraria de Santo António (fonte: autora)	85
Figura 48 - Bula no suporte expositivo original na sacristia da capela de Santo António (fonte: autora)	87
Figura 49 - Bula depois de removida do suporte expositivo (fonte: autora)	89
Figura 50 - Pormenor de uma zona da bula afetada por deterioração físico-química (fonte: autora)	89
Figura 51 - Pormenor da bula onde são facilmente identificadas zonas de perda de material e ruturas do mesmo (fonte: autora)	89
Figura 52 - Pormenor de uma das zonas do pergaminho com maior quantidade de ataque biológico (fonte: autora)	89
Figura 53 - Pormenor de manchas causadas pelo fenómeno “ <i>Foxing</i> ” (fonte: autora)	90
Figura 54 - Pormenor ilustrativo da grande quantidade de esporos que cobre o pergaminho (fonte: autora)	90
Figura 55 - Vista geral das zonas de amostragem (fonte: Gabriela Santos)	93
Figura 56 - Pormenores das zonas de amostragem (fonte: Gabriela Santos)	93
Figura 57 - Metodologia usada no processo de identificação dos fungos (fonte: Gabriela Santos)	94
Figura 58 - Bula datada de 1232 com selo do Papa Gregório IX, dobrada (Fonte: Papal Encyclicals Online, 2011)	98
Figura 59 - Pormenor do processo de limpeza da bula da confraria de Santo António (fonte: autora)	102
Figura 60 - Início do processo de flexibilização com a bula inserida na camara de humidificação e sujeita a vapor frio (fonte: autora)	103
Figura 61 - Melhorias graduais verificadas durante o processo de flexibilização (fonte: autora)	103
Figura 62 – Pormenor da diminuição significativa das deformações (fonte: autora)	103
Figura 63 - Agentes externos que causam a deterioração de documentos gráficos	106
Figura 64 - Vitrina para a exposição da Bula (fonte: autora)	110
Figura 65 - Sistema interno do expositor com dupla chapa perfurada esta permite a renovação do ar no ambiente expositivo, e simultaneamente, tratamentos de conservação preventiva sem que os materiais estejam em contacto direto com a obra (fonte: autora)	111

## ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1 – Categorização de pergaminho deteriorado por ataque microbiológico	91
Quadro 2 – Esquema dos trabalhos realizados e por realizar	100

## **SIGLAS, ACRÓNIMOS E ABREVIATURAS**

IGESPAR – Instituto de Gestão do Património Arquitetónico e Arqueológico

DGARQ – Direção Geral de Arquivos

DGLAB – Direção Geral do Livro dos Arquivos e das Bibliotecas

ECCO – European Confederation of Conservator-restorers Organizations

ICOM – International Council of Museum

AIC – American Institute for Conservation

IIC – International Institute of Conservation

IDAP – Improved Damage Assessment of Parchment

PARELA – Paper Restoration using Laser Technology

UV – Ultra Violeta

HR – Humidade Relativa

T<sub>e</sub> - Temperatura de Encolhimento

DSC – Calorimetria Diferencial de Varrimento

SEM – Microscopia Eletrónica de Varrimento

ATR-FTIR – Espectroscopia de Infravermelhos por Transformada de Forrier

PCR – Reação de Polimerização em Cadeia

PVC – Cloreto de Polivinil

PEG – PoliEtileno-Glicol

MEA – Malt Extract Agar

PDA – Potato Dextrose Agar

## INTRODUÇÃO

Esta dissertação surge como resposta a um caso de estudo muito particular, uma Bula Papal do século XVII, que se encontrava na sacristia da capela de Santo António, em Freamunde, onde decorria uma intervenção sobre o restante espólio artístico. Como conservadores-restauradores, ao depararmo-nos com o estado de degradação em que se encontrava o objeto, não poderíamos deixar de alertar os responsáveis para o facto de que tal documento se perderia caso não fossem tomadas medidas urgentes. Desafiados pelo reverendíssimo Padre Luís Brito, atual responsável pela Paróquia, a intervencionar a Bula Papal dedicada à Confraria de Santo António, cientes da complexidade deste caso, adotou-se a mesma como objeto de estudo sobre o qual assentará esta dissertação de mestrado.

A intervenção sobre um objeto com esta importância histórica e documental, que atingiu um estado de degradação tão elevado, não pode ser levada a cabo sem que se conheçam detalhadamente todos os elementos que podem condicionar todo o processo, bem como os resultados a obter, por vezes considerados pouco satisfatórios para o leigo, pouco entendido no que se refere aos limites que um profissional autorizado tem de respeitar, e que são impostos pelos próprios objetos que serão alvo das propostas a apresentar.

Tendo como objetivo geral a realização de uma proposta de intervenção adequada à tipologia do documento e ao seu estado de degradação, esta fundamentar-se-á na recolha de informação através de fontes bibliográficas, com vista a um conhecimento mais aprofundado do material, das suas características e dos fatores de degradação que lhe estão associados. Os dados bibliográficos recolhidos, por sua vez, fundamentarão a realização de exames complementares ao diagnóstico do objeto, sugeridos durante este trabalho com o intuito de reforçar a proposta a realizar.

Este trabalho deverá ainda possuir uma função pedagógica, considerando-se fundamental que as comunidades paroquiais e o público em geral, sejam conscientizados para a importância da conservação de documentos gráficos, apontando-se ainda soluções exequíveis e ao alcance de todos e que permitam a preservação dos documentos no seu contexto original. Para que haja êxito diante das comunidades, trabalhos como este devem incluir propostas de valorização, que visem as particularidades e o valor histórico e documental de cada objeto ou coleção, associando-as ao seu contexto original.

A proposta de intervenção de conservação e restauro da Bula de Freamunde deverá ser suportada por uma metodologia de restauro rigorosa, de forma a que não ocorram falhas durante o processo de avaliação e tratamento, salvaguardando o documento e todos quantos o manuseiam, atendendo a que estamos perante um material extremamente instável e com algumas patologias agregadas ao suporte que podem ter repercussões patogénicas.

A realização de um diagnóstico onde o objeto e os fatores de degradação que o conduziram ao seu estado atual são explanados, bem como a realização, em paralelo, de um breve estudo sobre a evolução dos métodos e das técnicas aplicadas à conservação e ao restauro de documentos em pergaminho, será fundamental para a elaboração de uma proposta de tratamento adequada ao caso de estudo. Este conhecimento global do objeto e das suas limitações conscientizar-nos-á para as ações possíveis de realizar, limitando a nossa proposta de intervenção ao limite do desejável, tendo bem presente que por vezes a busca por resultados ótimos aos olhos do público em geral pode resultar em intervenções desastrosas e irreversíveis.

Uma intervenção mínima, conservativa, levanta sempre mais questões e dúvidas por parte dos proprietários da obra e do público em geral do que um restauro, logo para que todo o processo se torne mais claro para todos este deve ser acompanhado por uma descrição textual detalhada e um registo fotográfico pormenorizado. Em documentos que atingem um estado de degradação tal que possam a ser considerados ruínas, à luz da teoria do restauro, como acreditamos ser o caso da Bula da Confraria de Santo António, é fundamental que esta seja entregue aos proprietários acompanhada de um projeto de valorização que permita a sua manutenção e o entendimento da sua forma e conteúdo, respeitando-se o seu estágio atual.

No que respeita à estrutura, e de modo a contextualizar o objeto de estudo, no primeiro capítulo desta dissertação fazemos uma justa compilação da informação recolhida através de pesquisa bibliográfica, sobre documentos de natureza semelhante, com o objetivo de situar o objeto no seu contexto de produção e de uso, entender o seu significado e a sua importância, assim como identificar, tanto quanto possível, os materiais e as técnicas mais comumente utilizadas na sua composição.

Tendo em conta que o trabalho converge para o objetivo de delinear uma proposta de intervenção de conservação e restauro compatível com o estado de degradação do documento, no segundo capítulo estudamos o percurso histórico geral da área da

Conservação e do Restauro, de forma a entender a evolução dos métodos, das técnicas e dos materiais, e, sobretudo, os limites impostos pelas intervenções a realizar, passando por um razoável, apesar de não exaustivo, elenco de conhecimentos acerca da forma como os fatores de degradação agem sobre este tipo de material.

No terceiro capítulo abordamos algumas das metodologias e métodos de diagnóstico e tratamento que podem ser aplicadas ao pergaminho em geral dos quais se exploram as vantagens e desvantagens da sua utilização.

No quarto e último capítulo abordamos o caso de estudo da Bula dedicada à confraria de Santo António. Neste, fazemos uma análise diagnóstica do objeto e uma proposta de tratamento compatível, e aplicamos, na medida do possível, os conhecimentos teóricos compilados e analisados neste e nos capítulos anteriores. Este capítulo finaliza com uma proposta de exposição e de valorização da Bula no seio da comunidade a que pertence.

Na conclusão fazemos uma avaliação de toda a informação recolhida e dos resultados obtidos sob o ponto de vista crítico, apontando as dificuldades e incertezas de todo o processo, levantando questões e abrindo portas para novos pontos de investigação, tendo a consciência de que ainda há um longo caminho a percorrer no tratamento dos temas fulcrais abordados no decurso do estudo.

Finalmente, quanto à realização da pesquisa bibliográfica, esta revelou-se mais complicada do que se esperava, dada a particularidade do material a tratar, que na grande maioria dos casos é mencionado de forma breve pelos autores que abordam a conservação e restauro de documentos gráficos. Na impossibilidade de consultar todos os autores, por falta de tempo e sobretudo de meios, a solução encontrada foi recorrer a autores que compilavam informação recolhida de várias fontes, citando-os frequentemente durante este trabalho para os assuntos mais generalistas, reservando a pesquisa mais aprofundada para as questões mais técnicas. A atualidade dos documentos também foi outro dos problemas, no entanto a pesquisa de fontes em centros especializados em conservação e restauro conduziu ao contacto via correio eletrónico com especialistas que muito nos apoiaram, entre os quais fazemos menção especial à entrevista online realizada com a Dr<sup>a</sup> Yvette A. Fletcher, diretora do departamento de conservação do The Leather Conservation Centre, em Northampton. Esta foi extremamente prestável dando a sua opinião e dos seus colegas do centro relativamente ao tratamento da Bula e fornecendo algumas fontes atuais a consultar sobre o assunto. Este foi o ponto de partida para uma nova consulta bibliográfica, mais atual e que muito nos enriqueceu com novos pontos de vista.

# **1 BULA PAPAL: CONSIDERAÇÕES SOBRE O DOCUMENTO, O SUPORTE E A ESCRITA**

A área científica da Conservação e do Restauro põe o conservador-restaurador em contacto com objetos de tipologias muito distintas, com finalidades, proveniência, significado e materiais ainda mais diversificados, pelo que se torna perentório que antes de qualquer intervenção se conheça com pormenor o grupo tipológico onde estará enquadrado o caso de estudo. Tendo em consideração que uma Bula Papal é um objeto complexo, constituído por vários materiais que interagem entre si e com o meio, é fundamental que se conheça, ainda que brevemente, não só o conteúdo e o significado deste tipo de documentos, mas também os materiais utilizados na sua produção e as suas principais características, sendo este o objetivo principal deste capítulo.

## **1.1 O documento e o seu significado**

De acordo com o léxico da Porto Editora (Dicionário da Língua Portuguesa, 1981), bula é: s. f.; selo antigo que tinha pendente uma bola metálica; documento pontifício em forma soleníssima, em pergaminho e com selo pontifício; pl. habilitações; capacidade; processos; motivos (Lat. *bullae*).

A designação Bula Papal ou Pontifícia é atribuída a um tipo de documento muito específico, escrito sobre pergaminho e emitido pelo Papa, ao qual é conferido valor jurídico e eclesiástico. Este tipo de documento divide-se em duas classes: as *Constitutiones*, onde são publicadas as leis gerais eclesiásticas, e as *Decretales*, também chamadas *litterae decretales*, onde são expressas as disposições de governo da Igreja (Portugal. Direção-Geral dos Arquivos, 2008).

No entanto, o termo Bula não advém propriamente do seu conteúdo, nem da solenidade destes documentos pontifícios, mas do seu formato externo, aludindo especificamente à forma como estes são selados e, conseqüentemente, validados. Assim, o seu selo é realizado a partir da aposição de uma bola (em latim, "*bullae*") de metal que confere ao documento um carácter inviolável e incorruptível (Vatican Secret Archives, 2011).

O uso destes selos, na sua grande maioria de chumbo, inicia-se na Grécia Helenista entre os séculos IV e I a.C. e rapidamente se estende ao império Romano, onde são usados pelos representantes Imperiais e Episcopais e pela sociedade em geral para selar

documentos, embalagens de mercadorias, cobrar impostos ou como marca de propriedade. Inicialmente impressos numa só face e a partir o século IV d.C. impressos nas duas faces através de matrizes de ferro ou bronze. Esta forma de selar foi amplamente usada e aperfeiçoada durante o Império Bizantino perdurando até à atualidade. No entanto, pela necessidade de tornar o processo de selagem mais rápido e menos dispendioso estes selos foram gradualmente substituídos por selos de cera (a partir do século XIII) e mais tarde por carimbos (a partir do século XIX), reservando-se os selos metálicos apenas para os documentos mais importantes (Olmos & Portela, 2008). A importância atribuída a estes selos metálicos era tal, que a sua designação passou a designar o próprio documento, tomando-se o todo pela parte, ou seja, o conteúdo pelo continente (Vatican Secret Archives, 2011).

A sigilografia<sup>1</sup> diferencia essencialmente dois tipos de procedimentos para a selagem de documentos papais: o uso da bula, propriamente dita (selo pendente), ou de um selo de cera (selo aderente). A bula pendente foi utilizada nos mais diversos documentos, desde os de grandes privilégios e solenidades, até as simples cartas ou mandatos (Vatican Secret Archives, 2011), tendo sido considerada um dos elementos mais importantes dos diplomas papais, de tal forma que o termo passou a ser usado para indicar todos os documentos oriundos destas autoridades, e que empregam este tipo de selo (Portugal. Direção-Geral dos Arquivos, 2008). Geralmente realizados em chumbo, os selos podem estar suspensos por meio de um fio de cânhamo, como nas *litterae iustitiae*, disposições de governo resolvidas pelo Papa em conformidade com o Direito; ou por um fio de seda amarela e vermelha, como nas *litterae gratiae* ou *litterae tituli*, disposições de governo em que o Papa graciosamente concede dispensas e indulgências (Portugal. Direção-Geral dos Arquivos, 2008).

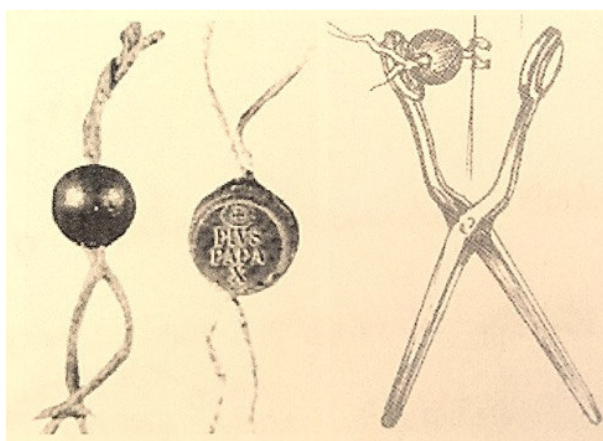
Em ocasiões especiais, de forma a acentuar a solenidade destes documentos e a importância do seu conteúdo, o selo pode ser de prata, dando origem às chamadas bulas

---

<sup>1</sup> A sigilografia é a ciência auxiliar da História que estuda os selos, que se revestiram de grande importância ao terem funcionado como assinaturas e certificados de autenticidade de documentos legais, bem como elemento físico que garantia o sigilo do conteúdo, uma vez que era evidente a sua quebra. Deve-se considerar neste âmbito a matriz onde está relevado o motivo e a superfície mole (cera e resina com pigmentos) que recebe este mesmo motivo, tendo ambas, variado ao longo da História dos materiais (na Idade Média europeia era costume usar prata ou uma liga metálica similar ao bronze, assim como ouro, marfim e chumbo, enquanto que na centúria de seiscentos se popularizou o aço), forma (redonda, amendoada ou em losango, na época medieval) e motivos. Estes últimos são de extrema utilidade, pois fornecem informação de como seriam determinados edifícios, cidades, qual a divisa e a heráldica usada e por quem, se o proprietário pertencia à Igreja ou não e o gosto da época, entre muitos outros elementos (Infopedia, 2003-2016)

argênteas, e em ocasiões ainda mais raras, o selo pode ser de ouro, dando origem às chamadas bulas áureas (Portugal. Direção-Geral dos Arquivos, 2008).

Do ponto de vista técnico, a selagem destes documentos realiza-se da seguinte forma: os metais são moldados em forma de uma bola que posteriormente é comprimida entre duas matrizes metálicas, montadas numa espécie de pinça. Desta forma ficavam impressos no metal os símbolos esculpidos nas matrizes, e preso o fio que fechava o documento e que passava por um orifício realizado na bola metálica (Olmos & Portela, 2008) (figura 1).



**Figura 1 – Bula de chumbo, forma de aplicação e utensílio onde são colocadas as matrizes (Olmos & Portela, 2008)**

A tipologia das matrizes variou muito até à Idade Média, refletindo as mudanças no interior da Igreja relacionadas com acontecimentos políticos e religiosos do momento. É com o Papa Pasquale II (1099-1118) que a tipologia dos selos se torna definitiva, mantendo-se inalterada até aos nossos dias. De uma rigidez profunda, sofre apenas pequenas variações inevitáveis devido ao gosto artístico de cada época e, por questões de segurança, sendo alterados pequenos detalhes, meramente decorativos mas que dificultavam a falsificação do selo (Olmos & Portela, 2008). Ainda, sob o mesmo pontificado de Pasquale II a bula adota um estilo epigráfico<sup>2</sup>, claramente de influência Bizantina, onde no verso pode ler-se o nome do respetivo pontífice, o seu título e o seu numeral. O anverso mantém-se figurativo representando as cabeças de Paulo e Pedro

<sup>2</sup> Epigráfico define-se como o adjetivo relativo à epigrafia; a epigrafia é a ciência ou estudo das inscrições antigas, em pedra, madeira etc. (Dicionário da Língua Portuguesa, 1981). Diz-se que a bula adota um estilo epigráfico pois em pelo menos uma das faces surgem inscrições ou monogramas relativos a nomes pessoais ou religiosos, tal como acontecia nas bulas Bizantinas (Olmos & Portela, 2008).

separadas por uma cruz, com a legenda SPA (*Sanctus Paulus*) / SPE (*Sanctus Petrus*) (Vatican Secret Archives, 2011).

Este novo selo, de características simples, carrega consigo uma grande força propagandística, fazendo chegar a todos o símbolo da supremacia e da autoridade espiritual sobre qualquer poder temporal. Destinado a expressar por meio de uma imagem, a imutabilidade da Igreja, fundada pelos Apóstolos, e a sua continuidade ao longo dos séculos, dá lugar de destaque a Pedro, cabeça de todas as igrejas, e a Paulo, um grande difusor do Cristianismo, graças às suas viagens e às suas ideias sobre a universalidade da mensagem de Cristo, apontando Roma como Sede Apostólica e lugar de martírio dos santos Pedro e Paulo (Olmos & Portela, 2008) (figura 2).

Curiosamente, uma vez que a bula tem como finalidade validar os documentos emitidos por um determinado Pontífice no exercício do seu cargo vitalício, quando este morre a matriz com o seu nome é destruída, enquanto a matriz com a imagem dos apóstolos é usada novamente pelo seu sucessor sendo substituída apenas se estiver danificada (Vatican Secret Archives, 2011). Deste modo, quando é necessária a elaboração de documentos, no período entre a eleição e a coroação de um novo Papa, é utilizada a chamada bula dimidia, em que apenas é impresso o lado com as cabeças dos Apóstolos ficando o outro lado liso (figura 3). Após a coroação, o novo Papa adota o seu nome papal, que é mandado esculpir numa nova matriz. Este procedimento reforça a ideia de que na continuidade do ofício estão sempre os apóstolos, que nos remetem para Pedro, o primeiro pontífice que subsiste de forma ininterrupta. Assim, o anverso do selo representa o Papado, enquanto instituição perene da Igreja católica, enquanto o verso apenas nos informa de quem o ocupa num determinado tempo (Olmos & Portela, 2008).



Figura 2 - Selo pendente de uma bula (Vatican Secret Archives, 2011)



Figura 3 - Bula dimidia (Olmos & Portela, 2008)

Para além do seu valor legal e estético, está e conserva-se, evidentemente associada a estes documentos, em muitos dos exemplares remanescentes (figuras 4 e 5), uma carga espiritual muito forte que os torna únicos e irrepetíveis, sendo esta a expressão da vontade de Jesus Cristo manifestada através do seu representante máximo na Terra: o sumo Pontífice da Igreja.



**Figura 4 - Bula datada de 1232 com selo do Papa Gregório IX. Nesta imagem é possível verificar a forma como este tipo de documentos eram dobrados (Vatican Secret Archives, 2011)**



**Figura 5 - Selo de ouro (vista das duas faces) de uma bula do pontificado de Clemente VII datada de 1524 (Vatican Secret Archives, 2011)**

A referir que, ao longo dos tempos, a Igreja viveu em épocas conturbadas por questões de índole religiosa e política, que se refletiram na iconografia usada nestes selos. Contudo, a mensagem que pretendiam transmitir manteve-se de certo modo imutável. O Papa é apresentado como representante máximo da Igreja Universal e o legítimo sucessor de Pedro, “a cabeça da Igreja”, que através desta simbologia afirma a continuidade desta instituição religiosa através dos tempos e o seu poder soberano imaterial. Ao Pontífice são legados os poderes e as funções confiadas a São Pedro por Jesus Cristo, sendo-lhe atribuído o mesmo crédito e as mesmas responsabilidades legais na Terra (Olmos & Portela, 2008).

## **1.2 A composição material do suporte por excelência: o pergaminho**

Plínio (citado em Cappitelli & Sorlini, 2005, e em Holanda. Biblioteca Nacional, 1997) diz que o pergaminho foi inventado no século II a.C. em Pérgamo (de onde deriva o seu nome), descrevendo que Eumenes II, Rei de Pérgamo (na Turquia atual) foi pressionado a arranjar uma alternativa para o suporte da escrita, quando Ptolomeu V do Egito suspendeu o fornecimento de papiro, supondo-se ter sido este acontecimento a levar à invenção do pergaminho (Holanda. Biblioteca Nacional, 1997). No entanto, sabe-se que

o uso do pergaminho iniciou-se muito antes desta data, sendo apontado como prova real deste facto a descoberta, em 1969, de um pergaminho confeccionado a partir de pele de camelo e que, ao que tudo indica, tenha sido produzido entre os séculos VII e IX a.C. (Santos M. J., 1994). Contudo, o pergaminho produzido em Pérgamo ficou conhecido pela sua excelente qualidade (Holanda. Biblioteca Nacional, 1997), tendo sido associada a sua origem, provavelmente por isso, tradicionalmente a este lugar.

Gradualmente, o papiro foi substituído pelo pergaminho, pois este apresentava grandes vantagens em relação ao material anterior. Mais resistente e durável, com os materiais de fabrico (peles de animais) disponíveis em qualquer região geográfica, e não apenas circunscritos a um local (como no caso do papiro, praticamente circunscrito ao Egito), o pergaminho foi ganhando vantagem em relação ao frágil papiro, acumulando ainda o facto de poder ser escrito nas duas faces (Cappitelli & Sorlini, 2005).

Do ponto de vista estrutural, o pergaminho é um produto orgânico, que pode ser preparado a partir da pele dos mais variados animais, sendo os mais comuns: o carneiro, a cabra, a vitela e o antílope. É constituído por duas faces, nem sempre fáceis de distinguir, correspondentes à epiderme, face exterior da pele onde se implantam os pelos, de tonalidade amarelada e lisa ao tato; e à derme, face interior da pele com uma textura fibrosa e cor mais clara, geralmente usada para a escrita em pergaminhos muito finos (velino), como os que são retirados de animais muito jovens (Portugal. Direcção Geral de Arquivos, 2012).

Sendo um material de origem orgânica, a sua constituição química e resistência física variavam consoante a idade e a alimentação do animal, afetando também a sua qualidade. Assim, quanto mais velho fosse o animal mais grosso e tosco seria o pergaminho, tendo em conta que ao longo da vida a pele serve de proteção, sofrendo as mais diversas agressões, como por exemplo: a radiação solar, as variações extremas de temperatura, arranhões e lacerações, que levavam ao aparecimento de cicatrizes e outros tipos de irregularidades na pele e conseqüentemente no pergaminho. Contrariamente, com animais mais jovens produziam-se pergaminhos mais finos e homogéneos (Muñoz Viñas, 2010).

Constituído maioritariamente pela proteína colagénio, esta, assim como todas as proteínas, é formada pela ligação natural de unidades menores, os aminoácidos. Todos os aminoácidos contêm na sua estrutura um carbono central ao qual se ligam quatro grupos: o grupo amina ( $\text{NH}_2$ ), grupo carboxílico ( $\text{COOH}$ ), hidrogénio e um substituinte (ou cadeia lateral) característico de cada aminoácido designado por R (radical). A cadeia lateral pode

ser curta ou longa, não-polar e, portanto, quimicamente inerte, ou polar e quimicamente reativa. Cadeias laterais não-polares contêm apenas carbono e átomos de hidrogênio, cadeias laterais polares, por outro lado contêm oxigênio. Ainda, os aminoácidos são unidos por ligações peptídicas e covalentes e entre o grupo carboxílico de um aminoácido e o grupo amina de um aminoácido adjacente, estas ligações peptídicas envolvem a perda de água numa reação de condensação (Kite & Thomson, 2006). Desta forma numerosos aminoácidos são ligados por uma estrutura de fibras ramificadas que se encontram entrelaçadas como uma rede numa tripla hélice que dá origem ao tecido cutâneo (Gonzalez & Wess, 2013) (figuras 6 e 7).

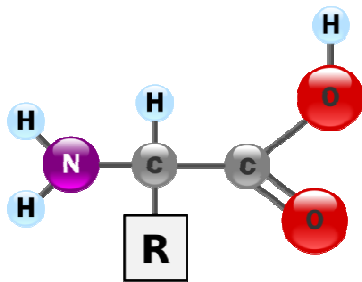


Figura 6 - Estrutura geral de um aminoácido (Wikipedia, 2011)

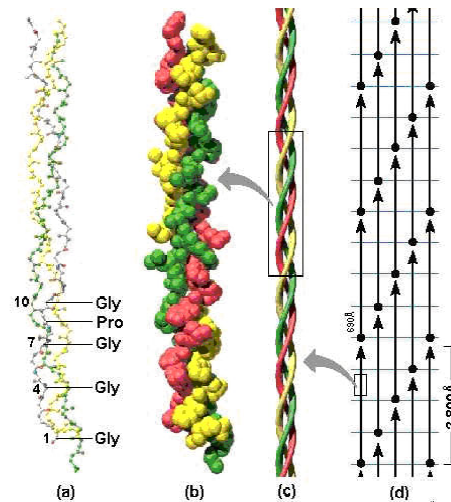


Figura 7 - Estrutura do colágeno: (a) forma de triplete presente nas matrizes colagénicas; (b) tropocolágeno; (c) modelo do quarto alternando pentafibrilar (Paula, 2012)

As proteínas que constituem o colágeno têm uma sequência de aminoácidos específica, cuja composição e respetiva estrutura básica se alteram consoante a espécie de onde provém a pele. No entanto, estas moléculas são maioritariamente compostas por três aminoácidos que as caracterizam: glicina ( $C_2H_5NO_2$ ) 30%, prolina ( $C_5H_9NO_2$ ) 10% e hidroxiprolina ( $C_3H_8NO_3$ ) 10% (Kite & Thomson, 2006). As ligações químicas intermoleculares são responsáveis por algumas das características predominantes no pergaminho, como por exemplo a elasticidade (Portugal. Direcção Geral de Arquivos, 2012).

Estudos recentes revelam que a matriz de colagénio está geralmente revestida por uma camada superficial de gelatina. A presença desta camada pode estar relacionada com a desnaturação do colagénio, causada pelo meio extremamente alcalino (hidróxido de cálcio) a que este é sujeito durante os processos de fabrico e pela exposição da superfície a outros agentes que causam a desnaturação do mesmo após a produção, como é o caso da radiação UV (Gonzalez & Wess, 2013).

### 1.2.1 O processo geral de fabrico do pergaminho

A produção do pergaminho durante a Idade Média foi uma atividade atribuída quase na sua totalidade aos monges (*frades pergamentarii*), não havendo referência a pergaminheiro como profissão até ao século XV, quando Paulo de Praga (citado em Santos M. J., 1994) o define como “um artífice que prepara o pergaminho de peles de vitelos e de outras reses, ao qual compete também preparar o pergaminho fino chamado de virgem, e folhas de pequenas peles, e capas e betume de todo o género tanto grosso como fino”. A estes artífices estavam associados instrumentos e matérias-primas muito particulares como: cal; cinza (por ter efeitos semelhantes à cal); focinha; almofada; pedra de afiar; lunelário (faca semi-circular); cortante; cutelo ou canivete; orcinola; vaso grande com asas (onde se mergulhariam as peles) (Santos M. J., 1994) (figura 8).

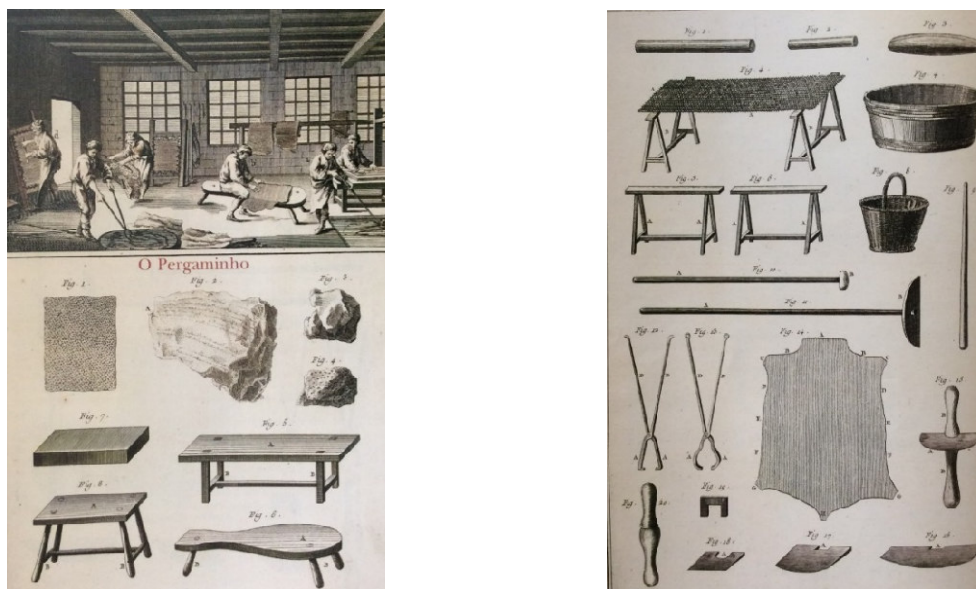


Figura 8 - Ilustração da *Encyclopédie, ou Dictionnaire raisonné des sciences, des arts et des métiers*, que retrata o trabalho do pergaminheiro e os seus utensílios (Bandeira, 1995)

Ao pergaminheiro cabia a árdua tarefa de transformar peles em pergaminho, podendo este ser diferenciado quanto à sua qualidade, tornando-se imprescindível que o artífice conhecesse e dominasse as técnicas de produção, já que grande parte das suas características físicas e químicas adviriam deste processo (Museu Calouste Gulbenkian, 1995) (figura 8).

Até ao século IV, as peles eram essencialmente tratadas com sal, farinha e outros produtos vegetais, utilizados para preparar a pele e facilitar a remoção dos pelos. É durante este século que se dá a grande mudança no processo de fabrico do pergaminho e que se manteve como base do tratamento até aos nossos dias (Holanda. Biblioteca Nacional, 1997). A cal, elemento alcalino, é introduzida no processo de produção em substituição dos taninos vegetais de forma a reduzir o tempo de preparação, facilitar a remoção dos pelos, melhorar a distensão do pergaminho e criar uma superfície mais branca e mais suave para receber a escrita (Kite & Thomson, 2006) .

Não se conhece com precisão o local e o modo como este novo processo foi introduzido, se na cultura Islâmica ou na Europeia; no entanto, verifica-se, por um lado, uma maior facilidade em controlar este processo alcalino em climas frios, que permitem uma atuação mais prolongada sem deteriorar a pele; por outro, a necessidade de grandes quantidades de água fria para arrefecer as peles tornava-se outra das condicionantes em climas quentes (Kite & Thomson, 2006).

A descrição mais antiga e mais detalhada deste processo que chegou até aos nossos dias é do século XII e é muito similar às descrições dos processos atuais, tanto nos procedimentos como nas ferramentas a estes associadas. De acordo com a Biblioteca Nacional da Holanda (1997), todo o processo pode ser dividido em cinco fases distintas: preservação temporária, lavagem, banho, raspagem e secagem (figura 9).



**Figura 9 - Fabrico de pergaminho em 1870 na William Cowley, Inglaterra (Portugal. Direcção Geral de Arquivos, 2012)**

### **1.2.1.1 Preservação temporária**

Quando extraída do animal a pele fica imediatamente suscetível ao ataque de bactérias, logo é necessária uma intervenção imediata para que se mantenha em boas condições até ao momento de transformação. Para a realização deste tratamento preventivo são conhecidas duas alternativas, consoante o clima do local de extração. Em climas quentes e secos as peles eram submetidas a uma secagem ao ar, levando a uma desidratação parcial do material, inibindo o aparecimento de ataques microbiológicos. Em zonas de clima temperado ou frio as peles necessitavam de outro tipo de tratamento, sendo salgadas logo após a sua extração. O sal provocava a desidratação da pele, mantendo-a em boas condições durante o transporte e período de espera, até que o pergaminheiro iniciasse o processo de transformação (Kite & Thomson, 2006).

### **1.2.1.2 Lavagem**

Após a desidratação resultante do processo de preservação temporária era necessário hidratar as peles (Holanda. Biblioteca Nacional, 1997). Estas eram imersas numa grande quantidade de água fresca, sendo muitas vezes água corrente, durante aproximadamente 48 horas. Para além de repor os níveis de humidade da pele este processo permitia a remoção do sal e de outros resíduos de sangue e sujidade (Kite & Thomson, 2006). A referir que a imersão em água faz com que a pele se expanda, permitindo uma melhor penetração da cal na fase seguinte do processo (Holanda. Biblioteca Nacional, 1997).

### **1.2.1.3 Banho**

Após a lavagem, as peles são imersas numa suspensão de cal apagada durante oito dias, podendo permanecer nesta suspensão até 16 dias, no caso de ser realizada em climas frios, período durante o qual devem ser movimentadas regularmente para que o tratamento se processe uniformemente por toda a superfície. A alcalinidade da cal ataca a queratina do pelo e da epiderme, permitindo que os pelos sejam removidos através da raspagem da mesma. Nas peles de carneiro, o processo é ligeiramente diferente: com o intuito de aproveitar a lã, para evitar que esta seja danificada pela cal, a mesma é removida antes de a pele ser submetida ao banho, através da aplicação de cal apagada pelo lado da carne. Absorvido pela pele, este produto extremamente alcalino solta as raízes da lã permitindo a

sua remoção para posterior lavagem, secagem e venda ao comerciante de lã. Posteriormente, a pele é então imersa em água de cal (Kite & Thomson, 2006).

No decorrer do século IX foram adicionados aos banhos de cal novos produtos químicos, como o óxido de cálcio, o carbonato de cálcio e o sulfeto de sódio, com o objetivo de diminuir o tempo de fabricação e remover mais facilmente os pelos. No entanto, associada a esta aceleração do processo, surge como principal desvantagem a produção de um pergaminho de qualidade inferior (menos resistente e conseqüentemente menos durável), marcado pela remoção excessiva de tecidos da pele. Foram ainda utilizados outros químicos, de forma a otimizar o processo, como foi o caso do formaldeído, que produzia um ligeiro efeito de curtimento. No entanto, verificou-se a sua ineficácia pois o pergaminho adquiria uma estrutura rígida e perdia elasticidade (Holanda. Biblioteca Nacional, 1997).

#### **1.2.1.4 Raspagem**

Nesta fase a pele era colocada com o pelo para cima sobre uma madeira com formato convexo, sendo posteriormente raspada com uma faca curva e cega, de forma a remover pelo, sebo e glândulas sebáceas. Em seguida a pele era virada e removidos todos os resíduos de carne e gordura que ainda poderiam permanecer agarrados à pele. Depois de concluído este processo as peles eram novamente colocadas em água de cal durante vários dias, sendo posteriormente lavadas em água limpa durante um ou dois dias (Kite & Thomson, 2006).

#### **1.2.1.5 Secagem**

A qualidade do pergaminho depende do cuidado e controlo da secagem, logo é fundamental que o método de tensionamento seja eficaz e que não cause danos ou imperfeições na pele. O tensionamento da pele contribui para a reordenação da sua estrutura fibrilar, ou seja, as fibras de colagénio adquirem uma nova orientação, ficando dispostas em camadas paralelas o que torna o pergaminho opaco. A espessura, uniformidade e maleabilidade adquiridas durante esta fase de tratamento são parâmetros tidos em conta quando é necessário qualificar o pergaminho (Museu Calouste Gulbenkian, 1995).

O processo de secagem inicia-se com a suspensão da pele no interior de um bastidor de madeira, num processo que deve obedecer a regras específicas para que a pele não seja danificada. Assim sendo, a pele não deve ser fixa diretamente ao bastidor, pois o encolhimento acentuado que ocorre durante esta fase do processo pode fazer com que a pele se rompa nos pontos de ancoragem, ficando irremediavelmente danificada. O uso de elementos metálicos também é desaconselhado, pois o contato com o metal pode manchar o pergaminho. O tensionamento deve ser realizado através de cordas ou cabos de tensão presos a pinos colocados na grade, que funcionam como as cravelhas de um violino, que podem ser apertadas gradualmente tensionando a pele sempre que necessário. A ligação da pele aos cabos ou cordas é realizada através do envolvimento das extremidades da pele em pequenos objetos sem arestas (seixos polidos ou pequenas bolas de papel) espaçados por poucos centímetros, criando uma espécie de pequenas maçanetas que servem de pontos de ancoragem. Este método complexo reduz significativamente a ocorrência de irregularidade e lesões na pele (Kite & Thomson, 2006).

Ao longo do processo a pele é continuamente tensionada por meio dos pinos ou cravelhas até se encontrar totalmente esticada, depois é deixada a secar ao ar. A secagem tem de ser controlada, pois a exposição à luz solar direta ou a correntes de ar pode danificar o pergaminho por temperatura elevada e/ou uma secagem muito rápida. Depois de considerada suficientemente seca, a pele é continuamente raspada do lado da carne, usando a faca em forma de crescente (ou semicircular), até que se obtenha uma espessura uniforme em toda a folha. A menos que o pergaminho se destine a capas de livros, o grão ou lado do pelo também é raspado para tirar o brilho, que é característico de um grão intacto, pois este é considerado indesejável num pergaminho que se destine à escrita. Concluído este processo o pergaminho é polido com pedra-pomes ou pó de pedra-pomes e removido do bastidor (Kite & Thomson, 2006).

Do processo medieval para a preparação moderna varia apenas a fase final dos procedimentos. No período medieval as peles depois de tensionadas eram novamente raspadas do lado da carne, desta vez com uma faca semicircular afiada, sendo posteriormente deixadas a secar à sombra durante dois dias, e depois de secas eram humedecidas e polidas com pó de pedra-pomes. Na preparação moderna as peles também são raspadas do lado da carne com uma faca semicircular, no entanto durante este processo a superfície que está a ser raspada é constantemente molhada com água de cal (a cal

apagada utilizada na água de cal é previamente exposta ao ar para diminuir o seu poder de erosão) (Holanda. Biblioteca Nacional, 1997).

### **1.3 O material de escrita sobre pergaminho: principais tipos de tintas e técnicas de produção**

Ao longo da história são conhecidos diversos instrumentos de escrita, adaptados à crescente necessidade humana de transpor ideias e pensamentos, através de símbolos ou grafias, sendo imprescindível para tal o recurso a uma matéria gráfica e a um suporte físico. A tinta, de impressão ou de escrita manual, chega até aos nossos dias como a matéria gráfica mais abundante em documentos (Vergara, 2002).

A tinta de escrever, abordada neste tópico, era designada pelos chineses como o “perfeito perfume negro” ou “perfume perfeito”, aludindo às substâncias aromáticas de origem vegetal que estes lhe adicionavam, dentre as quais destacavam-se a cânfora, o almíscar e o cravo-da-índia. Para além destas substâncias Santos M.J. (1994) cita Jean Mabillon, que menciona que durante a Idade Média por vezes se adicionava à tinta com que se assinava um documento, em particular, vinho consagrado, como forma de atribuir uma maior autenticidade ao mesmo.

Considerada como elemento nobre, a tinta permaneceu quase imutável ao longo de um grande período da nossa história, mantendo os seus componentes e processos de preparação quase inalterados desde a época medieval até à contemporânea (Santos M. J., 1994). Assim e segundo Nicholson “[u]ma boa tinta é aquela que tem a consistência apropriada para fluir livremente da caneta, de um preto intenso, tão permanente que a permita permanecer durante anos sem desvanecer ou ficar ilegível, que seque rapidamente depois de aplicada e que não corroa ou suaviza a caneta” (Nicholson, 1809, pp. 52-53).

Relacionados diretamente com o ato de escrever estão os instrumentos de escrita e os acessórios que se encontravam no *Scriptorium*. Aperfeiçoados e tratados ao longo dos tempos com a delicadeza de peças de arte, chegam até nós exemplares belíssimos de épocas distintas, onde se pode observar a evolução dos instrumentos em função da escrita e da matéria gráfica utilizada. O cálamo, a pena, o aparo, os tinteiros e o mata-borrão ilustram esta sequência cronológica (Santos M. J., 1994) (figura 10).



**Figura 10 - Instrumentos de escrita, cálamo, pena e aparo com o respetivo tinteiro e mata-borrão (Oportunity Leilões, 2007-2011)**

As tintas antigas, podem ser divididas segundo três classes distintas. De acordo com a natureza do pigmento que lhe confere a sua coloração, esta pode variar de um negro intenso até um castanho quase bege. As tintas de carbono, são reconhecidas pelo pigmento negro presente, produto de calcinação, enquanto as tintas metalo-gálicas (também conhecidas como ferro-gálicas) têm uma coloração castanha proveniente de uma reação química entre um sulfato de ferro e um ácido fenólico. Já as tintas mistas são do tipo ferro-gálicas às quais é adicionado pigmento negro de fumo com o intuito de obter um tom de castanho mais escuro (Belton, Coupry, & Sansoulet, 1996).

Em seguida abordam-se apenas os materiais e processos utilizados na produção das tintas de carbono e das tintas ferro-gálicas já que as tintas mistas são o produto da mera adição de um pigmento a uma tinta ferro-gálica.

### **1.3.1 Tintas de carbono**

As tintas de carbono são consideradas como as primeiras tintas de escrita. Várias fontes referem que a sua primeira utilização remonta a 2500 a.C. Jametel citado por Gruys & Gumbert (1976), menciona que os historiadores do “Império Celeste<sup>3</sup>” atribuem a sua invenção a Tien Chen, que viveu durante o regime de Houang-ti, em 2597 a.C.. Deste período, segundo afirma, não existem dados concretos sobre a composição e o aspeto desta tinta. A primeira formulação de tinta à base de negro de fumo de que se tem registo, encontra-se no capítulo X do volume VII da coleção de dez livros sobre arquitetura, escrito por Vitruvius<sup>4</sup> (Gruys & Gumbert, 1976).

<sup>3</sup> Refere-se ao Império Chinês e à sua cultura longínqua (aproximadamente 6000 a. C.) aludindo às suas origens Celestiais e Divindades, os “Augustos” senhores do Céu e da Terra cujo comportamento servia de exemplo para todos os povos. Estas crenças são descritas em várias lendas, passadas de geração em geração (Blanchon, Cluzan, & Delmoule, 1996).

<sup>4</sup> Marcus Vitruvius Polião, reconhecido arquiteto do Império Romano do século I a.C., deixou um legado incomparável que serviu de pilar para a Arquitetura tal como a conhecemos na atualidade. Os dez volumes que escreveu com tratados de Arquitetura descrevem com minúcia os materiais e as técnicas usadas na época (Rua, 1998).

Estas tintas são preparadas à base de negro de fumo ou produtos calcinados, podendo o ligante ser uma goma, um óleo ou uma cola. Apresentam-se na forma sólida e são apenas diluídas em água aquando da sua aplicação. Este tipo de tinta possui uma característica muito particular, pelo facto de ser constituída maioritariamente por carbono, que por ser inerte é quimicamente estável, não gerando reações de oxidação ou redução, tornando-se desta forma elementos inofensivos para qualquer tipo de suporte (Gruys & Gumbert, 1976). Quando preparada corretamente, a fuligem de que é feita a tinta pode conter cerca de 80% de partículas de carbono (Eusman, 1998).

Da sua utilização no Ocidente pouco se sabe. No entanto, do Oriente chegaram até nós inúmeras formulações de tintas à base de negro de fumo e de produtos calcinados, vulgarmente conhecidas como: tinta-da-china, da Índia, de Koupa, da Pérsia e do Irak (Gruys & Gumbert, 1976). Sendo todas elas consideradas tintas de carbono, apresentam algumas variantes de acordo com os materiais usados na sua produção, podendo por isso ser divididas segundo três parâmetros (Vergara, 2002):

- a) material usado na obtenção da fuligem: geralmente são seleccionados óleos vegetais ou misturas de gordura animal e óleo vegetal (como se verifica, por exemplo, na tinta da Índia) (Gruys & Gumbert, 1976). É também referido o uso de: resinas e alcatrão (Eusman, 1998); ossos (Vergara, 2002); e aparas de marfim (Nicholson, 1809).
- b) Tipo de ligante: o mais utilizado foi sem dúvida a goma-arábica, no entanto são conhecidas algumas exceções, podendo ser utilizados, para além da goma, óleos e cola de peixe. Deste facto são exemplos a tinta do Irak, em que se utilizava frequentemente a clara de ovo como ligante (Gruys & Gumbert, 1976), ou a tinta da Índia, que tinha como principal ligante a cola de peixe (Nicholson, 1809).
- c) forma de preparação da fuligem: esta pode ser preparada de duas formas distintas: a partir da recolha direta dos resíduos da calcinação de materiais que são moídos, até que se forme uma fuligem fina; ou através da recolha direta do fumo proveniente da combustão dos materiais (Gruys & Gumbert, 1976) (figura 11).



**Figura 11 - Recolha da fuligem para a produção de negro de fumo (Ars Continua, 2011)**

A sua principal desvantagem reside no facto de a mistura do ligante com o negro de fumo ter uma reduzida penetração nas fibras do suporte, mesmo quando se encontra fluida no momento da aplicação, permanecendo simplesmente depositada na sua superfície. Mas, por ser quimicamente estável esta tinta não perde a sua cor com o tempo, o que é uma vantagem. No entanto, pelo facto de se encontrar apenas à superfície, sem penetrar nas fibras do suporte, é facilmente removida por desgaste (Gruys & Gumbert, 1976). Outro fator que leva este tipo de tinta a ser preterida, em relação a outras, como por exemplo as ferro-gálicas, é a sua extrema sensibilidade à água, podendo manchar em ambientes com humidade relativa elevada (Eusman, 1998).

### **1.3.2 Tintas ferro-gálicas**

É difícil dizer quando e onde se iniciou o uso das tintas ferro-gálicas, no entanto o conhecimento de que a reação entre um tanino e um sal de ferro cria um produto colorido remonta à Antiguidade. Gaius Plínios Secundus (23-79 d.C.) descreve uma experiência em que sobre uma folha de papiro encharcada com uma solução à base de taninos derramou uma solução de sal de ferro e, quando esta entrou em contacto com o papiro, este ficou imediatamente preto. Contudo só séculos mais tarde é que esta reação terá sido usada deliberadamente para produzir tinta (Eusman, 1998).

Não é conhecido com exatidão o período em que a tinta de carbono foi substituída pela tinta ferro-gálica. No entanto, sabe-se que ambas coexistiram por um certo tempo, posto que existem alguns manuscritos produzidos com os dois tipos de tinta. Facto é que a tinta ferro-gálica apresentava grandes vantagens sobre a de carbono, pois era mais fácil de produzir, não entupia os instrumentos de escrita e era mais difícil de remover da superfície em que era aplicada, tendo sido esta obviamente a característica mais apreciada de todas (Eusman, 1998) (figura 12).



**Figura 12 - Desenho realizado com tinta ferro-gálica (Eusman, 1998)**

A transição de um tipo de tinta (a de carbono) para o outro (as ferro-gálicas) foi precipitada pela crescente necessidade de produzir uma maior quantidade desse produto. Inicialmente fabricada apenas pelos monges, com a crescente alfabetização e necessidade, esta passa a ser uma tarefa doméstica, que pelas semelhanças com a culinária se torna um dever das mulheres. Tal facto pode ser comprovado por alguns manuais domésticos da época, que mencionam a sua preparação (Eusman, 1998). Assim, “[c]om a laicização da cultura e a criação das universidades a tinta torna-se um produto comercial, a procura aumenta e a profissão seculariza-se” (Santos M. J., 1994, p. 55). Ainda, vários autores concordam que de facto as tintas ferro-gálicas dominaram na época medieval, não só em Portugal mas em toda a Europa Ocidental, sendo conhecidas diversas formulações e processos de fabrico ao longo dos séculos (Santos M. J., 1994).

A título de exemplo, uma formulação muito antiga encontra-se na *Encyclopedia of the Seven Free Arts*, de Martianus Capela, que viveu em Cartago no século V (Eusman, 1998). No entanto, a receita base das tintas ferro-gálicas em geral remonta ao século III. Nesta, são utilizados os seus ingredientes fundamentais: a noz de galha, um sal metálico (vitriolo) e a goma-arábica (Santos M. J., 1994).

### **1.3.2.1 Principais ingredientes das tintas ferro-gálicas**

Para conhecer plenamente um material é necessário conhecer os seus elementos constituintes, pelo que se explanam, em geral, os principais ingredientes usados no fabrico das tintas ferro-gálicas, mencionados anteriormente.

A noz de galha (figura 13), de onde é extraído o ácido tânico é descrita com rigor por Santos M. J. (1994, p. 50), na seguinte passagem:

Do latim *gallea* (nuce) a noz de galha é uma neoformação ou hipertrofia de tecidos vegetais, resultante da ação de insetos (zoocecídias) que depois de formados perfuram a excrescência e saem. Refira-se, porém, que as nozes sem abertura são aquelas que possuem ainda o inseto; são mais ricas em ácido tânico e por isso muito procuradas. Houve e há várias espécies de galhas: galhas da Turquia, da China, do Levante. A mais famosa no entanto era a de Alepo, cidade do Noroeste da Síria e antigo ponto de encontro das caravanas que ligavam o comércio da Ásia com a Europa. Era uma galha negra, pesada (devia conter, pelo menos, 27% de ácido tânico) e era muito boa para fazer tinta.



**Figura 13 - Variedades de nozes de galha (Eusman, 1998)**

Outro dos ingredientes imprescindíveis para a produção das tintas ferro-gálicas é o vitríolo (figura 15), um sal metálico também referido nos livros de receitas como de *copperas*, sal martis, sulfato de ferro, cobre vermelho, vitríolo inglês, vitríolo romano, *cyprinum vitriolum* e *hungaricum vitriolum*. Na Antiguidade, era chamado de *chacantum* ("sangue de cobre") pelos gregos e *atramentum* ("preto" ou "tornar negro") pelos romanos. O último termo foi usado tanto para o sal como para a cor que ele produzia como tanino. Durante séculos não se fazia a distinção entre sulfato de cobre e sulfato ferroso, ambos eram obtidos a partir de minerais que continham muitos outros metais, como cobre, alumínio, zinco e magnésio. Por este desconhecimento, o vitríolo surgia muitas vezes contaminado em diferentes graus com metais que não contribuía para a formação de cor numa solução de tinta. O vitríolo foi obtido a partir de diferentes minas e através de diversas técnicas. Em Goslar, na Alemanha, segundo se sabe, existia uma grande concentração de vitríolo natural o que garantia o seu fornecimento para grande parte da Europa Central. Este era obtido em forma de fluido (que brotava das rochas nas minas), era armazenado em grandes panelas de ferro e quando a água presente evaporava obtinham-se os sais cristalizados (Eusman, 1998).



**Figura 15 - Vitriolo (Eusman, 1998)**



**Figura 14 - Goma-arábica (Eusman, 1998)**

Finalmente, o terceiro ingrediente usado como ligante, nesse caso a goma-arábica (figura 14), trata-se de uma goma vegetal obtida a partir da árvore Acácia (nativa do Egito e do Levante). A goma goteja da árvore, formando glóbulos por vezes tão grandes como nozes. Apresenta-se com um aspeto vítreo e cor semelhante ao âmbar, com variações entre o amarelo pálido e o laranja. É solúvel em água e confere à tinta um maior brilho e uma cor mais intensa. Nas tintas funciona como um agente de suspensão para as partículas de pigmento insolúvel, sendo mencionado como ligante desde a Antiguidade. Ela também modifica a viscosidade e, portanto, o fluxo de tinta no instrumento de escrita, cabendo-lhe ainda a função de aderir a tinta à superfície do suporte (Eusman, 1998).

Em algumas formulações, são por vezes mencionados outros ingredientes considerados aditivos da goma, mas com funções muito específicas, usados com o intuito de modificar as características da tinta. Hoffman (citado por Nicholson, 1809) recomenda, por exemplo, que sejam moídos meia dúzia de cravos-da-índia<sup>5</sup>, juntamente com a goma arábica, como forma de prevenir que a tinta ganhe fungos. Nicholson (1809) refere que esta parece ser uma adição útil (figura 16).

---

<sup>5</sup> O Cravo-da-índia é uma árvore nativa das ilhas Molucas, na Indonésia, sendo cultivado noutras regiões do mundo, como as ilhas de Madagáscar e de Granada. O botão de sua flor, seco, é utilizado como especiaria desde a Antiguidade, empregado na culinária e na fabricação de medicamentos. O seu óleo tem propriedades antissépticas. Pelas suas características e aplicações foi uma das especiarias mais valorizadas no mercado do início do século XVI, onde um quilo de cravo equivalia a sete gramas de ouro (Wikipedia, 2012).



**Figura 16 - Cravo-da-índia (Wikipedia, 2012)**

A referir que o vinagre e outros ácidos foram também utilizados para diminuir o crescimento de fungos e como forma de atenuar a precipitação prematura da tinta. De igual modo, o ácido carbólico (fenol), o álcool e diferentes sais ou álúmen eram conhecidos por inibirem o crescimento desses microrganismos (Eusman, 1998).

E, para aumentar a visibilidade da tinta, quando preparada na hora, eram adicionados corantes naturais e sintéticos como o campeche, o índigo e os corantes de anilina (Eusman, 1998). Também Santos M. J. (1994) refere que a água da chuva era recomendada, pois continha menos impurezas, enquanto a água dos rios ou fontes podia conter um elevado teor em sais de magnésio e cálcio, interferindo negativamente na reação entre os taninos e o sal metálico.

Ainda poderiam ser adicionados outros taninos à solução tais como: cascas de romã, de nozes e de vários tipos de árvores. É ainda referido o uso do *Brandy* como agente anticongelante (Eusman, 1998).

Outros aditivos frequentemente mencionados em outras formulações de tinta são o açúcar, o mel e a goma, que quando adicionados à tinta faziam com que esta fluísse mais facilmente do material de escrita e depois de esta encontrar-se seca conferiam-lhe um certo brilho, que era uma característica apreciada. No entanto, tinha como contrapartida o facto de aumentar o tempo de secagem da tinta, o que na grande maioria das vezes se revelava um inconveniente (Nicholson, 1809).

### **1.3.2.2 Processo de produção da tinta ferro-gálica**

A preparação da tinta apresenta várias *nuanças* pois ela pode dar-se de diferentes formas e com tempos de preparação distintos. Regra geral, são referidos dois tipos de preparação, diferentes quanto ao meio que pode ser líquido ou seco.

Em meio líquido, as galhas eram esmagadas ou moídas e o pó misturado com vitríolo e goma-arábica diluídos, sendo posteriormente filtrada a solução, de forma a remover os resíduos insolúveis (Eusman, 1998).

Em meio seco, eram moídas as nozes e a goma-arábica até obter um pó muito fino e depois misturado o vitríolo. Este pó era guardado, produzindo a tinta apenas no momento de utilização, sendo apenas necessário adicionar água ao pó previamente preparado. Esta seria uma tinta de viagem perfeita, evitando ainda que ganhasse fungos. Outra forma de realizar tinta “de viagem” era, após a preparação da tinta, em meio líquido, esta ser deixada ao ar para que secasse, tornando-se sólida, podendo mais tarde ser reutilizada através da sua diluição com água (Eusman, 1998).

Se a preparação a seco não apresentava variantes, sendo processada sempre da mesma forma, da preparação líquida não se pode dizer o mesmo. A questão fundamental recai sobre a forma como era tratada a noz de galha para fazer a extração dos taninos, obtidos de diversas maneiras, mais ou menos eficientes, das quais duas técnicas sobressaem na literatura sobre o assunto: a extração por ebulição e a extração por fermentação.

Na extração por ebulição (figura 17), as galhas eram mergulhadas num líquido que também ele podia ser muito variado, podendo ser utilizada a água, o vinho branco ou misturas de água e vinho, ou água e vinagre. Nicholson (1809), por exemplo, recomenda “em vez de água simples, se se pretende uma tinta muito boa, deve ser utilizado vinho branco ou água e vinagre”.



**Figura 17 - Preparação da tinta ferro-gálica por ebulição (Eusman, 1998)**

Não há dúvida de que o vinho branco foi o diluente mais utilizado nesse processo, em função das suas características: incolor e também ele provido de ácido tânico, o que facilitava a extração dos taninos presentes nas galhas. Outras das vantagens do vinho em relação à água era o facto de o seu alto teor alcóolico torná-lo mais volátil, diminuindo o

tempo de secagem da tinta após a sua aplicação (Santos M. J., 1994). Ainda, a referir o facto de que a colocação em ebulição das galhas num meio ácido como seria o caso do vinho ou das misturas de água e vinho ou água e vinagre fazia com que a concentração de ácido gálico aumentasse através da hidrólise do ácido galo-tânico (Eusman, 1998).

Na extração por fermentação, de acordo com variadas fontes, eram precisos dez dias para permitir que se completasse o processo de transformação completa do ácido galo-tânico em ácido gálico. Colocadas num recipiente, as galhas deveriam ser imersas num meio ácido (vinho, ou água adicionada ao vinagre, ou água adicionada ao vinho) e postas em repouso num ambiente ameno. O desenvolvimento de fungos durante este período desencadeava uma reação entre as enzimas libertadas pelos agentes biológicos e a glicose presente no ácido galo-tânico, que era assim hidrolisado dando origem ao ácido gálico. Depois de obtido, a solução deveria ser misturada com vitríolo e goma-arábica (Eusman, 1998).

É de salientar o facto de que em qualquer dos tipos de preparação, por ebulição ou fermentação, as misturas necessitavam de ser mexidas regularmente para facilitar a ocorrência das reações químicas. Relativamente ao objeto utilizado para misturar os vários ingredientes, é por vezes referida a utilização de um pau de figueira (brava ou verde) rachado em quatro partes, sendo que, uma vez que este libertava látex, certamente favorecia o fabrico da tinta (Santos M. J., 1994). Fianlmente, no anexo 1 deste estudo dispomos um excerto do livro *De' Secreti Del Reverendo Donno Alessio Piemontese*, datado de 1558, onde são descritas duas receitas de tinta ferro-gálica, uma líquida e outra em pó (portátil), utilizadas em Itália, na época.

## 2 A CONSERVAÇÃO DE DOCUMENTOS EM PERGAMINHO: DA ABORDAGEM HISTÓRICA AOS FATORES DE DEGRADAÇÃO

Como demonstramos no capítulo anterior, apesar de aparentemente ser um material muito resistente, quando exposto a meios adversos à sua estabilidade estrutural, o pergaminho pode ser conduzido a um elevado estado de degradação, provocado por distintos fatores, em ação individual ou combinada.

Neste segundo capítulo serão abordados alguns aspetos fundamentais da conservação do pergaminho, enquanto suporte material da escrita de diversos documentos ao longo de vários séculos<sup>6</sup>.

O conhecimento da forma como as intervenções de conservação e restauro foram conduzidas até aos nossos dias, assim como dos fatores de degradação que afetam este tipo de material, aliando-se aos métodos e as técnicas a aplicar na sua recuperação, poderão servir como ponto de partida para a formulação de propostas de intervenções em objetos com a mesma constituição.

### 2.1 A conservação e o restauro: uma abordagem histórica

O cuidado com a conservação dos documentos está presente em diversas etapas da história da humanidade desde muito cedo, verificando-se uma atenção especial para a forma como se arquivavam os documentos antigos, de modo a assegurar a sua longevidade. Tal preocupação remonta ao momento de aparição das primeiras bibliotecas e arquivos da Antiguidade, desde os impérios mesopotâmicos e egípcios até ao mundo grego e romano (Allo Manero, 1997) (figura 18).



Figura 18 - Fragmento do papiro “A Maldição de Ártemis” está escrito em Grego Antigo e datado entre 350 a.C. e 300 a.C., a chegada deste tipo de documentos aos nossos dias comprova o cuidado com a salvaguarda dos documentos e o cuidado com a sua conservação (Biblioteca Digital Mundial, 2011)

<sup>6</sup> Dada a inviabilidade de incluir neste estudo todos os materiais constituintes de uma Bula Papal, objeto de nossa abordagem, selecionamos o pergaminho, pelo facto de que o mesmo terá, certamente, um maior peso dentro da nossa proposta de intervenção a apresentar, pois a estabilidade deste tipo de documentos está diretamente relacionada com o suporte usado para a sua escrita.

Como descreve Allo Manero (1997), na sua teoria e história da conservação e restauro de documentos, o estudo da evolução desta disciplina pode dividir-se em dois períodos distintos: o período pré-científico, que decorre desde a Antiguidade até aos finais do século XIX, e o período científico, que percorre a história recente, desde o final do século XIX até aos nossos dias, sofrendo uma evolução contínua nos métodos e conceitos empregues.

Dos métodos antigos de conservação e restauro pouco se sabe, pois estava associado a este ofício o gosto pelo segredo quanto aos métodos utilizados, essencialmente desenvolvidos através da experiência dos que o praticavam (James, Corrigan, Enshaian, & Greca, 1991).

Contudo, através da Arqueologia e da análise de documentos intervencionados no passado sabe-se que, desde há muito tempo, foram empregues técnicas conservativas que, mesmo sendo muito distintas das utilizadas na atualidade, tiveram como objetivo principal a resolução dos problemas de deterioração dos suportes documentais, garantindo, ou procurando meios de garantir, a sua prevalência para as gerações futuras. A busca constante de novos materiais para serem utilizados como suporte para os documentos, mais resistentes e duráveis, e o cuidado extremo durante os processos de fabrico, bem como o seu aperfeiçoamento constante, podem considerar-se como uma primeira abordagem à própria conservação desses materiais e meios. Mesmo de uma forma ainda muito empírica, através do conhecimento dos materiais e das suas características físicas e químicas, pela experimentação chegou-se a procedimentos que tinham resultados eficientes no campo da conservação, como por exemplo, o tratamento que era dado às tábuas de bambu durante o império chinês, este era cosido muito fresco e posteriormente seco em lume brando, de forma a provocar a formação de certos alcatrões, conhecidos pelas suas características de conservação contra o ataque de xilófagos. Outros meios para a prevenção do ataque de pragas estão documentados pela sua aplicação na Mesopotâmia, Egito e Roma onde eram utilizadas caixas para arquivar os documentos, efetuadas a partir de madeiras com propriedades repelentes (Allo Manero, 199, pp. 258-262).

Horácio (65 a.C.\8 a.C) e Plínio (23 d.C.\79d.C) (citados por Allo Manero, 1997) indicam a utilização de madeiras como a nogueira e o cipreste, impregnadas por substâncias como o óleo de cedro e o óleo de rosas, pelas propriedades repelentes que apresentavam, assim como a colocação, no interior das caixas, de folhas de citrinos, juntamente com os documentos, como medida preventiva para o ataque de pragas.

O uso de recipientes com as mais diversas características e o cuidado com a construção e a disposição das obras documentais nos edifícios foi confirmado através de diversas escavações arqueológicas realizadas na Mesopotâmia e no Egito, sendo identificados sistemas de controlo ambiental bem como sistemas de nichos que funcionariam como estantes abertas para a colocação dos recipientes referidos anteriormente (Allo Manero, 1997) (figura 29).



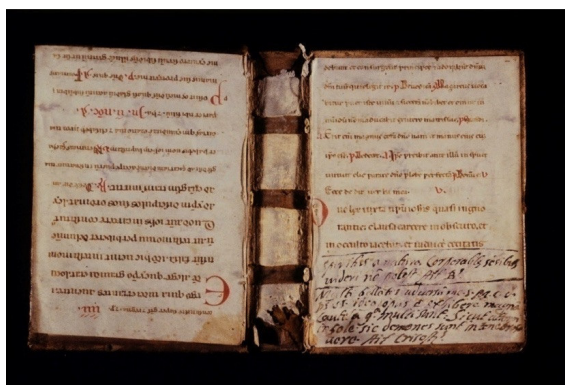
**Figura 19 - Interior da Biblioteca Real de Alexandria fundada no século III a.C.. Este documento ilustra a forma como eram organizados e consultados os documentos numa das mais importantes bibliotecas da antiguidade (Wikipedia, 2011)**

Outra medida muito importante é referida no tratado de Marco Vitruvius Polião (25 d.C.) que recomenda que a localização das bibliotecas nos edifícios seja do lado Este, de forma a evitar os efeitos da humidade e das traças sobre os documentos (Allo Manero, 1997) (Sterflinger & Pinzari, 2012).

É durante os séculos XVI, XVII, XVIII que se criam grandes bibliotecas e arquivos, que proporcionam um maior desenvolvimento na área da conservação de documentos, surgindo simultaneamente os primeiros tratados onde figuram recomendações para o tratamento de coleções e fundos documentais. Tais recomendações detêm-se nas condições de segurança, contra roubos e incêndios e em procedimentos básicos de manutenção como a limpeza e as revisões periódicas para o controlo de pragas (Allo Manero, 1997).

Quanto ao restauro propriamente dito, este teve durante muito tempo uma preocupação essencialmente estética, que levou à aplicação de tratamentos generalizados que se tornaram prática comum até ao século XIX. Reintegrações massivas de margens de páginas, enxertos de lacunas em áreas perdidas com reintegração do texto em falta, reavivamento de tintas em manuscritos, realização de novas costuras e reencolagens de volumes, substituição de encadernações que se encontravam em mau estado por encadernações novas, eliminação de manchas com recurso a tratamentos extremamente

agressivos e nocivos para o material e tratamentos de branqueamento foram alguns dos procedimentos realizados durante décadas. Estas ações eram executadas recorrendo a materiais tradicionais, vulgarmente utilizados pelos encadernadores e outros artífices (figura 20). Pela falta de conhecimento acerca da degradação dos materiais no decorrer do tempo, estes artífices limitavam-se a uma observação do resultado imediato ou durante um curto período de tempo, desconhecendo as consequências das suas ações a médio e a longo prazo. Estas intervenções contribuíram para a descaracterização das obras, comprometendo a sua autenticidade, e muitas vezes conduziam à aceleração dos processos de degradação, comprometendo a estabilidade física e química dos materiais (James, Corrigan, Enshaian, & Greca, 1991, pp.143-149).



**Figura 20 - Manuscritos reutilizados como guardas de uma encadernação, este é um exemplo das muitas reutilizações de materiais que ocorriam durante o processo de restauro (Prosperi & Tanasi, 2008)**

O século XIX ficou marcado pelo aparecimento dos primeiros conceitos teóricos relacionados com a conservação e restauro, sempre centrados na obra artística, mais concretamente na arquitetura, e transpondo-se para todas as outras áreas, incluindo o restauro de livros e manuscritos. Contudo, é nas primeiras décadas do século XX que se consolidam os conceitos e se legisla sobre a conservação e o restauro.

A linha condutora para os primeiros passos da conservação e restauro como ciência à escala mundial, sai da Carta de Atenas, uma compilação das conclusões retiradas da conferência internacional para a conservação e restauro do património realizada em 1931.

Depois desta data a conservação e o restauro ganham outra importância e outro entendimento, gerando um maior sentido de responsabilidade profissional face ao património e à sua preservação. A necessidade de encontrar novas formas de preservar, partindo do conhecimento adquirido pelas gerações anteriores de que a deterioração do património documental é inevitável, e sendo tida como parte integrante do seu processo natural de envelhecimento, impele para a árdua função de retardar este processo. Para

atingir este propósito há apenas um caminho a seguir, que é o do estudo científico dos materiais associados aos documentos gráficos e dos seus processos de deterioração, assentando na necessária interdisciplinaridade entre a Física, a Química e a Biologia.

Fruto desta necessidade surge em 1938, em Itália, o primeiro instituto especializado na conservação e restauro de livros e documentos - o *Instituto Per La Patologia Del Libro* - encabeçado por Alfonso Gallo, ao qual se devem as primeiras intervenções de conservação e restauro apoiadas na interdisciplinaridade e no estudo científico, sendo este o primeiro de muitos outros organismos internacionais que se dedicariam posteriormente ao património e à sua preservação. O *Instituto Centrale del Restauro* (Roma, 1939), *International Council of Museum* (ICOM, 1946) e o *International Institute of Conservation* (IIC, Londres, 1950) são alguns dos que ainda hoje existem e apontam o caminho para uma prática profissional idónea, tendo por princípio fundamental o respeito pelo património e a salvaguarda da sua autenticidade (Allo Manero, 1997) (Sterflinger & Pinzari, 2012).

Em 1967, Barberi redefine o conceito de restauro de livros e documentos apoiando-se na ideia de que um livro ou documento é mais do que uma fonte de informação textual, é um objecto polivalente de cultura que contém uma série de valores que vão para além do seu conteúdo de mensagem intelectual transmitida, cuja integridade deve ser garantida.

As primeiras décadas do século XX, refletem uma procura incessante pela inovação na área da conservação e restauro que mergulha num turbilhão de novos conceitos e novas formas de conservar, abandonando os materiais tradicionais e substituindo-os por sintéticos. A química moderna era tida, na altura, como a portadora de todas as soluções para os problemas da conservação e restauro, impulsionando a utilização de inúmeros tratamentos, com o recurso a produtos químicos, muitos dos quais, por não serem devidamente testados, provocaram resultados desastrosos nas obras (Kite & Thomson, 2006).

A partir de 1990, notou-se uma alteração na abordagem feita aos materiais empregues na conservação, retomando-se a utilização de materiais compatíveis ou semelhantes, pois através da observação de obras intervencionadas verificou-se que muitos materiais sintéticos traziam características indesejadas (alteração de cor e textura dos materiais; aumento de peso; perda ou ganho de opacidade; degradação por ação química, entre outros) logo após a sua aplicação, ou com o decorrer do tempo, pelos processos de degradação.

No final do século, verifica-se uma consolidação dos conceitos e dos métodos, o que gera uma grande mudança quanto à finalidade da conservação e restauro, torna-se esta gradualmente menos invasiva, onde a necessidade do “como novo” passa a ser desvalorizada, sendo mesmo considerada inapropriada (Kite & Thomson, 2006).

O entendimento e a valorização dos documentos como um todo traz à conservação e restauro novas metas e novos desafios. Assim, o último século ficou marcado pelo grande desenvolvimento em todas as áreas da conservação, que apoiadas pela investigação multidisciplinar possibilitaram aos conservadores o conhecimento mais aprofundado da natureza dos materiais e das suas particularidades, desenvolvendo uma maior sensibilidade e um maior entendimento quanto à importância da intervenção mínima na salvaguarda do património documental e da sua autenticidade (Kite & Thomson, 2006) (figuras 21 e 22).

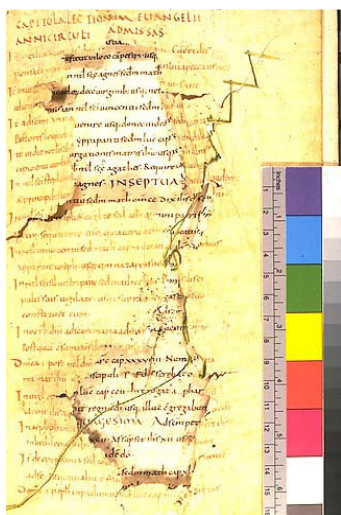


Figura 21 - Pergaminho do século X, restaurado no século XVIII (Quandt, 2011)



Figura 22 - Pergaminho do século X depois do restauro atual (Quandt, 2011)

Com o passar dos tempos, o conhecimento do comportamento dos materiais tornou-se uma prioridade para o conservador, de tal forma que atualmente o conceito de conservação e restauro assume uma posição de investigação contínua do bem cultural, explanando as suas características desde o processo de produção do suporte, aos materiais de escrita, passando pelos processos de degradação dos materiais constituintes e dos que serão utilizados durante o processo de conservação (Prosperi & Tanasi, 2008).

Perante a Confederação Europeia de Organizações de Conservadores-Restauradores - ECCO (citada em Tacón Clavaín, 2009), a conservação divide-se, assim, em duas instâncias distintas:

- a) Conservação preventiva: refere-se a todas as ações indiretas com o intuito de retardar a deterioração e prevenir o risco de alterações, atuando sobre o meio para criar condições ótimas para a preservação da obra, devendo estas serem, compatíveis com o seu uso social.
- b) Conservação curativa, terapêutica ou reparadora: implica uma ação direta sobre a obra com o objetivo de retardar as alterações.

A conservação preventiva é apontada como o maior aliado dos documentos gráficos, tendo em conta que abranje um conjunto de medidas utilizadas para travar a deterioração, eliminando ou minimizando o impacto da ação dos fatores de degradação sobre o espólio documental, garantindo a sua permanência por um período maior de tempo. A correta aplicação destas medidas garante a preservação dos documentos na sua forma original, salvaguardando o seu conteúdo intelectual e toda a informação associada ao objeto, materiais, processo de fabrico e utilização.

A elaboração de uma proposta de tratamento para a conservação e restauro de pergaminho, está inevitavelmente condicionada pelas características que este assume depois de contactar com os mais diversos fatores de degradação. O conhecimento desses fatores e dos seus mecanismos de ação sobre o pergaminho desempenha um papel fundamental no desenvolvimento e aplicação de metodologias e materiais mais eficazes durante o processo de conservação e restauro, e na aplicação de medidas preventivas mais eficientes, sendo cada vez mais certo que não existem “receitas” ou sequências de tratamento que se repetem em todas as intervenções (Alarcão, 2007).

## **2.2 Tipos mais comuns de degradação do pergaminho**

O pergaminho, à partida, apresenta características físicas e químicas que lhe conferem, em condições ótimas de produção e de conservação, a enorme capacidade de se conservar através dos tempos, transportando até à atualidade parte significativa da literatura da Antiguidade e da Idade Média. Contudo, em circunstâncias que podem advir do processo de fabrico, do ambiente de exposição, de vandalismo ou negligência humana, este pode enfrentar sérios problemas de degradação, podendo mesmo conduzir à sua perda total (Museu Calouste Gulbenkian, 1995).

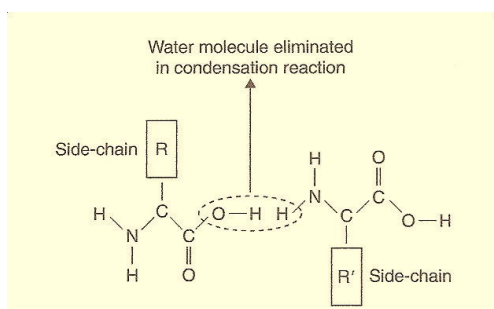
A degradação do pergaminho está, desse modo, diretamente relacionada com a perda de estabilidade e rutura da estrutura de colagénio causada pela água, calor ou por diversas

reações químicas do material com poluentes atmosféricos e mesmo com o oxigênio (Mozir, Kralj, Marinsek, & Strlic, 2014).

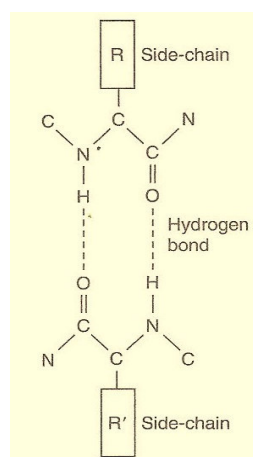
Os principais fatores de degradação a ele associados podem ser divididos em três grandes grupos: fatores químicos, físicos e/ou mecânicos e biológicos.

### 2.2.1 Degradação química

O processo de fabrico do pergaminho submete o colagénio a um grau significativo de mudanças moleculares devido à alcalinidade da cal e aos químicos adicionados nos banhos consecutivos que a pele sofre. A hidrólise e racemização das moléculas da pele (para pergaminho) faz com que a sua matriz seja expandida e enfraquecida, deixando-a com uma temperatura de encolhimento mais baixa do que a da pele fresca. Esta alteração da organização molecular faz com que as ligações de hidrogénio disponíveis fiquem expostas tornando toda a matriz altamente higroscópica (Kite & Thomson, 2006) (figuras 24 e 25).



**Figura 23 - Reação entre dois aminoácidos para formar uma ligação peptídica (Kite & Thomson, 2006)**



**Figura 24 - Pontes de hidrogénio entre péptidos adjacentes (Kite & Thomson, 2006)**

Para além destes efeitos, a adição de compostos sulfurosos aos banhos para acelerar o processo de remoção dos pelos, potencia reações químicas entre estes, que permanecem agregados no interior das fibras dada a grande dificuldade na sua eliminação na fase de enxaguamento, e os iões de ferro e cobre presentes na pele, produzindo ácido sulfúrico, num processo conhecido como degradação ácida. Por sua vez, o ácido sulfúrico gerado vai reagir com o carbonato de cálcio presente no pergaminho formando sulfato de cálcio. Este tipo de deterioração leva o pergaminho a adquirir uma cor acinzentada. A salientar que o sulfato de cálcio na presença de humidade relativa elevada pode dissolver-se e cristalizar

indefinidamente danificando as fibras e transportando para o seu interior partículas de pó e outros depósitos atmosféricos (Kite & Thomson, 2006).

No final do processo de fabrico obtém-se uma rede de fibra de colagénio praticamente pura, constituída por colagénio, cerca de 13% de água (em condições normais) e cerca de 1,6% de cal residual (Kite & Thomson, 2006). Sobre esta matriz de fibras de colagénio foi identificada, através de análises de espectroscopia de infravermelhos por transformada de Forrier (ATR-FTIR), uma película de gelatina, fruto da desnaturação do colagénio, causada pelo meio alcalino usado no processo de fabrico, e pela exposição da superfície a outros agentes que podem conduzir ao processo de desnaturação como é o caso da radiação ultravioleta. Este tipo de radiação está presente na luz do dia e na luz artificial, afetando o pergaminho através de reações fotoquímicas que originam peróxido de hidrogénio, num processo de degradação fotoquímica. Esta pode conduzir à gelatinização do pergaminho, prejudicando gravemente a coesão das fibras, tornando-o frágil e quebradiço potenciando a sua rutura (Hansen, Lee, & Sobel, 1992)

Partindo da informação anterior pode dizer-se que o pergaminho é constituído por duas camadas distintas, uma camada estrutural de colagénio e uma camada superficial de gelatina, sendo que as suas proporções podem variar mediante o estado de conservação do pergaminho e os agentes de degradação a que este foi sujeito. O comportamento físico e químico destas duas camadas também varia mostrando valores de referência distintos quando expostos às mesmas condições de humidade relativa e temperatura (Gonzalez & Wess, 2013).

Este pode ser um ponto crítico quando se pretende definir valores de referência para a correta conservação de pergaminho, pois cada documento apresentará reações muito variadas às alterações dos seus níveis de água, consoante as proporções de colagénio e gelatina presentes em cada objeto afetando diretamente o seu comportamento estrutural (Gonzalez & Wess, 2013).

Estes dois componentes tornam o pergaminho num material extremamente higroscópico, suscetível à ligação com moléculas polares como a água e outras soluções aquosas. Quando sujeitos a oscilações nos níveis de humidade relativa, pelo facto de terem comportamentos distintos podem ocorrer tensões entre as duas camadas fragilizando a sua coesão (Gonzalez & Wess, 2013). Em casos extremos onde a HR atinge valores muito elevados, dá-se a saturação do material, a tripla hélice desenrola-se e fica totalmente exposta à agregação de moléculas de água. As ligações entre as fibras perdem a coesão

conduzindo à transformação total do material em gelatina, podendo acontecer a decomposição do pergaminho por hidrólise já que a gelatina é considerada uma proteína solúvel (Portugal. Direcção Geral de Arquivos, 2012). Nestes casos, a camada superficial de gelatina presente no pergaminho vai potenciar o caos, pois a sua estrutura tem a capacidade de fixar uma maior quantidade de moléculas de água comparativamente com o colagénio (Gonzalez & Wess, 2013) (figura 25).



**Figura 25 - Pergaminho transformado em gelatina depois do contacto com água (Holanda. Biblioteca Nacional, 1997)**

É indubitável que a estabilidade e conservação do pergaminho estão diretamente relacionadas com a estabilidade das triplas hélices, presentes nos tecidos de colagénio, que sujeitas a fatores como pH ácido ou básico, radiação UV ou temperatura elevada, associadas a valores de HR elevados, conduzem à expansão da matriz e ao desenrolamento da tripla hélice, expondo os seus grupos polares à presença e captação de moléculas de água. Estas alterações vão ter graves consequências na estabilidade termodinâmica e nas propriedades mecânicas do material (Gonzalez & Wess, 2013).

Para entender este comportamento é necessário conhecer a forma como a água se relaciona com a estrutura de colagénio e como se distribui para manter o equilíbrio dos tecidos. A água presente nos tecidos de colagénio pode ser classificada como: água estrutural, retida no interior da tripla hélice pelas cadeias de hidrogénio; água de ligação, promotora de pontes entre as cadeias polipeptídicas vizinhas e recetora de pontes de hidrogénio; água livre, fixa nas extremidades das cadeias polipeptídicas e água de transição, alojada entre as fibrilas que constituem os tecidos. A água estrutural e a água de ligação são contantes e mantêm-se inalteradas em condições normais, já a água livre e a água de transição estão sujeitas a variações consoante os níveis de humidade relativa. Valores elevados conduzem à expansão da matriz, ao desenrolamento das triplas hélices e à consequente perda da integridade estrutural das fibras de colagénio (Gonzalez & Wess, 2013).

Por outro lado, conjugando um valor de HR muito baixo com temperatura elevada o pergaminho pode precipitar ou desnaturar, através da perda de moléculas de água estrutural e de ligação. Esta perda altera as suas propriedades mecânicas e observa-se um encarquilhamento intenso. Neste processo as fibras de colagénio perdem as ligações que estabelecem com a água e incapazes de voltar a hidratar, retraem (Portugal. Direcção Geral de Arquivos, 2012).

Apesar da complexidade das características deste material e da falta de estudos conclusivos sobre os valores de referência a adotar para o acondicionamento e preservação do pergaminho deve ter-se em conta alguns pontos fundamentais (Hansen, Lee, & Sobel, 1992).

Em primeiro lugar, a questão da variabilidade dos pergaminhos e das suas particularidades, que idealmente deveriam ser avaliados mediante a sua antiguidade, o seu estado de conservação e a relação percentual entre a camada de colagénio e a gelatina superficial presentes em cada objeto. Através da avaliação destes parâmetros obtém-se informação determinante para a definição dos valores termo-higrométricos ideais de conservação (Mozir, Kralj, Marinsek, & Strlic, 2014).

Em segundo lugar, conhecer os valores de referência existentes e os estudos efetuados para a obtenção de valores mais concretos aplicados às especificidades do pergaminho, dado que valores de referência existentes são generalistas, aconselhados para todos os materiais higroscópicos (Hansen, Lee, & Sobel, 1992).

Gonzalez e Wess (2013) mencionam que atualmente os valores de referência para materiais higroscópicos, recomendados para climas europeus são: HR entre os 40% e os 55%, no entanto a partir da análise comparativa de alguns estudos concluem que ainda há um longo caminho a percorrer para a obtenção de resultados mais precisos, sendo descritas lacunas de informação e falhas técnicas na amostragem e que devem ser melhoradas. Contudo é incontornável que níveis de HR abaixo dos 30% causam um aumento substancial da tensão interna do material e condições de HR entre os 40 - 45% reduzem as alterações de volume causadas pela absorção e adsorção de água (Hansen, Lee, & Sobel, 1992).

Facto não menos importante é a diminuição do desenvolvimento de atividade biológica em níveis de HR inferiores a 40% (Valentin, Lidstrom, & Preusser, 1990).

## 2.2.2 Degradação física e/ou mecânica

A pele não é uma estrutura homogênea, ela é constituída por organismos vivos que formam blocos de construção padrão (moléculas de colagénio da pele), que assumem formas complexas e muito variadas consoante as circunstâncias do crescimento e do percurso de vida do animal. Tais características continuam a estar presentes mesmo depois de a pele ter sido transformada em pergaminho, e associadas aos processos de fabrico conferem ao material uma elevada capacidade de se deformar consoante as condições ambientais a que foi e está sujeito (Kite & Thomson, 2006).

Pelas características físicas do material, o pergaminho é extremamente sensível ao calor e pouco resistente a flutuações de temperatura, podendo nesses casos ocorrer danos físicos e/ou mecânicos irreversíveis. O conhecimento da temperatura de encolhimento do material é fundamental para a avaliação do seu estado de conservação. Para determinar a temperatura de encolhimento, é utilizado um método de análise térmico que consiste na observação de amostras, através de um microscópio equipado com uma mesa quente; este permite a observação do encolhimento e das deformações causadas no material pelo aumento gradual da temperatura. A resposta das propriedades mecânicas da amostra a esta variação são indicador do seu estado de degradação; assim, quanto mais elevada for a temperatura de encolhimento mais estável é a sua estrutura molecular. Aos pergaminhos com uma temperatura de encolhimento inferior a 35°C é atribuído um grau de degradação extrema (Mozir, Kralj, Marinsek, & Strlic, 2014).

A humidade relativa também desempenha um papel crucial no que toca às deteriorações físicas e/ou mecânicas. Num ambiente muito seco o pergaminho pode perder humidade até desidratar totalmente, tornando-se rígido o que pode causar fissuras e deformações graves. Por outro lado um ambiente excessivamente húmido pode causar uma ondulação do material, e muitas vezes potenciar danos irreversíveis como os já mencionados (Holanda. Biblioteca Nacional, 1997).

Peles tratadas com água de cal colocadas em ambientes com variações termo-higrométricas significativas tornam-se extremamente sensíveis, absorvendo e adsorvendo água em locais ou ambientes húmidos, e perdendo a maior parte desta água quando as condições são mais secas. Essas mudanças são acompanhadas por uma significativa expansão e contração em todas as dimensões da pele. Em condições húmidas, um pergaminho novo é capaz de assumir 10% do seu peso em água adicional durante um

período de uma hora, no entanto a água absorvida é perdida muito rapidamente em condições mais secas, enquanto a água adsorvida (água ligada a moléculas) leva mais tempo para ser perdida podendo permanecer indefinidamente (Kite & Thomson, 2006).

### **2.2.3 Degradação biológica**

#### **2.2.3.1 A ação dos microrganismos**

O colagénio, principal matéria constitutiva do pergaminho, é geralmente bastante resistente ao ataque de organismos microbiológicos pois só algumas bactérias possuem a enzima que o decompõe, no entanto como consequência dos processos de fabrico e das más condições de conservação do material, numerosas enzimas produzidas por fungos podem conduzir ao seu decaimento. O pergaminho contém ainda outras substâncias para além do colagénio e dos seus derivados que são fonte de alimento para os microrganismos, como é o caso dos lípidos, substâncias minerais, e proteínas, que variam mediante a origem da matéria-prima e o processo de produção (Valgañón, 2008).

Os fungos, considerados como o maior agente de biodeterioração, são capazes de sobreviver e de se reproduzir em ambientes aparentemente hostis para a sobrevivência de microrganismos (Sterflinger & Pinzari, 2012). O seu desenvolvimento acarreta sérios riscos para o património documental e para todos quantos contactam com este. Estes organismos eucarióticos, cujas paredes celulares são constituídas por quitina desenvolvem-se em filamentos de crescimento apical chamados hifas, que permitem uma penetração profunda em diferentes substratos. Alimentam-se por absorção de nutrientes solúveis e reproduzem-se, sexuada ou assexuadamente através de esporos (Santos L. , 2005).

Do ponto de vista da biodeterioração do património cultural, os fungos podem ser divididos em dois grupos: fungos oportunistas, designados como fungos parasitas e mutualistas, que se desenvolvem na grande maioria dos materiais na presença de humidade, mas não são capazes de degradar o material enzimaticamente; e os fungos saprófitos que obtêm o seu alimento através da produção de enzimas hidrolíticas que degradam moléculas complexas facilitando a sua absorção (Santos L. , 2005) (Sterflinger & Pinzari, 2012).

A sua presença acarreta danos aos mais variados níveis com consequências de ordem estética, mecânica e química, através da produção de substâncias tais como: pigmentos,

enzimas, ácidos orgânicos e inorgânicos, e outras substâncias bioquímicas (Valentin N. , 2010) (Nunes, 2011).

As alterações ao nível estético dão-se através da descoloração por ácidos fracos produzidos pelos fungos, ou pela acumulação de pigmentos que podem manchar os documentos, num fenómeno denominado *foxing*. Os pontos *foxing* ocorrem como manchas avermelhadas e/ou acastanhadas. Estas manchas coloridas são chamadas de *foxing* por se assemelharem às cores de uma raposa, podendo ter origem mineral, biológica ou ambas. O *foxing* mineral resulta a partir da oxidação de impurezas metálicas remanescentes do processo de produção enquanto o *foxing* biológico é causado pela presença de fungos e pelas substâncias que estes produzem (Arai, 2000).

Ao nível físico e químico o pergaminho é degradado pelas substâncias ácidas secretadas pelos fungos e pelo decaimento das moléculas de colagénio hidrolisadas pelas enzimas produzidas por estes. Este tipo de degradação provoca o endurecimento e a fragilidade do pergaminho, membranas muito afetadas tornam-se enfraquecidas e fibrosas, na sua superfície podem observar-se alterações em forma de flocos ou escamas que conduzem à perda de tintas e pigmentos (Kite & Thomson, 2006)

A propagação dos fungos dá-se maioritariamente pela deslocação dos esporos através do ar, e a sua germinação e o seu desenvolvimento são condicionados por diversos fatores: composição química do material, humidade relativa, temperatura ambiente, luz e poluição atmosférica (Sterflinger & Pinzari, 2012).

A humidade relativa é considerada como o principal fator para o desenvolvimento de colónias, sendo a presença de água considerada indispensável ao crescimento de microrganismos. No entanto, as necessidades de cada espécie são muito diversificadas, sendo na maioria dos casos necessária uma HR acima dos 40%. Contudo, estudos realizados demonstram que pode ocorrer atividade microbiológica entre os 23% e 11% HR (Valentin, Lidstrom, & Preusser, 1990).

Os fungos mostram diversidade de comportamento nas variações de temperatura e resistência ao calor. Em temperaturas baixas, entre -4°C e -7°C, podem permanecer em estado de vida latente, germinando ou voltando a desenvolver-se desde que as condições de temperatura sejam propícias (Corujeira, 1973). Atingem o auge de desenvolvimento em temperaturas variáveis entre os 20°C e os 42°C (Valentin, Lidstrom, & Preusser, 1990), salvo raras exceções de espécies que suportam temperaturas entre 50°C e 90°C (Corujeira, 1973).

A presença de luz não parece ser requisito essencial para o crescimento dos fungos, pois algumas espécies podem crescer indiferentemente na luz ou no escuro. Umas são estimuladas por ela, outras são prejudicadas (Corujeira, 1973).

A poluição atmosférica também contribui para a proliferação dos fungos pois contem substâncias aromáticas e hidratos de carbono que se depositam nos materiais em forma de poeiras fornecendo nutrientes vitais para a colonização microbiológica (Valgañón, 2008).

As figuras 26 e 27, mostram a observação ao microscópio ótico de diferentes estruturas reprodutoras de micro-fungos isolados, corados com *lactophenol cotton blue* (Santos G. L., 2008).



**Figura 26 - *Penicillium Chrysogenum* (Santos G. L., 2008)**



**Figura 27 - *Aspergillus nidulans* (Santos G. L., 2008)**

Os mecanismos de contaminação podem ser os mais variados, sendo que a forma mais comum dá-se por propagação aérea. No entanto, os insetos podem atuar como vetores mecânicos na propagação de fungos, deslocando-se entre os diferentes documentos do arquivo, transportando consigo propágulos fúngicos potencialmente perigosos para os documentos. Por outro lado, os detritos e excrementos que estes depositam sobre os documentos favorecem o crescimento e a propagação fúngica.

O manuseamento e higienização de documentos e livros que possam estar contaminados, também pode ser fator de contaminação, sendo deste modo fundamental que todos os que contactam diretamente com documentos contaminados recebam formação adequada, de forma a não se tornarem eles próprios veículos de propagação, e por outro lado conheçam os riscos associados a este tipo de contaminação.

A contaminação fúngica pode trazer sérios riscos para a saúde humana através das toxinas que determinadas espécies produzem. Estas podem ser absorvidas pelo organismo através da inalação de esporos micogénicos e por contacto dérmico direto, despoletando várias doenças como infeções das vias aéreas, micoses, problemas no sistema imunitário,

asma, entre outras (Bennett & Faison, 1997). Zyska (1997) relata a existência de 84 géneros e 234 espécies de fungos filamentosos isolados a partir de material de biblioteca (em diferentes suportes), 19% dos quais poderiam ser fonte de problemas para a saúde humana.

### **2.2.3.2 A ação de insetos e animais vertebrados**

Pela sua constituição, o pergaminho é extremamente rico em nitrogénio o que o torna suscetível à degradação e síntese por parte de algumas espécies de fungos e bactérias tornando-se na sua principal fonte de nutrição. Em contrapartida, para os insetos e outras pragas maiores, por si só não constitui uma fonte de alimento significativa (Kite & Thomson, 2006). No entanto, o ataque de insetos, como os dictiópteros (baratas), coleópteros (escaravelhos) e os lepidópteros (mariposas), é conhecido quando o pergaminho está associado a adesivos naturais, importantes fontes de alimento para este tipo de insetos. Os danos provocados poderão resultar na abrasão superficial, em orifícios e na perda de fragmentos (Valgañón, 2008) (figura 28).



**Figura 28 - Livro de assentos do século XVII com danos causados por insetos (Kite & Thomson, 2006)**

Além destes, roedores e outros vertebrados utilizam o pergaminho, ou qualquer outro material disponível, para fazer seus ninhos, provocando danos de ordem física, por contacto, e química, pela deposição de urina e excrementos (Kite & Thomson, 2006).

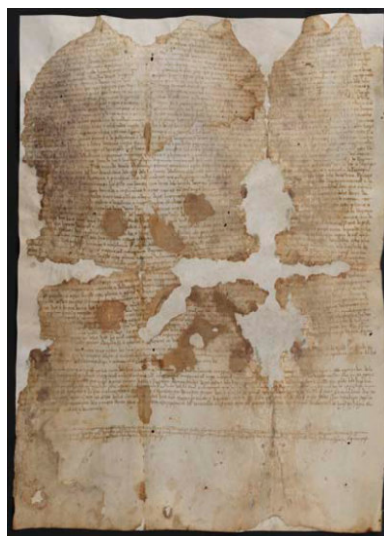
### **3 MEDIDAS DE INTERVENÇÃO NA CONSERVAÇÃO E RESTAURO DE DOCUMENTOS EM PERGAMINHO: DO DIAGNÓSTICO AO TRATAMENTO**

Uma intervenção de conservação e restauro deve ter como ponto de partida um diagnóstico de patologias, que permitirá ao conservador conhecer com relativa precisão os fatores de deterioração e a extensão dos seus danos. É também fundamental realizar um estudo histórico da obra, através do qual se podem conhecer os materiais e as técnicas de produção empregues na época em que foi realizada. Só mediante este estudo de cariz interdisciplinar se poderá tomar as decisões corretas e atuar em conformidade com os princípios éticos da profissão (Museu Calouste Gulbenkian, 1995).

O entendimento global da obra e o conhecimento das reações dos materiais constituintes aos materiais e métodos de tratamento a aplicar são indispensáveis para a realização de uma proposta de tratamento adequada a cada obra e ao seu estado de conservação (figuras 29 e 30).



**Figura 29 - Folha de pergaminho antes do tratamento de conservação e restauro (IVC+R, 2012)**



**Figura 30 - Folha de pergaminho depois do tratamento de conservação e restauro (IVC+R, 2012)**

Assim sendo, nos subcapítulos seguintes abordam-se alguns métodos, técnicas e materiais aplicados à conservação e restauro de pergaminho, que podem servir como ponto de partida para a concretização de uma proposta de intervenção específica.

### **3.1 Os exames complementares ao diagnóstico de patologias**

A afirmação da Conservação e Restauro como ciência transpôs as intervenções para um patamar superior, onde o conhecimento dos materiais e das suas características tornaram-se imprescindíveis para a realização de uma intervenção controlada, com resultados eficazes e eficientes. Neste âmbito, podem ser realizados diversos tipos de exames complementares que ajudam a aprofundar o conhecimento dos materiais e do seu estado de conservação, devendo estes ser escolhidos consoante as dúvidas levantadas e as hipóteses colocadas, sempre relacionadas com o estado de conservação da obra e os benefícios a auferir nos tratamentos a executar. Sempre que possível devem evitar-se as análises invasivas, com necessidade de recolha de amostras. No entanto, se estas se revelarem estritamente necessárias, a amostra deve ser de menor tamanho possível e retirada de um lugar oculto ou pouco visível (Tacón Clavaín, 2009), de modo a minimizarem-se os danos a provocar à integridade do objeto.

No caso específico do pergaminho podem ser realizados exames para determinar as propriedades mecânicas e químicas do colagénio, que poderão fornecer informação mais específica sobre o estado de degradação do material. De semelhante modo, as análises de Raio-X poderão fornecer informações precisas sobre o estado da tripla hélice de colagénio (ver figura 7, p. 24), dos efeitos do envelhecimento natural e dos fatores de degradação sobre as ligações intramoleculares e intermoleculares, enquanto as análises espectroscópicas de infravermelhos ou de Raman possibilitarão a observação das alterações dos grupos peptídicos potenciadas pelos fatores de degradação (Mozir, Kralj, Marinsek, & Strlic, 2014).

Podem ser ainda utilizados outros meios de diagnóstico para verificar o estado da estrutura de colagénio, entre os quais os seguintes: microscopia eletrónica, que permite uma análise morfológica das fibras de colagénio; cromatografia líquida de alta precisão, para a observação de alterações nas cadeias de aminoácidos; calorimetria diferencial de varrimento, usada para qualificar o estado da estrutura supra molecular, entre outros (Gómez, 2000), (Mozir, Kralj, Marinsek, & Strlic, 2014).

No entanto, tendo em consideração que muitos destes métodos não se encontram ao alcance de todos, nem são aconselhados em todos os tipos de intervenção, em seguida descrevem-se alguns métodos relativamente simples e de fácil acesso, que poderão

fornecer informações fundamentais para as intervenções a realizar sobre este tipo de suporte.

### 3.1.1 Determinação da temperatura de encolhimento

Dados como a temperatura de encolhimento ( $T_e$ ) do colagénio podem fornecer informações qualitativas quanto ao estado de degradação do pergaminho, podendo esta ser determinada através de métodos térmicos, como a calorimetria diferencial de varrimento<sup>7</sup> e a microscopia sobre mesa quente<sup>8</sup>.

A  $T_e$  é determinada através da análise da desnaturação térmica que a amostra sofre perante um aumento da temperatura, sendo que esta se reflete numa deformação e encolhimento do material. Quanto mais alta for a  $T_e$  mais estável se encontra a estrutura molecular do pergaminho, logo com melhores propriedades mecânicas. Assim, e das observações que são realizadas nestes testes, pode inferir-se que temperaturas de encolhimento inferiores a 35°C são encontradas em pergaminhos que podem ser classificados como extremamente degradados (European Commission, 2007).

Este é um dos métodos mais utilizados pela rapidez e facilidade de execução, não acarretando custos significativos e requerendo apenas uma amostra de pequenas dimensões (Mozir, Kralj, Marinsek, & Strlic, 2014).

### 3.1.2 Testes de solubilidade e de identificação de tintas ferro-gálicas

A intervenção sobre documentos requer cuidados muito específicos quanto ao comportamento da tinta e dos pigmentos presentes num determinado tipo de solventes. Numa fase prévia ao tratamento devem ser realizados testes de resistência a solventes hidrófilos e lipófilos, os quais são realizados geralmente com água (que é um solvente polar, hidrófilo) e com *White Spirit* (que é um solvente apolar, lipófilo), de forma a verificar a resistência dos aglutinantes. Estes testes devem ser realizados no maior número de áreas possíveis do material, considerando que mesmo que todo o documento tenha sido escrito com a mesma tinta esta pode sofrer alteração devido aos processos de degradação

---

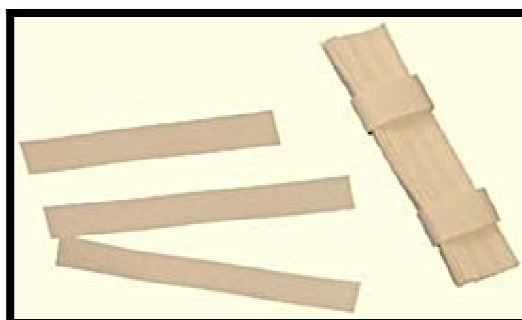
<sup>7</sup> A calorimetria diferencial de varrimento (DSC) é uma técnica que permite registar o comportamento hidrotérmico da amostra ao nível supra molecular, verificando a quebra das pontes de hidrogénio da tripla hélice. Material necessário: Calorímetro diferencial de varrimento, *software* de análise dos dados, computador, técnico especializado (European Commission, 2007).

<sup>8</sup> Permite a observação macroscópica das alterações morfológicas que ocorrem na estrutura fibrilar mediante o aumento da temperatura da mesa do microscópio. A deformação observada traduz-se num encolhimento das fibras. Material necessário: microscópio ótico com mesa quente (European Commission, 2007).

(fungos, oxidação, etc.) que podem ser localizados em áreas específicas, perdendo resistência nestas áreas.

Estes testes podem ser realizados através de dois métodos de observação direta: pela colocação de uma gota do solvente sobre a tinta, sobrepondo imediatamente um papel absorvente sobre a mesma, ou fazendo deslizar sobre a tinta, sem exercer pressão, um cotonete de algodão humedecido com o respectivo solvente. Em ambos os casos os resultados são observados pela transferência, ou não, de cor para o papel ou para o algodão (Tacón Clavaín, 2009).

Quanto à identificação da natureza da tinta, esta pode ser realizada através de um teste simples, também ele de transferência, através da aplicação, com ligeira pressão, de um papel indicador impregnado com batofenantrolina, ligeiramente humedecido com água. Como os íons de ferro (II) são solúveis em água, vão migrar para o papel entrando em contacto com o indicador que reage conferindo ao papel uma cor vermelha, confirmando-se assim a presença de uma tinta ferro-gálica (Mozir, Kralj, Marinsek, & Strlic, 2014) (figura 31).



**Figura 31 - Papel indicador de tinta ferro-gálica (Preservation Equipment Ltd., 2016)**

### **3.1.3 Medição do pH**

A deterioração química dos suportes conduz à produção de compostos ou subprodutos de natureza ácida, que em conjunto com os ácidos resultantes do processo de fabrico e os captados do ambiente, em geral resultantes da poluição, contribuem para a degradação das cadeias de polímeros, como é o caso do colagénio ou da celulose, provocando rutura nas suas ligações por hidrólise ácida. Assim sendo, através da medição do pH obtemos informação sobre o grau de deterioração química do suporte (Tacón Clavaín, 2009).

A medição pode ser efetuada recorrendo a colorímetros (por exemplo tiras indicadoras), que se baseiam em indicadores químicos que mudam de cor consoante o valor do pH; ou através de potenciómetros providos de sondas de contacto ou superfície. Estes baseiam-se na medição da condutividade elétrica de uma solução da qual depende o pH. O elétrodo recolhe a informação em milivolts e converte-os em índice de pH. Ambos os sistemas envolvem a colocação de uma pequena gota de água sobre a superfície e o contacto direto das tiras indicadoras ou da sonda com a superfície humedecida (Vergara, 2002) (figuras 32 e 33).



Figura 32 - Tiras de medição de pH Merck® (Científica Schonfeld, 2012)



Figura 33 - Medidor de pH com micro elétrodo de vidro (Científica Schonfeld, 2012)

### 3.2 Métodos, técnicas e materiais para a conservação e o restauro do pergaminho

As características físicas e químicas do pergaminho, bem como o seu estado de conservação, são fatores condicionantes de muitas das ações possíveis sobre o mesmo. Em seguida, abordam-se alguns dos materiais e técnicas utilizados na conservação e restauro de pergaminho, tendo em conta questões fundamentais como a eficácia dos procedimentos e a evolução dos materiais utilizados, apontando vantagens e desvantagens gerais para o emprego dos mesmos.

De forma a facilitar a consulta e a compreensão dos dados compilados, a divisão dos subcapítulos será feita atendendo às seguintes fases de intervenção: limpeza, desinfecção, flexibilização e consolidação.

### **3.2.1 Limpeza**

É uma das operações fundamentais da conservação, no entanto, dadas as suas contraindicações, pode acarretar danos irreversíveis nos materiais quando realizada de forma pouco refletida. Esta operação permite eliminar sujidade superficial, como poeiras, resíduos de poluição atmosférica, partículas de pele depositadas através do manuseamento de documentos, pelos, cabelos, etc., mas também fungos e esporos dos mesmos que se encontram na superfície.

A sujidade é um meio de cultura e fonte de alimento para diversos organismos vivos, por isso, e embora seja normalmente considerada como quase inofensiva, constitui sempre um agente de degradação, ainda que a sua ação por si mesma seja muito lenta. Sendo o pergaminho um material muito higroscópico é importante que as poeiras depositadas à superfície sejam removidas para que esta sujidade não migre para o seu interior, alterando a coloração e fornecendo condições propícias à proliferação de microrganismos (Portugal. Direção-Geral de Arquivos, 2012).

Os métodos de limpeza de pergaminho são muito similares aos utilizados na limpeza de papel, tendo ambos evoluído simultaneamente, sendo notórias grandes alterações durante o último século. Na primeira metade do século XX eram populares as limpezas realizadas com bolas de pão pegajoso, roladas ou prensadas sobre a superfície ou a limpeza por fricção com pele de camurça humedecida com água ou benzeno. Estes métodos, dadas as suas consequências negativas para os materiais, foram gradualmente substituídos pela limpeza a seco com borrachas, ou apenas pela limpeza com escovas macias para a remoção de sujidade solta (Kite & Thomson, 2006).

Sendo conhecidas desvantagens associadas aos dois tipos de limpeza, no caso específico dos pergaminhos, a sua indicação deve ser ponderada e adequada ao nível de intervenção, ao estado de conservação do objeto e à função que este cumpre (Tacón Clavaín, 2009).

De acordo com o tipo de material e com o estado de conservação, a limpeza pode ser realizada a seco ou por via húmida, através da utilização de solventes.

#### **3.2.1.1 Limpeza a seco**

A limpeza a seco pode realizar-se mediante a utilização de diversos tipos de materiais, sendo frequente o uso de borrachas. De origem natural ou artificial, as borrachas

assumem diversas composições e características, sendo comercializadas em blocos, barras, em formato de lápis e em pó, entre outros. A sua capacidade de abrasão é também muito variada, sendo normalmente especificada pelos próprios fabricantes.

No entanto, apesar de aparentemente inofensivas, as borrachas não têm o seu uso indicado em qualquer situação. Para Tacón Clavaín (2009), em muitos casos a aparente resistência e textura lisa da superfície do pergaminho pode induzir, por exemplo, ao uso de borrachas algo abrasivas, que à partida não danificariam a superfície. Entretanto, quando observadas por meio de ampliação ótica, pode verificar-se uma alteração na estrutura superficial que pode potenciar a agregação da sujidade à superfície e dada a porosidade do pergaminho, a sua penetração pode atingir os espaços intersticiais.

Ainda, são apresentadas outras desvantagens na utilização deste material como veículo de limpeza. Kite & Thomson (2006) e Tacón Clavaín (2009) mencionam que borrachas com um maior grau de dureza podem danificar a superfície das fibras por abrasão, enquanto (Grossman, 2012) adverte para a possibilidade de estas interferirem, de modo a provocar alteração da orientação das fibras. Além disso, a probabilidade da remoção das camadas de acabamento aplicadas no pergaminho, por meio da aplicação desses materiais, é elevada (Holanda. Biblioteca Nacional, 1997), bem como a perda de tintas e pigmentos por contacto. Também observa-se que quando aplicadas em torno das letras que configuram o texto podem provocar auréolas de sujidade (Kite & Thomson, 2006).

A abrasão da superfície e a alteração na orientação das fibras durante o processo de limpeza favorece a migração de sujidade e resíduos de borracha para o interior das fibras (Grossman, 2012). Estes resíduos podem, no limite, conduzir a uma alteração química do pergaminho (Tacón Clavaín, 2009). Esta constatação restringe a escolha das borrachas a utilizar, já que para além da capacidade de abrasão a composição química poderá ter consequências a médio e longo prazo sobre o material, se permanecerem resíduos entre as fibras.

De acordo com a composição, as borrachas podem ser:

- a) Naturais - usualmente preparadas através da vulcanização<sup>9</sup> de uma mistura de borracha natural, óleos secativos, abrasivos e enxofre (Horie, 1987). A sua força e a rigidez está diretamente relacionada com a quantidade de enxofre inserida na

---

<sup>9</sup> Alteração química da estrutura molecular através do um processo de reticulação polimérica, este faz com que as várias cadeias de polímeros lineares ou ramificados da borracha no seu estado natural sejam interligadas através de ligações covalentes num processo conhecido como *crosslinking* ou ligação cruzada, formando assim uma rede tridimensional mais resistente e insolúvel (Horie, 1987).

preparação e com o facto de que mesmo à temperatura ambiente as reações de *crosslinking* induzidas durante processo de fabrico continuem a ocorrer aumentando a rigidez do material e das suas partículas (Horie, 1987; Henry, 1992). Este aumento de rigidez deve ser considerado durante a sua utilização no processo de limpeza, e no caso da presença residual de borracha nos suportes depois de limpos, pois pode conduzir à ocorrência de danos mecânicos sobre o material (Henry, 1992), pelo que o seu uso deve ser muito ponderado. De igual modo, o enxofre livre presente como resíduo da sua produção pode provocar reações químicas entre as partículas de borracha e o pergaminho conduzindo à sua degradação por via química (Tacón Clavaín, 2009).

- b) Artificiais – produzidas através da vulcanização de um óleo vegetal com enxofre são conhecidas pelo termo inglês *factice* (ou seja, borracha artificial). O resultado desta vulcanização é um produto elástico escuro (Henry, 1992). O seu processo de degradação é muito semelhante ao da borracha natural, sendo apontado como maior obstáculo para o seu uso o facto de que deixam resíduos de enxofre depositados nos materiais intervencionados (Tacón Clavaín, 2009) (figuras 34 e 35).
- c) De cloreto de polivinil (PVC) - também conhecidas como borrachas de vinil, os seus maiores componentes são o cloreto de polivinil, um plastificante baseado em ftalatos<sup>10</sup> e carbonato de cálcio, sendo habitualmente de cor branca (Henry, 1992). A maior desvantagem do uso de PVC como matéria-prima é o facto de quando as suas moléculas se degradam libertam ácido clorídrico (HCl) das suas cadeias (Horie, 1987), no entanto, as variadas análises realizadas a estas borrachas de PVC têm demonstrado que as mesmas possuem carbonato de cálcio em quantidades suficientes para que teoricamente parte deste ácido seja neutralizado, minimizando o risco de danos no seu uso, o que as torna mais indicadas para o uso em conservação (Henry, 1992).

---

<sup>10</sup> Grupo de compostos químicos derivados do ácido ftálico, usados como aditivo para tornar as borrachas mais maleáveis (Ortiz, 1997).



**Figura 34 - Bloco de Borracha vulcanizada (Archivel Allure, 2007)**



**Figura 35 - Borracha wishab (Akachemie – Albert Kauderer GmbH)**

Atendendo a que todos os tipos de borracha anteriormente mencionados possuem enxofre na sua composição original, ou mesmo ácido clorídrico produzido através da deterioração do material, a escolha da borracha a utilizar deve estar condicionada pela resistência dos materiais a tratar mediante estes compostos. Deve ainda ser dada especial atenção à resistência das fibras relativamente à abrasão produzidas por cada tipo de borracha (Horie, 1987; Henry, 1992; Tacón Clavaín, 2009).

Em alternativa ao uso da borracha, que como foi dito traz contraindicações em vários dos seus casos de uso, pode-se efetuar a limpeza a seco com pincel ou escova de pelos macios. Assim de forma a causar a menor abrasão possível, o pincel ou escova devem percorrer suavemente a superfície do documento para que as partículas de poeiras não o deteriorem ou se alojem nas fibras, devendo os movimentos ser curtos e realizados em direção às margens do documento. Para a obtenção de resultados mais eficientes deve ser utilizado um aspirador com regulação de sucção para remover as poeiras destacadas pelo pincel ou escova, sendo que a distância entre o tubo de sucção e o documento deve ser controlada, de forma a evitar o contacto entre ambos. Tratando-se de limpeza do pergaminho este cuidado deve ser redobrado, dado que o mesmo não resistiria às tensões provocadas pela sucção (Portugal. Direção-Geral de Arquivos, 2012).

A limpeza por meio deste tipo de procedimento, onde apenas é removida a sujidade solta que se encontra à superfície do material, é tida como a intervenção mais segura para o documento e a sua preservação (Kite & Thomson, 2006), especialmente no caso dos pergaminhos, reconhecidamente frágeis.

Outro tipo conhecido de limpeza a seco é a realizada com o auxílio de um bisturi, vulgarmente utilizado para a remoção de sujidade aderida à superfície tais como: detritos de insetos, insetos mortos, pingos de cera, etc. Trata-se de uma limpeza geralmente usada de forma complementar às anteriormente mencionadas. No entanto é evidente que o perigo

de afetar o suporte é grande, e aumenta quando é realizado sem o auxílio de uma lupa binocular, sendo muito provável que ocorra uma perda da camada superficial dando origem a uma abrasão localizada. Sendo assim, este tipo de procedimento não deve ser utilizado de forma generalizada, mas apenas pontual, dado que por muito resistente que o suporte se apresente, ao receber esta limpeza irá sofrer uma alteração na sua superfície, tornando-a mais sensível às flutuações de humidade e à poluição (Tacón Clavaín, 2009).

Finalmente, a limpeza a seco de superfície, realizada com laser, tem tido o seu uso explorado nas mais diversas áreas da conservação, não sendo deixada de parte a limpeza de documentos em pergaminho. Neste caso, este método revelou ser eficiente para a remoção de sujidade aderida à superfície causando menos danos do que os métodos tradicionais antes mencionados (Kite & Thomson, 2006).

Neste âmbito a Comissão Europeia desenvolveu um projeto intitulado PARELA (*Paper Restoration using Laser Technology*) onde se desenvolveram diversos estudos sobre a utilização desta tecnologia aplicada à conservação e restauro de documentos. Como resultado deste projeto a empresa Art-Innovation criou um protótipo para a limpeza através da tecnologia laser de papel e pergaminho. O sistema funciona com um laser de Nd:YAG verde com um comprimento de onda de 532nm. Este elimina a sujidade superficial por meio foto-térmico, ou seja, a energia transforma-se em calor vaporizando as partículas de sujidade (foto-ablação). Sendo o tempo de duração do pulso de menos de 10 nanossegundos, a ação do calor perante o suporte no momento da intervenção é muito reduzida, não causando qualquer alteração química imediata; no entanto, a longo prazo, a resistência dos materiais pode ser prejudicada (Tacón Clavaín, 2009). Este fator negativo deve condicionar a utilização do laser a casos em que seja estritamente necessário, devendo ser sempre levantada a seguinte questão, antes da decisão a tomar: será que este tipo de sujidade perturba o objeto e a sua leitura global? (Kite & Thomson, 2006) (figura 36).

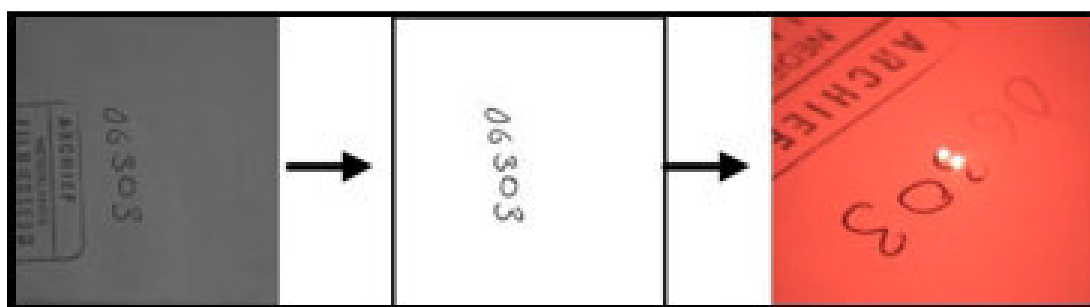


Figura 36 - Exemplo da utilização de laser para remover uma inscrição (Art Innovation, 2008)

### 3.2.1.2 Limpeza por via húmida

A limpeza por via húmida é um processo mecânico e químico que visa a dissolução da sujidade e a remoção através da aplicação de um solvente ou uma mistura de solventes associados a um suporte que permitirá a sua remoção por transporte ou passagem (algodão, papel absorvente).

O crescente conhecimento das consequências da aplicação de água em estado líquido sobre as fibras de colagénio restringiu consideravelmente a limpeza por via húmida, com recurso a água ou misturas onde a percentagem de água fosse muito elevada, tendo estas sido gradualmente substituídas pela utilização de soluções à base de Álcoois (etanol ou álcool isopropílico) ou misturas de outros solventes de alta volatilidade, aplicados localmente com o auxílio de pequenos cotonetes de algodão ou outro material macio (Kite & Thomson, 2006) (Tacón Clavaín, 2009).

Alguns solventes orgânicos, como é o caso da benzina, podem ser usados para a remoção de resíduos gordurosos, devendo ser usados em pequenas quantidades e de forma controlada, pois podem solubilizar componentes como é o caso de algumas tintas (AIC Book and Paper Specialty Group, 1994).

Conforme complementa Tacón Clavaín (2009), o maior risco deste tipo de limpeza é a absorção da sujidade pelo suporte, pois o solvente líquido tende a penetrar arrastando consigo partículas de sujidade que ficarão retidas entre as fibras. Neste sentido é desaconselhada a aplicação deste método em materiais porosos e absorventes como é o caso do pergaminho.



**Figura 37 - Pormenor da limpeza por via húmida de um documento (Santoro, 2011)**

### 3.2.2 Desinfecção

Os microrganismos são sem dúvida um dos maiores problemas no que toca à degradação de documentos em pergaminho, logo é estritamente necessário que estes sejam completamente eliminados durante o tratamento de conservação e restauro e que as condições do ambiente de acondicionamento e armazenagem, após o tratamento, sejam estritamente controladas, para evitar reinfestações ou o desenvolvimento de novas colónias<sup>11</sup>.

Ao longo dos tempos os tratamentos de desinfecção sofreram uma grande evolução observando-se um cuidado crescente na escolha das técnicas e materiais a aplicar. Assim, durante muito tempo foram utilizados métodos químicos através da fumigação dos documentos com gases que se revelaram perigosos para a saúde de quantos os aplicavam e muitas vezes nocivos para o próprio material, podendo originar alterações de ordem física e química, motivos pelos quais foram gradualmente substituídos por tratamentos tópicos, realizados através da aplicação de biocidas. No entanto a sua eficácia depende das espécies presentes e da sua sensibilidade aos químicos e a sua aplicação, no caso específico do pergaminho, está condicionada à sua resistência e ao seu estado de degradação (Sterflinger & Pinzari, 2012) (Valentin, Lidstrom, & Preusser, 1990).

Alguns estudos surgiram com a indicação de que a desinfecção de documentos acometidos por ataques biológicos era extremamente eficaz quando realizada com o recurso à radiação gama, sendo esta utilizada como agente esterilizador, eliminando uma grande variedade de fungos, sem ocasionar qualquer tipo de danos para o suporte. Horáková & Martinek (1984) concluíram que a dose de radiação gama de 8 Gy era letal para a maioria das espécies de fungos que afetam materiais bibliográficos, não causando esses valores alterações significativas nas propriedades físicas e mecânicas dos documentos. No entanto, mais recentemente Sterflinger e Pinzari (2012) advertem que, pelo seu efeito cumulativo, tratamentos de irradiação repetidos não são recomendados, pois esta acumulação pode acelerar o processo de envelhecimento dos materiais.

Dado que esta é uma técnica meramente curativa, não podem ser esquecidos os cuidados posteriores de conservação preventiva que se devem ter para que a manutenção dos resultados seja atingida, sendo que manter estáveis os níveis de humidade e temperatura, evitando-se que a HR ultrapasse os 40%, higienizar e arejar os espaços com

---

<sup>11</sup> A esse respeito, ver discussão levantada no ponto 2.2.3, p. 51- 54.

regularidade e armazenar os documentos em embalagens ou com sistemas expositivos adequados a cada objeto são alguns dos cuidados a implementar (Valentin N. , 2010)

Conscientes destes problemas e da necessidade de encontrar alternativas para estes tratamentos invasivos, Valentin, Lidstrom e Preusser (1990), realizaram um estudo onde fizeram a avaliação de um método alternativo para o tratamento e acondicionamento de materiais contaminados por microrganismos. Este método baseou-se no controlo dos níveis de oxigénio (através da sua substituição por um gás inerte) e de humidade relativa, determinando quais as condições ótimas (tempo de exposição e níveis de humidade e oxigénio) para que se desse um decréscimo da atividade microbiológica. O gás inerte escolhido para este estudo foi o nitrogénio pela facilidade de manuseamento, acessibilidade, baixo custo e por se tratar de uma molécula de pequenas dimensões, logo com maior facilidade de penetração nos materiais porosos substituindo o oxigénio presente. Os níveis determinados como eficazes para o tratamento, atendendo às condições físicas e químicas do pergaminho (descritas no capítulo I), foram: HR entre 30%-40% e níveis de oxigénio entre 0,1%-1%. Relativamente ao tempo de exposição ao tratamento, este pode variar consoante o tipo de material, o grau de contaminação, a percentagem de água presente no material, e as concentrações de oxigénio presentes no objeto a tratar. No entanto verificou-se que nestas condições a atividade microbiológica diminui nas primeiras 24-48 horas de incubação, contudo em alguns tipos de fungos mais resistentes, como foi o caso da espécie *Aspergillus flavus*, o tratamento prolongou-se por mais de 21 dias.

Com base nos resultados obtidos no estudo referido, infere-se que este método pode ser considerado eficaz, não invasivo, seguro e com custos reduzidos para o acondicionamento e tratamento de objetos contaminados, podendo os mesmos ser reexpostos ao ar após o mesmo, desde que se mantenham controlados os níveis de HR (Valentin, Lidstrom, & Preusser, 1990).

### **3.2.3 Flexibilização**

O desconhecimento das características essenciais do pergaminho e a falta de estudos relacionados com o seu comportamento físico e químico na presença de determinados materiais fez com que o principal objetivo do restauro de documentos em pergaminho fosse a obtenção de um objeto plano com fácil acesso à escrita. Para atingir esse propósito o formato do documento foi em muitos casos alterado permanentemente encontrando-se

inúmeros documentos que originalmente estariam enrolados ou dobrados, aplicados em placas de acrílico forrado com poliéster ou em placas cobertas com papel parafinado completamente planificados (Kite & Thomson, 2006).

Para atingir este estado de planificação os documentos eram frequentemente submetidos a tratamentos de humidificação recorrendo a embalagens estanques “*damp packs*”, contentores sem qualquer tipo de ventilação e sem controlo da temperatura da superfície, que submetiam os documentos ao risco de contacto direto com água proveniente da ocorrência de condensação (Kite & Thomson, 2006).

O contacto direto do pergaminho com substâncias polares, como é o caso da água, causa uma expansão da estrutura molecular do colagénio, conduzindo ao seu colapso e a um estado de pré-gelatinização e em casos extremos de humidificação à gelatinização do material (Kite & Thomson, 2006).

Com o intuito de minimizar os danos causados pela água sobre a estrutura de colagénio os tratamentos aquosos foram gradualmente substituídos por misturas de água e álcoois que aparentemente não danificavam o material, no entanto Gonzalez et al. (2012) realizaram um estudo onde comprovaram que a utilização de álcoois com um grupo hidroxilo na sua constituição, como é o caso do álcool isopropílico, vulgarmente empregue neste tipo de tratamentos, conduzem a alterações ao nível das pontes de hidrogénio promovendo a perda de moléculas de água estrutural e uma consequente reorganização das ligações intramoleculares e intermoleculares. Verificou-se ainda que estas alterações variam consoante as percentagens de álcool utilizadas, aumentando as alterações mediante o aumento da concentração de álcool. Este aumento de concentração conduz a ligações irreversíveis entre as moléculas de álcool e a tripla hélice de colagénio culminando na distorção da estrutura molecular tornando o colagénio mais suscetível à gelatinização (Gonzalez, et al., 2012). Assim sendo operações que envolvam a aplicação de água ou de misturas de água e álcool são desaconselhadas, porque podem conduzir a alterações permanentes na estrutura molecular e na organização das fibras de colagénio (Grossman, 2012).

Apesar de as características físico-químicas do pergaminho determinarem que as intervenções possíveis sobre o mesmo são muito limitadas e que a sua instabilidade dimensional faz com que raramente este se encontre sem ondulações ou vincos, usualmente produzidos por mau armazenamento ou outras causas externas, desde há muito

se procuram soluções para corrigir ou melhorar o seu aspeto estético e facilitar o acesso ao conteúdo dos documentos (Tacón Clavaín, 2009).

Está comprovado cientificamente que a água em estado líquido provoca um caos estrutural das fibras do colagénio, no entanto o vapor de água quando aplicado moderadamente sobre o pergaminho é absorvido paulatinamente permitindo a sua flexibilização e um “relaxamento” das fibras, sem que ocorram danos significativos na sua estrutura molecular (Tacón Clavaín, 2009).

Existem diversas técnicas, materiais e equipamentos para executar este tipo de tratamento. Em seguida enumeram-se os mais utilizados, bem como as vantagens e desvantagens da sua utilização, realçando-se algumas das suas consequências sobre esse material.

### 3.2.3.1 Flexibilização em câmara humidificadora

No caso concreto de pergaminhos extremamente desidratados e contraídos, a câmara de humidificação por ultrassons tem garantido bons resultados na sua flexibilização e hidratação, sem que haja um contacto direto com o documento ou o uso de qualquer substância estranha ao mesmo. Este método consiste na nebulização com água desionizada a partir de um gerador de vapor a frio por ultrassons sobre o documento colocado no interior de uma câmara de humidificação. Os testes têm demonstrado que documentos com tintas ou pigmentos solúveis ou parcialmente solúveis em presença de água também podem ser submetidos a este tratamento sem que ocorra qualquer tipo significativo de dano (Prosperi & Tanasi, 2008). Esta é uma vantagem que avaliza o uso deste tipo de procedimento em boa parte dos casos em que a flexibilização por relaxamento seja necessária (figura 38).



**Figura 38 - Processo de flexibilização de um pergaminho em bom estado de conservação numa câmara de humidificação (Santoro, 2011)**

### 3.2.3.2 Flexibilização em nebulizadores ou humidificadores ultrassônicos

Este tipo de equipamento tem revelado resultados muito promissores no tratamento de deformações pontuais em documentos em pergaminho, limitando a sua ação à zona a tratar sem que as zonas de envolvimento e que não se encontrem deformadas sejam atingidas pelo vapor, sendo, portanto, um tratamento tópico. O procedimento tem-se revelado extremamente eficaz, por exemplo, no tratamento de páginas de manuscritos em pergaminho que não sejam desmontados e como complemento ao tratamento previamente realizado em câmara humidificadora, para tentar debelar os vincos persistentes numa zona específica (Quandt, 2011) (figura 39).



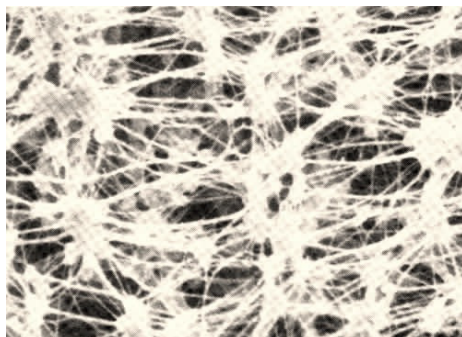
Figura 39 - Flexibilização de livro em pergaminho por meio do humidificador ultrassônico (Quandt, 2011)

### 3.2.3.3 Flexibilização em “pack” de humidificação com Gore-tex®

O Gore-tex® é um tecido de polytetrafluoroethylene (PTFE)<sup>12</sup>, considerado quimicamente inerte. O seu coeficiente de fricção é baixo, o que significa que este é macio ao toque, flexível e não aderente. É um material poroso, permeável ao ar, resistente, biocompatível e hidrófobo (Purinton & Filter, 2011), permitindo que a água o atravesse apenas no estado de vapor (Kite & Thomson, 2006). Este material pode ser utilizado como componente de um “pack” ou sanduíche de humidificação, impedindo que o documento entre em contacto direto com água no seu estado líquido. Ainda, pode ser aplicado em tratamentos gerais ou pontuais, estando também indicado o seu uso para diminuir a

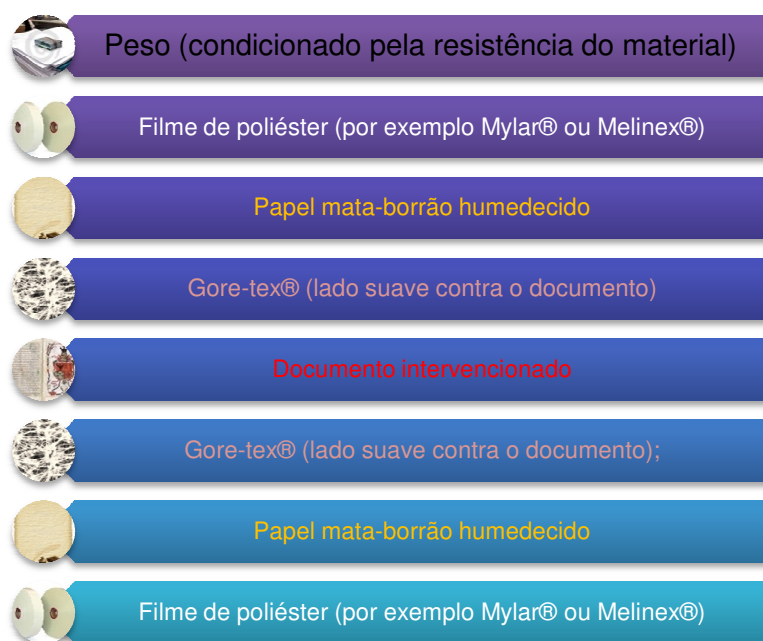
<sup>12</sup> Polímero conhecido como resina de perfluorocarbono, no qual todos os átomos de carbono estão ligados a átomos de flúor, sendo estas ligações tão fortes que nem oxigénio nem luz ultravioleta são suficientemente enérgicos para quebrá-las. Esta característica confere-lhe inércia química e boas propriedades de envelhecimento (Purinton & Filter, 2011).

velocidade de secagem de documentos e como barreira de resistência sobre a mesa de sucção, já que permite que o ar e o vapor de água o atravessem (Purinton & Filter, 2011) (figura 40).



**Figura 40 - Estrutura do Gore-tex® (ampliação 6700x) (Purinton & Filter, 2011)**

De acordo com Purinton e Filter (2011, p.11), para a realização de um “pack” ou sanduíche de humidificação com Gore-tex® a colocação dos materiais deve seguir a seguinte sequência (figura 41):



**Figura 41 - Configuração do “pack” ou sanduíche de humidificação com Gore-tex®. Elaboração própria com base em: Purinton e Filter (2011, p. 11)**

Ainda, segundo Purinton e Filter (2011, p.11-12.), a sua aplicação deve obedecer aos seguintes procedimentos:

- a) o documento deve ser verificado no máximo de 15 em 15 minutos, pois apesar de este método permitir uma humidificação lenta a capacidade de absorção de cada pergaminho é variável mediante o seu estado de conservação e as suas características específicas;

- b) a humidificação dos papéis mata-borrão deve ser realizada em percentagens reduzidas evitando a saturação dos papéis que poderiam pôr o pergaminho em risco de contacto direto com água, sendo preferível repetir o processo as vezes que forem necessárias;
- c) quando colocado peso sobre o “*pack*”, este deve ser moderado para evitar o esmagamento dos materiais e a possibilidade de contacto de água com o documento caso os papéis secantes se encontrem mais humedecidos do que o necessário.

Ainda, a referir que este é um processo mais lento do que a câmara de humidificação, que no entanto permite um maior controlo sobre o grau de humidificação a aplicar no documento e um maior acesso ao mesmo, facilitando o tratamento de vincos, dobras e outras deformações (Grossman, 2012).

### **3.2.4 Secagem**

Para a obtenção de resultados aceitáveis quanto à planificação do pergaminho está implícito que, caso as condições do material assim o permitam, o processo de secagem após a distensão das fibras seja efetuado com a pele sob tensão (tal como no processo de produção), provocando um realinhamento das fibras de forma paralela ao plano da superfície (Tacón Clavaín, 2009). Nos casos em que tal não pode ocorrer, são aplicados outros procedimentos, tais como: secagem sob pressão, secagem por sucção.

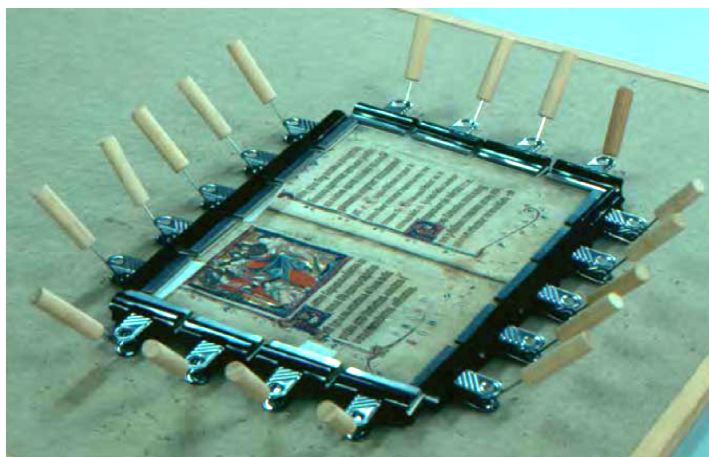
#### **3.2.4.1 Secagem sob tensão**

É um procedimento muito semelhante ao tipo de secagem a que o pergaminho é submetido durante o processo de produção, em que o material é colocado sob tensão até que esteja completamente seco. A tensão exercida sobre o material faz com que as fibras se reorganizem e retomem uma posição similar à de origem.

O tensionamento do pergaminho pode ser efetuado de várias formas, devendo ser adaptado ao estado de conservação do material e à sua capacidade de resistência.

Se o documento se encontrar em bom estado de conservação, pode ser utilizado o sistema de pinças, que sustentam a folha pelos seus bordos, ocorrendo o tensionamento da superfície durante a fase de secagem. Para um bom resultado, a pressão exercida deve ser

uniforme e aplicada na maior área possível do documento intervencionado (Kite & Thomson, 2006). Para evitar que a tensão seja excessiva durante o período de retração do pergaminho, pinças devem estar fixas por um sistema de elásticos, que evita deformações indesejadas, por conferir a este sistema de tensionamento uma ligeira elasticidade (Vaz, 2006) (figura 42).



**Figura 42 - Planificação de um pergaminho recorrendo a um sistema de tensionamento com pinças (Kite & Thomson, 2006)**

#### **3.2.4.2 Secagem sob pressão**

A secagem de uma pele humedecida entre papéis mata-borrão, posicionada sob uma placa leve sem qualquer tipo de peso adicional pode ser considerada uma forma de pressão mínima, sendo indicada em muitos casos, pois evita alterações na aparência e na estrutura do pergaminho. No entanto, este tipo de pressão não leva a que o pergaminho fique completamente plano, podendo manter alguma da ondulação natural depois de seco (Kite & Thomson, 2006).

A planificação da superfície pode ser melhorada através da colocação de peso adicional. No entanto, este pode causar alterações na textura, já que um pergaminho humedecido pode adquirir a textura e o brilho do material que se encontrar em contacto direto com o mesmo (Tacón Clavaín, 2009). As fibras podem ainda ser esmagadas pelo peso excessivo e aderirem entre si, causando um endurecimento do material e tornando-o opaco (Kite & Thomson, 2006).

Além do mais, as características mecânicas do pergaminho, advindas do processo de fabrico, em que o mesmo é seco sob tensão, fazem com que as suas fibras quando expostas à humidade sem qualquer tipo de tensionamento relaxem de forma desorganizada, logo a

aplicação de peso sobre um documento que não se encontra tensionado pode causar vincos e outras deformações (Tacón Clavaín, 2009).

Outro dos problemas apresentados para este tipo de tratamento é o contacto direto de um suporte físico com as tintas. Isto, porque enquanto o aglutinante ainda se encontra humedecido, este pode causar alterações físicas nas mesmas podendo levar à perda de material (Tacón Clavaín, 2009).

Finalmente, a secagem sob pressão está contraindicada em documentos que contenham elementos em relevo (ex. selos de cera ou lacres) (Kite & Thomson, 2006).

### 3.2.4.3 Secagem por sucção

Quando o estado de conservação do pergaminho não permite o tensionamento ou a pressão, a secagem pode ser realizada sobre uma mesa de sucção adaptada para o tratamento de documentos gráficos, onde o documento deve ser colocado sobre papel mata-borrão coberto por Reemay® ou Gore-tex®, de forma a evitar o contacto direto com a superfície da mesa (Purinton & Filter, 2011). A mesa deve permanecer ligada até que o pergaminho se encontre completamente seco, evitando que o mesmo venha a adquirir novas deformações no decorrer do processo (Tacón Clavaín, 2009) (figura 43).



**Figura 43 - Secagem de documento em pergaminho em mesa de sucção (Santoro, 2011)**

Este tipo de secagem apresenta grandes vantagens relativamente à secagem sobre pressão, pois não pressupõe problemas de alteração na textura, já que os documentos não estão em contacto direto com qualquer superfície (excetuando os bordos no tensionamento com pinças). Trata-se de um processo que pode ser aplicado a documentos com elementos

em relevo, e que, quando realizado sob controle, não apresenta qualquer tipo de risco para tintas ou pigmentos (Tacón Clavaín, 2009).

No entanto, tal como o excesso de humidade, também o excesso de tensão causada pela sucção excessiva pode causar danos no pergaminho podendo conduzir a novas deformações, fissuras, ruturas, etc., especialmente se o pergaminho apresentar um estado de degradação muito elevado, com lacunas ou ruturas de material (Kite & Thomson, 2006). É necessário que também se tenha em conta o encolhimento natural que este material tem durante a secagem, que pode chegar aos 5,5% (Prosperi & Tanasi, 2008).

### **3.2.5 Hidratação**

De acordo com Tacón Clavaín (2009), apesar da notória evolução dos tratamentos de humedificação e dos resultados cada vez mais eficientes ao nível da flexibilização do pergaminho, a persistência dos problemas relacionados com a manutenção dos resultados obtidos nestes tratamentos, especialmente em pergaminhos com um maior grau de rigidez e com deformações severas causadas pelo contacto com temperaturas elevadas em incêndios ou pelo contacto com água e lamas em inundações, fez com que, nas primeiras décadas do século XX, se iniciasse a aplicação de substâncias lubrificantes sobre esses documentos. Estes lubrificantes pretendiam devolver ao pergaminho a flexibilidade que supostamente tiveram um dia. No entanto, e com o passar do tempo, causavam alterações na sua integridade física e química, sendo em muitos casos impossível a sua remoção, potenciando o processo de deterioração. Segundo Prosperi e Tanasi (2008) era comum o uso de produtos naturais para “amolecer” o pergaminho como, por exemplo, o sumo de tomate ou o leite, com consequências óbvias ao nível da biodeterioração do material. Foram ainda utilizados outros tipos de materiais como é o caso das misturas de cera *dammar*; de óleo de âmbar e cera de cachalote; ureia, álcool e água; vinho branco, vinagre e álcool; entre outras receitas artesanais que na sua grande maioria acarretavam consequências ao nível da degradação física e química do pergaminho (Kite & Thomson, 2006) (AIC Book and Paper Specialty Group, 1994).

Nos pontos que se seguem, faz-se um breve estudo sobre algumas das substâncias mais usadas para hidratar pergaminho aplicadas nas últimas décadas, observam-se ainda vantagens e desvantagens verificadas na sua aplicação.

### **3.2.5.1 Hidratação com glicerina**

Segundo Kite e Thomson (2006), a glicerina apresenta como principal vantagem a ausência de resíduos no suporte após secagem total, tendo sido o seu uso indicado na hidratação do pergaminho por diversos restauradores, pois permitia que os documentos se mantivessem maleáveis por um maior período do que os que eram sujeitos apenas à humidificação. No entanto, após algum tempo de uso do produto, verificou-se que a sua ação era temporária e pouco eficiente em alguns casos, não alterando, por exemplo, as características da pele quando se tratava de documentos com deformações severas tais como as que eram causadas pela sua exposição às temperaturas elevadas. Também Waechter (1962) adverte que o uso de glicerina torna o pergaminho transparente e demasiado higroscópico durante o processo de tratamento e que os resultados obtidos pelo emprego desta substância são temporários.

### **3.2.5.2 Hidratação com ureia**

A ureia, por sua vez, foi recomendada como um substituto das pontes de hidrogénio rompidas pelos diversos fatores de degradação a que se sujeitava o pergaminho, fazendo com que as moléculas e toda a estrutura micro fibrilar que se encontrava colapsada expandisse retomando a sua forma original (Kite & Thomson, 2006). A sua utilização tornou-se comum entre os restauradores pelos bons resultados que oferecia de imediato. No entanto, com o decorrer do tempo este revelou ser um processo que acarretava mais desvantagens do que vantagens, descobrindo-se, por exemplo, que a ureia degradava a queratina presente na epiderme, quando esta permanecia na sua superfície, tornando o pergaminho mais rígido. Por outro lado, descobriu-se que a ureia residual, alojada no interior das fibras em forma de cristais, por se tratar de um composto muito higroscópico, funcionava como um captador de humidade, revelando-se a perigosidade desse tipo de tratamento para o material (Tacón Clavaín, 2009).

### **3.2.5.3 Hidratação com ceras**

Depois de muitos estudos e tentativas falhadas para alterar a forma que os pergaminhos danificados pelo fogo adquiriam, inconformados com o facto de esses tipos de documentos atingirem estádios de degradação irreversíveis, muitos eram os que

continuavam a tentar novas técnicas. Nesse intuito, ceras e misturas de ceras com resinas e óleos foram amplamente utilizados, tendo em vista a planificação de pergaminhos extremamente desidratados, sendo conhecida a utilização de misturas de cera com resina *dammar* e poliamidas, ou de óleo de âmbar com cera de “*spermaceti*” proveniente das cavidades do crânio dos cachalotes, que em inglês se denominam *Sperm Whale*, de onde origina o nome do produto. Todos estes tratamentos revelaram resultados indesejados depois da sua aplicação (Kite & Thomson, 2006).

#### **3.2.5.4 Hidratação com PoliEtileno-Glicol (PEG)**

Depois de realizados testes com muitos produtos e tendo-se obtido resultados insuficientes ou mesmo danosos para os documentos, o polietileno-glicol foi apontado como uma solução eficiente, tendo sido aplicado em diversos casos relatados com sucesso (Kite & Thomson, 2006). Este poliálcool, de peso molecular médio 200 (daí a designação PEG 200), parecia corresponder às principais características dos produtos utilizados em conservação e restauro, como são a reversibilidade, a inocuidade, assim como o facto de ser inerte, não alterando as características óticas do material, nem provocando alterações no mesmo com o tempo (Prosperi & Tanasi, 2008).

No entanto as opiniões relativamente ao uso deste material dividem-se. Kite e Thomson (2006), por exemplo, atestam que o polietileno-glicol substitui eficazmente as pontes de hidrogénio, e que este mantém estável o conteúdo de água no interior das fibras do pergaminho, dizendo ainda que pelo facto de a taxa de alterabilidade da pele ser muito lenta em consequência da aplicação desse produto, seriam precisos vários anos para que se fizessem notar quaisquer mudanças em decorrência dessas intervenções. Ainda, referem que o isopropanol utilizado nas preparações para a imersão dos documentos em PEG por vezes produz resultados de relaxamento das fibras tão eficazes que o tratamento com PEG deixa de ser necessário.

Prosperi e Tanasi (2008) também mencionam as suas vantagens como estabilizador dimensional, apontando dados de um estudo em que dois pergaminhos acondicionados num ambiente seco foram expostos a condições próximas à saturação, onde o principal resultado obtido foi: o pergaminho tratado com PEG 200 obteve um alongamento de cerca de 1% contra 4,5% obtidos no pergaminho sem tratamento. Estes autores não mencionam qualquer contraindicação ao uso do mesmo.

Tacón Clavaín (2009), contrariamente, afirma que é um tratamento claramente discutível, apontando desvantagens como a alteração das características do material, que resulta no aumento de peso e transparência do mesmo. Refere ainda que por ser um tratamento por imersão em que a substância utilizada permanece indefinidamente no interior do suporte, o seu envelhecimento pode acarretar consequências na conservação do pergaminho. A título de exemplo aponta o caso de pergaminhos tratados nos anos 70 e 80 com polietileno-glicol e que atualmente se apresentam com um aspeto gorduroso e escurecido. Faz ainda referência à produção de hidroperóxidos e aldeídos como mecanismos de degradação em pergaminhos tratados com este composto (figura 44). Horie (1987) menciona ainda que o PEG oxida rapidamente quando exposto ao ar e à luz, refletindo-se numa queda severa do seu peso molecular.



**Figura 44 - Diploma em pergaminho imediatamente após a aplicação de polietileno glicol (Santoro, 2011)**

Como se pode comprovar pela análise dos dados recolhidos, as opiniões acerca do uso de materiais para a hidratação do pergaminho são muito diversificadas, sendo apontadas vantagens e desvantagens na utilização dos diversos produtos. Todos os autores consultados mencionam que a sua aplicação provoca alterações nas características físicas e químicas do material, podendo estas ser temporárias ou permanentes, o que poderá trazer consequências, no futuro, para a estabilidade e o aspeto do material intervencionado.

Finalmente, de acordo com Sully (citado por AIC Book and Paper Specialty Group, 1994, p. 24), o uso de substâncias lubrificantes deveria idealmente causar alterações mínimas na superfície e estar em conformidade com os princípios de reversibilidade e de mínima intervenção, no entanto, a maioria dos agentes de hidratação descritos causam

alterações na estrutura e aparência do pergaminho, no imediato da sua aplicação e na sua ação sobre o material a médio e longo prazo, sendo de desaconselhar o seu uso em conservação.

### **3.2.5.5 Consolidação**

As técnicas de consolidação têm sido utilizadas com duas vertentes: para o tratamento pela fixação dos elementos gráficos que se encontrem em destacamento, como as tintas ou pigmentos, ou para o tratamento de suportes muito fragilizados por terem atingido um avançado estágio de degradação. Geralmente os danos de um elemento estão associados às más condições do outro, sendo os casos mais extremos os que ocorrem quando o pergaminho é danificado por fungos (Kite & Thomson, 2006), visto que a ação desses microrganismos provoca uma desagregação e extrema fragilidade devido à perda de coesão entre as fibras de colagénio (Tacón Clavaín, 2009).

O processo de consolidação ocorre mediante a aplicação de um adesivo que penetra entre as fibras e promove a união física da matéria desagregada, este pode, em casos extremos de fragilidade do suporte, ser reforçado através da aplicação de uma lâmina de papel japonês, ou outra membrana que seja inócua para o material, pelo verso, num processo designado como laminação (Tacón Clavaín, 2009). A escolha do material a ser usado na consolidação envolve necessariamente o estudo dos seus efeitos sobre o suporte e sobre os elementos gráficos anexos ao mesmo (Kite & Thomson, 2006).

Assim sendo, na escolha do adesivo a aplicar devem ser tidas em conta as características do pergaminho e, como tal, também neste processo devem ser evitados adesivos que envolvam meios aquosos ou que necessitem da ação de calor para a sua ativação, não incorrendo no risco de causar danos irreversíveis ao objeto intervencionado. Nesse sentido, deve dar-se preferência a adesivos não aquosos, ou em meio aquoso com diminuta presença de água e que não necessitem de ser reativados ou que sejam reativados com recurso a álcoois ou solventes orgânicos em vez do uso do calor (Tacón Clavaín, 2009).

Este processo deve ser realizado sobre a mesa de sucção garantindo uma melhor penetração do adesivo, assim como a fixação e planificação do suporte durante o processo de aplicação e secagem, impedindo que o mesmo sofra danos de ordem física (Kite &

Thomson, 2006). Entre os adesivos empregados destacam-se os de origem natural e os sintéticos.

Nos tópicos seguintes, serão abordados os mais utilizados.

### **3.2.5.6 Consolidação por meio de adesivos naturais**

Entre os consolidantes naturais utilizados, destacam-se, pelo uso, os seguintes: gelatina, gelatina purificada, cola de peixe e cola de pergaminho.

O uso da gelatina natural oferece bons resultados pela sua baixa viscosidade e grande penetrabilidade a quente. A gelatina pode ser considerada como um adesivo com pouca presença de água, pela capacidade que tem de a reter na sua estrutura libertando-a apenas em forma de vapor, para restringir o seu efeito de humedecimento pode adicionar-se etanol ao adesivo. No entanto, ainda assim a sua aplicação oferece o risco de ocorrência de deformações na zona a ser tratada, pelo que se aconselha que seja realizada sobre mesa ou prancha de sucção (Tacón Clavaín, 2009). Na sua versão purificada, a gelatina é produzida a partir de peles de diversos animais e com diferentes graus de adesividade, o que pode ser uma vantagem para o conservador-restaurador que obtém um maior controlo e precisão sobre o tratamento que está a executar (Kite & Thomson, 2006).

A cola de peixe é também um adesivo ou consolidante natural, que tem uma longa história de utilização na Europa, no âmbito da aplicação na conservação e no restauro de documentos. Apresenta características tais como baixa tensão superficial, pH neutro e boa flexibilidade, aspetos que a tornam num bom auxiliar para a conservação e restauro (Quandt, 2011).

A cola de pergaminho, por sua vez, conforme o próprio nome sugere, é confeccionada a partir de aparas de pergaminho fervidas, contendo assim partes de fibras e tecidos conjuntivos (elastina) na sua composição, o que a torna num adesivo e consolidante eficaz. A compatibilidade de materiais assume-se como a principal vantagem em tratamentos sobre pergaminho. No entanto, há que ter em atenção o seu grau de alcalinidade quando aplicada sobre tintas ou pigmentos que podem não suportar o tratamento (Kite & Thomson, 2006).

### 3.2.5.7 Consolidação por meio de adesivos sintéticos

Na Europa tiveram um grande foco de utilização entre os anos 30 e 70 onde a grande maioria dos arquivos e bibliotecas, com a exceção da biblioteca do Vaticano, abandonaram os tratamentos de consolidação com gelatina (extremamente testados e aperfeiçoados) e renderam-se aos novos adesivos sintéticos. Desse modo, nitratos e acetatos de celulose (Zapon e Cellon), resina copal (Kopallack) e soluções não aquosas de polímeros de amido (Nylon) foram amplamente utilizadas na conservação e restauro de documentos gráficos. O decaimento das suas propriedades físicas e químicas não tardou a revelar-se, bem como o facto de que a sua aplicação à totalidade de uma superfície de um pergaminho fazia com que as suas características físicas e higroscópicas fossem completamente alteradas, podendo tornar o material hidrófobo ou hidrorrepelente (Kite & Thomson, 2006).

Atualmente foram abandonados os adesivos sintéticos com efeitos negativos sobre os documentos, mas tem sido investigada e aperfeiçoada a utilização de ésteres de celulose, com resultados bastante positivos. Inseridos na categoria dos adesivos sintéticos solúveis em água, utilizados pelas suas características de estabilidade, durabilidade e flexibilidade (Rodgers, 2011), os adesivos sintéticos mais estudados e utilizados são a metilcelulose e a hidroxipropilcelulose.

A metilcelulose é considerada muito estável. Apesar de necessitar de água para se dissolver, é possível criar um preparado à base de álcool, adicionando etanol para reduzir a sua viscosidade (dissolvida em pouca quantidade de água) até que esta esteja suficientemente fina para ser utilizada como consolidante (Quandt, 2011). Um dos problemas que apresenta é a penetração irregular no suporte, podendo deixar resíduos à superfície que se tornam difíceis de remover. O sucesso deste produto como consolidante também depende da capacidade do conservador-restaurador em preparar a concentração correta para cada caso e de aplicar o preparado o mais uniformemente possível (Rodgers, 2011).

A hidroxipropilcelulose, conhecida comercialmente como Klucel G®, é o único éster de celulose completamente solúvel em solventes orgânicos polares<sup>13</sup>, logo muito útil para a consolidação de materiais que não suportem tratamentos aquoso (Feller & Wilt, 1990). É resistente à degradação biológica e tem boa capacidade adesiva, quando comparada com a

---

<sup>13</sup> Álcoois, cetonas e ésteres, sendo também usado muito regularmente, e com bons resultados na aplicação, o etanol (Feller & Wilt, 1990).

metilcelulose, tornando possível a sua utilização na laminação de documentos (Tacón Clavaín, 2009).

A laminação consiste na aplicação de um novo material de suporte como reforço estrutural do suporte original, através da sua adesão total com recurso a um adesivo. Este procedimento, regra geral, é desaconselhado para o pergaminho, pois limita a sua capacidade de resposta às variações termohigrométricas, podendo conduzir a danos no suporte original (AIC Book and Paper Specialty Group, 1994). No entanto, em situações de tratamento de pergaminhos extremamente degradados por ação de fatores químicos, físicos e/ou biológicos pode ser ponderada a realização de uma laminação com vista à manutenção da integridade física do documento. Nestes casos, a hidroxipropilcelulose (ou Klucel G®) pode ser uma opção eficiente pela sua boa capacidade adesiva e pelo facto de não ser necessário o uso de meios aquosos durante o procedimento, que consiste na impregnação de uma folha de papel japonês com o produto em etanol e a sua adesão ao suporte original através da reativação do adesivo com recurso ao mesmo solvente (Tacón Clavaín, 2009).

## 4 A BULA PAPAL DA CONFRARIA DE SANTO ANTÓNIO: DO DIAGNÓSTICO ÀS LINHAS DE ORIENTAÇÃO PARA A SUA CONSERVAÇÃO

A bula dedicada à Confraria de Santo António é um pergaminho do século XVII, escrito por Nicolas C. Colinos e selado pelo Papa Urbano VIII, que exerceu o seu pontificado entre 6 de Agosto de 1623 e 29 de Julho de 1644. Este documento, redigido no dia 7 de Julho de 1629, concede aos confrades da confraria de Santo António e a todos os que nela vierem a ingressar uma Indulgência Plenária<sup>14</sup>.

Exposta na sacristia da capela de Santo António em Freamunde, Paços de Ferreira, esta bula apresenta-se em elevado estado de degradação do suporte, em pergaminho. No entanto, ainda exhibe o selo original em chumbo.

Profundamente afetada pelos fatores de degradação a que esteve sujeita durante o seu relativamente longo percurso de vida, é notória aos olhos de quantos a observam a necessidade de uma intervenção urgente, posto que o estado a que chegou requer grande atenção e cuidado nas tomadas de decisão quanto à intervenção a realizar.

Este capítulo será inteiramente dedicado a este caso de estudo, fazendo um diagnóstico do seu estado de conservação, abordando os fundamentos teóricos para a sua intervenção, que serviram como linha condutora para a realização de uma proposta que contemple quer o tratamento direto, quer a exposição e a valorização do documento, uma vez tratado, aquando da sua disponibilização ao público e com vista à sua preservação.

### 4.1 O conteúdo do documento e a sua relevância para a comunidade

Com base nas informações compiladas no ponto 1 do primeiro capítulo desta dissertação e na informação fornecida pelo atual pároco e por alguns dos confrades, a bula Papal dedicada à confraria de Santo António trata-se de uma *litterae gratiae* ou *litterae tituli*. Coincidindo na forma com as características de selagem destes documentos, onde a bula se encontra suspensa por meio de um fio de seda amarela e vermelha, e no conteúdo, onde se lê que o Papa concede graciosamente dispensas e indulgências à confraria de Santo António.

---

<sup>14</sup> “A Indulgência é assim definida no *Código de Direito Canónico* (cf. cân. 992) e no *Catecismo da Igreja Católica* (n. 1471): A indulgência é a remissão, perante Deus, da pena temporal devida aos pecados cuja culpa já foi apagada; remissão que o fiel devidamente disposto obtém em certas e determinadas condições pela ação da Igreja que, enquanto dispensadora da redenção, distribui e aplica, por sua autoridade, o tesouro das satisfações de Cristo e dos Santos” (Vaticano, 2000)

Do seu conteúdo, escrito em latim, são visíveis atualmente apenas pequenos apontamentos de texto, poupados pela degradação massiva a que o documento foi sujeito (figura 45).



**Figura 45 - Bula Papal dedicada à Confraria de Santo António. Pormenor de uma das zonas de escrita visíveis antes da limpeza dos fungos (fonte: autora)**

Do seu conteúdo original, conhece-se apenas a tradução do texto em latim para que os fiéis o pudessem entender. No anexo 3 apresentamos a transcrição deste documento, que nos foi fornecida pela própria paróquia (Dinis, 1985).

Conforme dissemos, o seu selo, realizado em chumbo, pende sobre um fio amarelo e vermelho que se supõe ser de seda. Quanto à representação epigráfica, coincidindo com a descrição apresentada no ponto 1 do capítulo 1, no verso pode ler-se o nome do pontífice, o seu título e o seu numeral, “URBANVS PAPA VIII”. O anverso é figurativo representando as cabeças dos apóstolos Paulo e Pedro separadas por uma cruz, com a legenda SPA (Sanctus Paulus) / SPE (Sanctus Petrus) (figuras 46 e 47).



**Figura 46 - Verso do Selo Papal da Bula dedicada à Confraria de Santo António (fonte: autora)**



**Figura 47 - Anverso do Selo Papal da Bula dedicada à Confraria de Santo António (fonte: autora)**

De acordo com as informações obtidas através do Pe. Luís Brito e de alguns confrades da confraria de Santo António, este é um documento que para além do valor patrimonial e histórico encerra em si uma grande carga espiritual e religiosa. Nele estão as normas das boas práticas cristãs que os confrades devem praticar de forma a receber esta indulgência que tem um efeito perpétuo.

Apesar de a bula se encontrar extremamente degradada, a ponto de o seu conteúdo escrito estar reduzido a meros vestígios, o objeto em si é a prova de que um dia esta comunidade, e de uma forma muito particular a Confraria de Santo António, foi abençoada pelo Papa, tendo sido concedida esta indulgência aos confrades da época e a todos os que ingressaram e vierem a ingressar nesta confraria. É-lhe dada ainda uma maior importância pelo facto de não se conhecerem outros documentos similares nesta paróquia.

## **4.2 Diagnóstico do estado de conservação**

A realização de um diagnóstico prévio ao tratamento é fundamental para que se identifiquem os fatores de degradação que afetaram o documento e as patologias que lhe estão associadas, para que desta forma se possa realizar uma proposta de intervenção adequada às particularidades do material e às limitações impostas pela sua deterioração que, dadas as condições observadas, pode ser qualificada como extrema.

Numa primeira aproximação meramente visual à Bula, sem o auxílio de qualquer material de diagnóstico ou análise complementar, pode afirmar-se que esta se encontra em grave estado de deterioração. Do seu percurso e dos locais e da forma como esteve exposta ao longo dos anos nada pudemos descobrir, apenas conhecemos a forma e o local de exposição atuais, que passaremos a descrever.

### **4.2.1 Localização e exposição originais**

No momento do exame visual, a Bula dedicada à confraria de Santo António encontrava-se exposta no interior de uma caixa de madeira com porta em vidro, fixa ao suporte lenhoso por pequenas tachas colocadas nas extremidades do documento (figura 48). Esta caixa encontrava-se posicionada numa das paredes de confronto com o exterior imediatamente ao lado de uma janela.

Relativamente às condições gerais do edifício, trata-se de uma capela do século XVII (Dinis, 1985), em razoáveis condições de conservação, não apresentando quaisquer

patologias relacionadas com infiltrações que poderiam ser potencialmente prejudiciais ao documento, no momento da nossa inspeção. No entanto, a sacristia onde se encontrava exposta a Bula é um acrescento ao edifício original, realizado em alvenaria simples de tijolo sem qualquer tipo de caixa-de-ar, o que faz com que o interior deste espaço esteja mais suscetível às variações termo-higrométricas do que o exterior. As paredes encontram-se pintadas com tintas alquídicas, que como sabemos são focos de grande condensação em dias com níveis de HR mais elevada.

Conforme pudemos observar, a colocação da caixa onde se encontrava a bula, em contacto direto com uma das paredes de confronto com o exterior e em proximidade com uma janela de caixilharia metálica e vidro simples, expôs o documento a variações de humidade, temperatura e luz, em algumas ocasiões extremas. O material de constituição da caixa promoveu a absorção da humidade presente na parede potenciando um microclima favorável ao desenvolvimento de microrganismos no seu interior (figura 48).

Outro dos fatores que, a nosso ver, tiveram grande influência na degradação do documento foi a forma de fixação ao suporte, preso apenas em dois pontos com tachas metálicas pelas extremidades da margem superior do documento, tendo esta tensão favorecido seguramente uma grande deformação na zona central, que foi potenciada pelo peso do selo pendente, que se encontrava no centro do documento próximo da margem inferior. A zona central onde se encontrava o selo também demonstra os danos causados pelo peso e pela abrasão causada pela fricção do fio que o suspendia (figura 48).

As margens do documento revelam também a presença de pequenos orifícios com vestígios de corrosão, o que indica que anteriormente estaria fixo a um outro suporte através de elementos metálicos distribuídos nas zonas de margens superior e laterais (figura 48).



**Figura 48 - Bula no suporte expositivo original na sacristia da capela de Santo António (fonte: autora)**

#### 4.2.2 Exame diagnóstico

Tendo como ponto de partida a informação compilada no ponto dois do segundo capítulo, acerca da ação dos fatores de degradação sobre o pergaminho, neste subcapítulo far-se-á o estudo das patologias que lhes estão associadas e que podem ser observadas na bula dedicada à Confraria de Santo António.

Os fatores de degradação a que foi sujeita estão diretamente relacionados com a falta de formação e de informação de quantos a manusearam ou ignoraram, ao longo da sua existência, colocando-se, nesse caso, as pessoas como um dos principais veículos de degradação por negligência e mau uso.

A forma como foi exposta, não respeitando as características físicas e químicas do material, potenciou o desenvolvimento de patologias associadas a fatores de degradação químicos, físicos e/ou mecânicos e biológicos, tendo estes agido conjuntamente sobre o documento, contribuindo para o seu elevado estado de deterioração atual.

Os fatores físicos e/ou mecânicos relacionados com o suporte expositivo e a forma de fixação inadequada, conjuntamente com o peso do selo de chumbo pendente, causaram deformações, ruturas, fissuras e perda de material de suporte, pela grande tensão que exerceram sobre o documento. Podem ser observados pequenos orifícios decorrentes da fixação com elementos metálicos, e pequenos rasgos nas margens, como consequência da tensão exercida nestes pontos pelo encolhimento do pergaminho. O peso do selo teve grande impacto na deformação do documento, em função de o mesmo ter sido mantido na posição vertical, durante o seu período de exposição, causando ainda abrasão e perda de material na zona de contacto com o fio que o suspende.

Agravadas pela falta de um sistema de climatização no espaço onde se inseria a bula, o que submeteu o material a oscilações bruscas de humidade e de temperatura, as alterações químicas na estrutura molecular do colagénio aceleraram a sua degradação física, refletindo-se esta visivelmente no encarquilhamento extremo e na deformação da sua superfície. A diminuição das capacidades mecânicas da estrutura do colagénio tornou o pergaminho quebradiço, sendo que esta patologia pode ainda estar associada à presença de resíduos ácidos advindos do processo de produção, de substâncias secretadas pelos microrganismos ou de produtos decorrentes da poluição atmosférica (figura 49 a figura 52).



**Figura 49 - Bula depois de removida do suporte expositivo (fonte: autora)**



**Figura 50 - Pormenor de uma zona da bula afetada por deterioração físico-química (fonte: autora)**



**Figura 51 - Pormenor da bula onde são facilmente identificadas zonas de perda de material e ruturas do mesmo (fonte: autora)**



**Figura 52 - Pormenor de uma das zonas do pergaminho com maior quantidade de ataque biológico (fonte: autora)**

O ataque fúngico que afetou grande parte do documento causou danos de ordem estética, mecânica e química, levando ao enfraquecimento e endurecimento do pergaminho, tornando a sua superfície quebradiça e fibrosa. Estes danos geralmente ocorrem pelo decaimento das fibras de colagénio, afetadas quimicamente pelas substâncias produzidas pelos fungos e mecanicamente pelos seus filamentos de crescimento apical ou hifas, de grande capacidade de penetração nos materiais (figuras 53 e 54).

Relativamente à legibilidade do conteúdo e às alterações estéticas, a grande quantidade de esporos na superfície do documento dificulta a sua leitura e impossibilita a avaliação objetiva do nível de perdas do conteúdo escrito, verificando-se, no entanto, que em diversas zonas essa perda é total. O fenómeno “*foxing*”, através das manchas irreversíveis a ele associadas, juntamente com um aumento da fibrosidade da superfície,

causada pela degradação química do material, conduziram à perda da legibilidade e à perda total do meio de escrita em grande parte do documento (figuras 53 e 54).



**Figura 53 - Pormenor de manchas causadas pelo fenómeno “Foxing” (fonte: autora)**



**Figura 54 - Pormenor ilustrativo da grande quantidade de esporos que cobre o pergaminho (fonte: autora)**

Visivelmente debilitada e em condições de conservação realmente insatisfatórias, a bula dedicada à confraria de Santo António necessita de uma proposta de intervenção imediata, de forma a estabilizar a degradação do suporte pela ação direta sobre os fatores de degradação presentes, eliminando-os ou minimizando-os da melhor forma possível.

### **4.2.3 Exames complementares**

Como forma de ampliar e/ou confrontar a informação recolhida a partir da observação direta, os exames complementares de diagnóstico permitem ao conservador ter uma informação mais fidedigna e precisa do real estado do documento e assim classificar o seu nível de degradação.

Em 2007, a Comissão Europeia publicou os resultados do projeto *Improved Damage Assessment of Parchment* (doravante IDAP), que permitiu o acesso a uma grande diversidade de informações fundamentais para o estudo do estado de conservação de pergaminhos antigos. Dos estudos realizados resultou um sistema de avaliação a partir da observação visual e da utilização de métodos analíticos que enquadrariam este material em quatro níveis distintos de degradação (European Commission, 2007):

- I. Sem danos - pergaminho em boas condições sem danos visíveis na sua superfície.
- II. Ligeiramente danificado – em boas condições, com pequenos danos físicos, químicos ou biológicos, distribuídos por pequenas zonas do pergaminho.

- III. Danificado – danos visíveis em várias zonas do pergaminho e com um maior número de zonas afetadas por fatores biológicos, químicos ou físicos.
- IV. Muito danificado – danos observados quase na totalidade do pergaminho com várias zonas extremamente afetadas por fatores físicos, químicos ou biológicos.

Considerando-se que os microrganismos foram um dos principais fatores que contribuíram para o elevado estado de degradação da bula, em seguida apresenta-se um quadro do IDAP (quadro 1), que faz a caracterização e distribuição de pergaminhos afetados por microrganismos de acordo com os quatro níveis de degradação mencionados anteriormente. Esta encontra-se dividida segundo dois métodos, observação visual e análises microscópica. Com base na leitura desta tabela poderemos enquadrar a bula da confraria de Santo António num dos níveis de degradação através do diagnóstico visual já realizado e posteriormente comparar estes dados através da observação microscópica das fibras, quando estas puderem ser realizadas.

Categorias IDAP	Observação visual		Análises Microscópicas	
	Alterações de Cor	Perda de Material	Fibras	Fragmentos
I	Não	Não	Longas com desenrolamentos esporádicos	Alguns
II	Pequenas manchas	Pequenas perdas isoladas	Longas com alguns desenrolamentos e desgaste	Mais
III	Manchas em grande parte do pergaminho	Perdas significativas	Curtas com desenrolamentos desgaste e fissuras ou ruturas	Muitos e parcialmente gelatinizados
IV	Mudança de cor em grande parte do pergaminho	Grandes perdas e fragilidade generalizada	Esporadicamente gelatinizadas	Completamente gelatinizados

**Quadro 1 – Categorização de pergaminho deteriorado por ataque microbiológico**

Fonte: European Commission (2007).

Partindo da análise da tabela anterior, nos campos referentes à observação visual, e com base no diagnóstico realizado, pode dizer-se que a bula pertencente à confraria de Santo António se enquadra no nível IV da classificação do IDAP, que corresponde à categoria de material muito danificado.

Ainda, tendo em consideração a informação contida neste documento, de forma a realizar um estudo comparativo entre os resultados dos estudos do IDAP (European Commission, 2007) e a análise da Bula dedicada à confraria de Santo António, a par da

observação visual sugere-se que se realizem os seguintes estudos analíticos: microscopia digital, para uma observação mais precisa dos danos ao nível das fibras; calorimetria diferencial de varrimento, para determinar a temperatura de encolhimento do material.

#### **4.2.4 Estudo microbiológico**

O conhecimento das patologias, bem como das suas causas e das consequências que estas acarretam para o material e para os que o manuseiam, é fundamental para que o conservador-restaurador aja em conformidade com as mesmas no tratamento que terá de prescrever para a recuperação do objeto.

Estando perante um caso de ataque microbiológico extremo, e atendendo a que muitas das espécies de fungos que devastam o património documental são extremamente nocivas para a saúde humana, consideramos que a sua identificação seria fundamental, tanto para o seu controlo e eliminação quanto para a emissão de um alerta para todos quantos manuseiam este tipo de património, muitas vezes alheios a estes perigos que lhes afetam tão de perto.

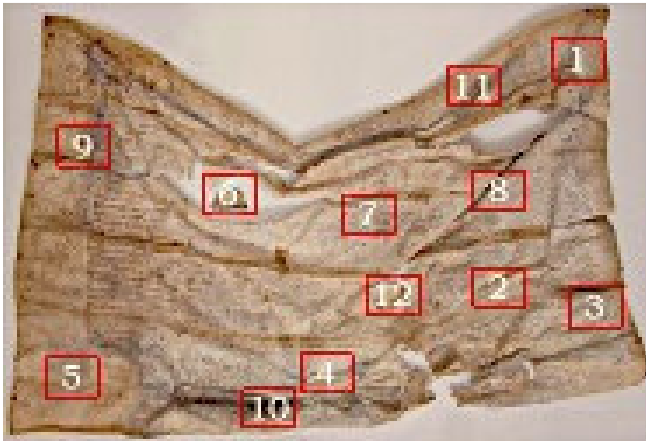
Como o estudo microbiológico da bula dedicada à confraria de Santo António requeria tecnologia e técnicos especializados na área da Biologia, a sua realização foi possível graças à colaboração do Centro de Ecologia Funcional da Universidade de Coimbra, onde foram realizadas as análises<sup>15</sup>. Em seguida, descrevemos a metodologia específica empregue na análise e os resultados obtidos.

##### **4.2.4.1 Metodologia**

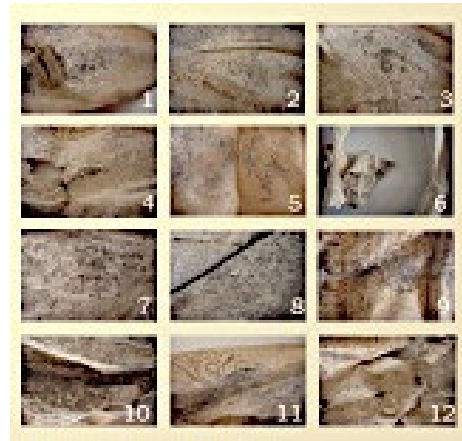
Os objetivos deste estudo foram avaliar a diversidade fúngica e a presença de espécies patogénicas na Bula Papal dedicada à Confraria de Santo António. Para tanto, foram recolhidas doze amostras, em zonas distintas do pergaminho, através da raspagem ligeira com bisturis estéreis, usando-se um instrumento diferente por cada área amostrada (figura 55 e figura 56).

---

<sup>15</sup> Queremos agradecer, especialmente, à investigadora Gabriela Leão Santos, M.Sc. (*Master in Science*), que promoveu o contacto, a análise e o estudo da bula, no âmbito de um dos projetos de investigação do Centro.



**Figura 55 - Vista geral das zonas de amostragem (fonte: Gabriela Santos)**



**Figura 56 - Pormenores das zonas de amostragem (fonte: Gabriela Santos)**

As amostras foram inoculadas em dois meios de cultura diferentes, quais sejam: a) MEA (*Malt Extract Agar*) e b) PDA (*Potato Dextrose Agar*). Estes meios foram tratados com antibiótico (estreptomomicina 0,5g/L), para que não ocorresse o crescimento de bactérias. A incubação deu-se a 28°C e ao fim de uma semana foi iniciado o processo de isolamento até chegar às culturas axénicas<sup>16</sup> (figura 56) (o anexo 4 contém algumas imagens das culturas axénicas encontradas na bula).

A recolha de ADN implicou a maceração prévia das colónias com azoto líquido e a sua extração em aparelhos semiautomáticos. Depois da extração de ADN, a identificação molecular dos fungos foi realizada através da amplificação por PCR (*Polimerase Chain Reaction* – Reação de Polimerização em Cadeia) (figura 57).

Antes de se fazer a sequenciação do ADN, foi necessário verificar se não ocorreram contaminações com ADN não fúngico durante o processo. Para isso, foi realizada uma eletroforese, que separa as amostras de ADN segundo o tamanho e carga (mais positiva ou mais negativa) num gel de poliacrilamida corado com brometo de etídio. O gel é introduzido numa tina e sujeito a um campo elétrico, sendo posteriormente fotografado sob luz ultravioleta para a leitura dos restados. As amostras não contaminadas foram purificadas e submetidas à sequenciação e análise da região total ITS (Espaçador Transcrito Interno) de ADNr, seguida de confirmação morfológica (figura 57).

<sup>16</sup> Cultura pura de um dado microrganismo cujas células são genética e morfológicamente idênticas (Grupo de Ciências Biológicas do IST, 2016) .



Figura 57 - Metodologia usada no processo de identificação dos fungos (fonte: Gabriela Santos)

#### 4.2.4.2 Resultados obtidos

Os resultados sobre a diversidade fúngica foram analisados através do Índice de Shannon-Wiener, seguido de um teste t, não surgindo diferenças significativas na diversidade com o uso de dois tipos de meio de cultura.

No total foram identificadas 18 espécies e 10 gêneros (um dos quais inclui apenas um espécime, identificado apenas até este nível taxonómico), distribuídos pelas diversas zonas de amostragem, como se pode confirmar na Tabela 1 (Anexo 3). Os resultados obtidos, relacionados com a identificação específica para cada tipo de meio de cultura (MEA e PDA), estão descritos nas Tabelas 2 e 3 (Anexo 3).

A partir dos resultados obtidos, podemos dizer que, no geral, o pergaminho apresentou alta diversidade de espécies. O género mais abundante foi claramente o *Penicillium*, seguido de *Cladosporium* e *Aspergillus*. Géneros menos frequentes, como *Chrysosporium*, *Pseudocercospora* e *Trichosporon* também foram identificados.

Das 18 espécies isoladas, 12 (67%) são potencialmente patogénicas. Esta informação é de extrema importância para que os conservadores-restauradores percebam a necessidade de redobrar os cuidados de higiene e de segurança durante a manipulação de documentos ou objetos com este tipo de patologia, e que alertem a todos quantos os manuseiam para os riscos de contágio e contaminação.

Cumprir recordar, a este respeito, que as patogenias associadas ao contágio fúngico estão constantemente em estudo, dado que existem inúmeras espécies e toxinas produzidas pelas mesmas que continuam por identificar, desconhecendo-se ainda muitos dos seus efeitos sobre o organismo humano.

Dos fungos já estudados e tendo em atenção os que foram especificamente encontrados na bula em estudo, há referências à forma como agem negativamente sobre a saúde humana, seguindo-se alguns exemplos da forma como atuam.

De acordo com Rea, et al. (2003), *Aspergillus*, *Penicillium* e *Cladosporium* (e as toxinas que lhes estão associadas) são os gêneros mais envolvidos na contaminação fúngica humana, sendo relacionados com anormalidades nas células T e B, rinite, sinusite, sibilos, sinais e sintomas físicos de disfunção neurológica (por exemplo, incapacidade de andar em linha reta com os olhos fechados, bem como a perda de memória de curto prazo, perda de concentração e descoordenação).

Por sua vez, Cai, et al. (2011) sustentam que a espécie *A. versicolor* tem sido relatada como estando associada a sintomas asmáticos. No entanto, algumas das micotoxinas que produz estão bem estudadas, sendo consideradas como extremamente tóxicas e potencialmente cancerígenas, mutagênicas e teratogênicas (Kusunoki, et al., 2011). As espécies *P. brevicompactum*, *P. dipodomycola*, *P. expansum* e *P. griseofulvum* também são conhecidas pela produção de toxinas com efeitos cancerígenos (Hopmans E. C., 1997) (Palma, Cinelli, Saporá, Wilson, & Dogliotti, 2007).

*C. Carmichaelii* é um fungo que produz a enzima queratinase, que atua na degradação de cabelo, unhas, entre outros (Kushawaha & Gupta, 2008).

*C. langeronii*, *C. cladosporioides* e *P. chrysogenum* estão relacionados com infecções cutâneas (Chou, et al., Transaldolases are novel and immunoglobulin E cross-reacting fungal allergens, 2011) (Duquia, de Almeida, Vettorato, Rocha, & de Castro, 2010) (Zalar, et al., Phylogeny and ecology of the ubiquitous saprobe *Cladosporium sphaerospermum*, with descriptions of seven new species from hypersaline environments, 2007), ao passo que a espécie *C. cladosporioides* está ainda relacionada com patologias oculares, algumas delas tendo como consequência a cegueira (Chew, Subrayan, Chong, Goh, & Ng, 2009).

*P. brevicompactum* e *P. chrysogenum* estão associados a problemas respiratórios, incluindo o desenvolvimento de asma (Sevinc, et al., 2009) (Ward, Chung, Copeland, & Doerfler, 2010), os estudos sobre *P. corylophilum* mostraram uma possível conexão com pneumonia de hipersensibilidade crônica (Ohnishi, et al., 2002).

Outro exemplo é *C. sphaerospermum* que estão envolvidos em infecções endodônticas (Gomes, Fidel, Fidel, & Sarquis, Isolation and taxonomy of filamentous fungi in endodontic infections, 2010). Finalmente do gênero *Trichosporon* deriva a *trichosporonosis*, uma infecção oportunista letal, ocasionalmente encontrada em pacientes imunocomprometidos, particularmente aqueles com doenças malignas hematológicas (Tokimatsu & Kadota, 2006).

Estes são alguns dos diversos problemas de saúde relacionados com estes microrganismos, alguns deles muito graves e irreversíveis, pelo que se deve dar extrema atenção aos meios de proteção usados antes e durante o processo de conservação e à desinfecção dos objetos, para que não ocorra uma reinfeção e o perigo de contágio e contaminação de outros objetos e pessoas.

### **4.3 Prescrição de tratamento**

#### **4.3.1 Fundamentação da proposta**

Depois de confirmado o mau estado geral de conservação da bula dedicada à confraria de Santo António e conhecendo as limitações de tratamento que dele derivam, é necessário fazer uma reflexão assente nas teorias, na ética e deontologia da conservação e restauro para que se possa determinar até onde podemos e devemos levar a intervenção que nos propomos realizar neste objeto.

Ponderar sobre a intervenção faz com que esta seja levada a cabo de forma consciente e responsável, em conformidade com a condição do objeto e com os códigos de ética e deontologia da profissão, centrados na salvaguarda e na preservação do património.

De acordo com Petzet (2004), a Conservação é tida como o princípio supremo para a preservação e como tal será o ponto de partida para as intervenções a realizar, sendo em muitos casos a primeira e única medida possível de aplicar.

O princípio de restauro puramente conservativo afirmou-se primeiramente no setor artístico e só mais tarde foi remetido para o setor documental. Para Barberi (1967) os princípios da conservação são únicos, devendo ser aplicados em todas as áreas, devendo os conservadores e restauradores de documentos gráficos olhar para o restauro como um “tesouro”, guardando-o, pois, para uma experiencia mais avançada, transportando e aplicando ao património documental as discussões, os fundamentos críticos e teóricos e o

conceito de restauro científico, amplamente explorados na conservação e restauro de obras de arte.

Barberi, Casamassima e Frederici (citados em Allos Manero, 1997) apoiam as suas reflexões no princípio teórico brandiano sobre a integridade das obras artísticas, considerando os documentos como “objectos polivalentes de cultura” portadores de uma capacidade informativa ligada aos seus aspetos materiais ou físicos (valor arqueológico), e aos aspetos de conteúdo intelectual ou funcional (valor textual). Assim sendo, e tal como diz Allos Manero (1997), a integridade física e funcional deve abranger o que designa como integridade absoluta do documento, entendendo a autora que esta é a unidade potencial entre ambas (Allos Manero, 1997).

Tendo em conta que, como diz Brandi (1988), na sua clássica “Teoria do restauro”, a obra de arte é em primeiro lugar um “resultado da actividade humana”, única e irrepetível no tempo, não deve depender das alterações de gosto ou modas com que se depara ao longo do seu percurso de vida, para que seja reconhecida como tal. Partindo deste princípio subentende-se que o valor histórico se sobrepõe ao valor estético, assim sendo, enquanto momento histórico, quando a obra chega a um estado tal de degradação em que se transforma quase num resíduo da matéria de que foi composta, deve ser considerada como uma “ruína” e tratada como tal. E, para o autor, o conceito de ruína refere-se a tudo o que dá testemunho do passado, tendo já um aspeto bastante diferente, e até mesmo irreconhecível, do que seria o seu aspeto original.

Partindo desta definição proposta por Brandi levantamos, no âmbito da formulação da nossa proposta, a seguinte questão: será possível, por uma transposição do conceito, considerar a bula da confraria de Santo António uma “ruína”?

Avaliando o estado de conservação deste pergaminho, e à luz da literatura científica consultada, verificamos que não existe a possibilidade de retomar, como diz Brandi (1988) a sua “unidade potencial original” ou uma condição próxima a esta, sem correr o risco de destruir a sua autenticidade. Na Carta de Cracóvia, (2000), documento de relevância fulcral para a atuação profissional dos conservadores-restauradores, a autenticidade é descrita como o somatório das características substanciais, historicamente provadas, desde o estado original até à situação atual, como resultado das várias transformações ocorridas no tempo.

A nosso ver, a tentativa de restituição do aspeto e da função original, num documento em que as perdas são potencialmente superiores à quantidade de material

original encontrado, incorreria na sobreposição de uma nova realidade histórica falsa, que prevaleceria sobre o original, ou de uma falsidade histórica, como diria Brandi (1988).

A título de exemplo, lembramos que a bula deveria, originalmente, estar selada e dobrada (figura 58), até mesmo como prova e sinal de sua autenticidade, tendo sido rompido o selo e desdobrado o pergaminho para que fosse lido, pela primeira vez depois de escrita, o seu conteúdo. Nesse momento, e pelas razões que antes mencionamos, essas condições são tão impossíveis quanto indesejáveis de recriar, o que se vem somar à já elevada deterioração do pergaminho, impossibilitando qualquer tentativa de retomada do formato original do documento. Ademais, e pelos mesmos argumentos antes mencionados, enquanto objeto em exposição, a bula da Confraria de Santo António atingiu, no seu atual estágio histórico, uma nova funcionalidade e importância para a comunidade na qual se insere, que a nosso ver importa preservar, e não reverter.



**Figura 58 - Bula datada de 1232 com selo do Papa Gregório IX, dobrada (Fonte: Papal Encyclicals Online, 2011).**

Também deve ser mencionado o facto de a bula não ter perdido, no presente, a sua funcionalidade, apesar de o conteúdo intelectual transmitido textualmente ter-se perdido quase na totalidade no documento original. Isto porque, dado o seu carácter perpétuo, a sua autoridade religiosa mantém-se, continuando a bula a ser a prova factual de que os confrades desta confraria e todos os que nela ingressarem beneficiam-se da indulgência nos termos que nela se encontram proferidos. Tem, ainda, um valor histórico e informativo agregado e que justificam a sua preservação para o futuro, ainda que na condição de uma “ruína” a ser estabilizada.

Ainda, poderamos que mesmo que existisse documentação detalhada sobre o documento no seu estado original, não caberia a sua “reconstrução” nem restituição do seu aspeto original, pois, tal como refere Brandi (1988), se assim fosse, deixaria de se tratar de

uma questão de restauro transpondo-se o caso para a questão de legitimidade da obra. Pelo que, seguindo de perto esse preceito, referimos a nossa intenção de concordar com o autor, quando diz que “a legitimidade da conservação das ruínas encontra-se no julgamento histórico que se lhes confere, como testemunho mutilado mas reconhecível de uma obra ou feito humano” (Brandi, 1988, p.37).

Desta forma pode dizer-se que apesar de ter perdido a sua funcionalidade original, a bula mantém uma parte do seu potencial histórico, dando testemunho de um tempo humano, logo pode e deve ser considerada uma ruína à luz da teoria do restauro de Brandi (1988) e por isso deve ser intervencionada como tal.

Assim sendo, e verificando que para Brandi (1988) a atribuição da classificação ou estatuto de ruína a uma obra, está diretamente relacionada com o grau primário de restauro, identificado por ele como restauro preventivo, terminologia que na atualidade se aplica à conservação, e ainda considerando que, como refere Petzet (2004), conservar uma ruína significa mantê-la e preservá-la no seu estado fragmentário, aplicando todas as medidas necessárias para travar a sua deterioração, estabilizar o material e prevenir a ocorrência de novos focos de degradação, a nossa perspetiva quanto ao tratamento a propor para a Bula dedicada à confraria de Santo António passará, necessariamente, pelo critério da intervenção mínima, com vista a: a) propor ações de conservação preventiva, atuando diretamente sobre o meio em que esta se insere, eliminando e/ou minimizando os fatores de degradação presentes e criando condições para a sua salvaguarda; e b) propor ações de conservação curativa que implicam uma ação direta sobre o documento, de forma a travar a sua total degradação e garantir que adquira as condições necessárias para a sua manutenção, relativas à estabilidade dos materiais constituintes.

#### **4.3.2 Proposta de intervenção**

A proposta de tratamento para a Bula dedicada à confraria de Santo António refletirá todo o estudo contido até esse ponto, sendo compatível com o estado de ruína no qual enquadrámos o documento e, ainda, assentando-se nos princípios éticos e deontológicos da conservação e restauro, onde se respeita o autor e a sua obra sem a alterar, pretendendo apenas conservar, preservar e valorizar algo que, devido a vicissitudes várias, perdeu a sua unidade potencial plena.

Assim sendo, esta proposta cinge-se à conservação do documento, permitindo que recupere a sua estabilidade física. Igualmente, a escolha dos materiais e das técnicas a propor terá em conta fatores como a reversibilidade, estabilidade, durabilidade e a potencial repercussão dos mesmos sobre o documento.

Atendendo ao elevado estado de degradação da bula, confirmado através do diagnóstico e dos exames complementares realizados, consideramos serem todos os cuidados indispensáveis para que as ações a realizar sobre a obra não potenciem o seu estado de deterioração e não conduzam a alterações irreversíveis tais como: perda excessiva de material, acréscimo de deformações às existentes, gelatinização do pergaminho e alterações estéticas.

De modo a cumprir com o proposto, seguidamente faz-se um plano dos processos de conservação curativa passíveis de ser usados no tratamento da bula da confraria de Santo António, na perspetiva que defendemos. Estes serão divididos em dois blocos distintos, tendo em conta que a intervenção sobre a bula já se encontra em execução. No entanto, como se trata de um processo longo, condicionado pelo próprio material e pelo tempo de que dispomos para o seu tratamento, julgamos haver ainda um longo caminho a percorrer (quadro 2).

A sua ordem de execução não é rígida, podendo ser ligeiramente alterada durante o processo de conservação, tendo em conta as necessidades da obra e os resultados que forem sendo parcialmente obtidos.

**Quadro 2 – Esquema dos trabalhos realizados e por realizar**

<b>Tratamentos que estão a ser realizados</b>	<b>Tratamentos recomendados para uma realização futura</b>
<b>Limpeza</b>	<b>Consolidação</b>
<b>Flexibilização e secagem</b>	<b>Desinfecção</b>

#### **4.3.2.1 Limpeza**

A bula foi submetida a uma limpeza superficial com o objetivo de remover apenas os esporos e sujidade depositados na superfície do pergaminho, as manchas de “foxing” e outros tipos de manchas existentes no documento foram mantidos tal como se encontravam, pois a sua minimização ou remoção exigiria o uso de métodos de limpeza mais agressivos, não recomendados perante o atual estado de degradação do documento.

Quanto ao processo, a limpeza foi realizada com pincel extremamente macio, bem ao de leve, e com um sistema de aspiração controlado como auxiliar (descrito no ponto 3.2.1.1), pois a debilidade do pergaminho e da sua estrutura fibrilar não permitiram o uso de meios abrasivos, sob o risco da perda de material e alteração da superfície. O documento foi limpo pelas duas faces e os pinceis usados foram substituídos com frequência para evitar o transporte de esporos. O aspirador estava provido de um sistema de filtros de água, eficaz para evitar a propagação dos fungos pelo ar. Para evitar a contaminação de outros documentos, dada a amplitude do ataque microbiológico presente na bula e à quantidade de esporos presentes na sua superfície, que facilmente se reproduziriam em contacto com meios mais nutritivos, todo este processo foi realizado num espaço isolado. Para a proteção do conservador-restaurador responsável pela execução dos procedimentos, foram utilizados, rigorosa e escrupulosamente, equipamentos de proteção pessoal tais como: luvas, máscara de poeiras (com filtro especial), bata com mangas longas e óculos de proteção. Estes equipamentos foram substituídos ou desinfetados antes de serem usados noutros ambientes e com outros objetos, para evitar outras contaminações. De igual modo, os pinceis e quaisquer outros materiais usados no decorrer do processo de limpeza também foram imediatamente desinfetados.

Este processo revelou algumas dificuldades, dada a fragilidade extrema do documento e as deformações presentes, que dificultaram o seu manuseamento e o acesso a algumas zonas para uma remoção eficaz de todos os esporos. Verificou-se que o documento não suportaria outro tipo de limpeza, por se encontrar extremamente quebradiço, pelo que as manchas causadas pelo ataque fúngico foram mantidas. A limpeza, tal como foi explicada, prolongou-se durante o processo de flexibilização de forma a abranger as áreas muito deformadas inacessíveis antes da flexibilização. A bula foi mantida sobre um cartão neutro e um tecido-não tecido de poliéster e para efetuar a viragem do documento foi colocada sobre o mesmo outra folha de tecido-não tecido de poliéster e outro cartão neutro, exercendo a mínima pressão possível, virando o documento através da rotação dos cartões, diminuindo o contacto direto com a bula e evitando a ocorrência de novos danos e de perda de material. A zona de sucção do aspirador foi protegida com um tecido-não tecido de poliéster de forma a evitar que a sucção acidental de fragmentos no caso de haverem desprendimentos durante a limpeza.



**Figura 59 - Pormenor do processo de limpeza da bula da confraria de Santo António (fonte: autora)**

#### **4.3.2.2 Flexibilização e secagem**

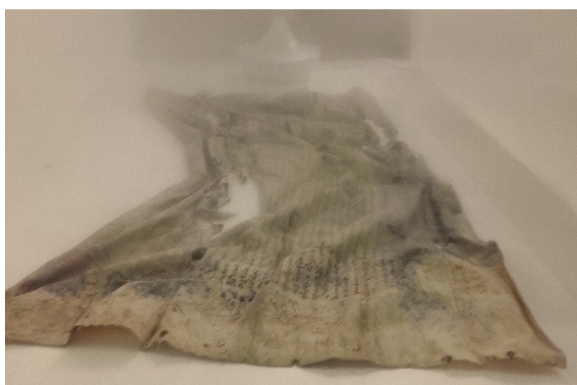
A escolha dos métodos de flexibilização e secagem, neste caso, vem sendo condicionada pelo mau estado em que se encontra a bula, com a sua estrutura de colagénio extremamente debilitada pelos fatores de degradação que a afetaram no passado, impeditivos da utilização de meios aquosos e mesmo do recurso à tensão ou pressão excessiva, sob o risco de causar danos irreparáveis.

A utilização de vapor frio, de modo lento, gradual e controlado recorrendo-se a um humidificador ultrassónico vem sendo empregue, de modo a obter-se o relaxamento e a flexibilização progressivos do pergaminho. Durante o procedimento, a bula tem estado inserida numa câmara de humificação, onde o vapor vem sendo aplicado gradualmente. Esse procedimento vem sendo repetido e apenas será finalizado quando verificarmos que o procedimento já não apresenta qualquer eficácia, evitando prolongar o tratamento mais do que o necessário.

A secagem tem sido realizada sob tensão ligeira e distribuída em mesa de sucção, uniformemente sobre toda a superfície da bula. Durante o processo, a mesa é protegida com papel mata-borrão e com um tecido-não tecido de poliéster. Ainda, vêm sendo usados pequenos pesos para corrigir as deformações mais persistentes.

A referir que esta fase do tratamento ainda se encontra em execução, pois as múltiplas deformações do documento exigem que os processos de flexibilização e secagem sejam repetidos várias vezes, de forma a reduzir as deformações gradualmente e, principalmente, evitem-se novas deformações.

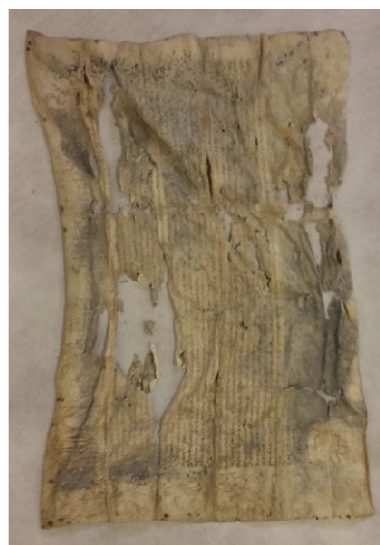
Durante esta fase apercebemo-nos da existência de alguns reforços no suporte primário, realizados numa intervenção anterior, que pela presença de um suporte secundário e de um adesivo, vêm reagindo de forma distinta ao tratamento de flexibilização, o que tem dificultado a finalização do processo. Nas zonas com deformações mais persistentes, estamos a aplicar pontualmente o vapor frio e a reforçar a pressão através de pequenos pesos.



**Figura 60 - Início do processo de flexibilização com a bula inserida na camara de humidificação e sujeita a vapor frio (fonte: autora)**



**Figura 61 - Melhorias graduais verificadas durante o processo de flexibilização (fonte: autora)**



**Figura 62 - Pormenor da diminuição significativa das deformações (fonte: autora)**

#### **4.3.2.3 Consolidação**

A consolidação do suporte de escrita e do próprio meio de escrita, ainda não realizada, será perentória neste caso, dado que o ataque microbiológico provocou o destacamento das tintas e uma pulverulência observável um pouco por toda a superfície do documento. Relativamente à estrutura de colagénio, também esta necessitará de ser

consolidada, de modo a que não ocorram mais ruturas ao nível da sua estrutura interna. Para que seja alcançado o efeito pretendido, entendemos que o meio de consolidação deverá ser aplicado por toda a superfície do pergaminho.

Dadas as suas propriedades e ao facto de ser um éster de celulose completamente solúvel em solventes orgânicos, entendemos que o adesivo que mais se ajustará ao caso será a Hidroxipropilcelulose ou Klucel-G®.

Pelo grande número de lacunas, rasgões e fissuras existentes no suporte, julgamos que este deverá ser reforçado pela laminação pelo verso, com recurso ao mesmo adesivo Klucel-G® e a uma folha de papel japonês de aspeto semelhante ao documento e de modo a causar o mínimo de impacto ao visionamento. Esta operação terá como objetivo a estabilização do pergaminho, a fixação dos pequenos fragmentos encontrados um pouco por todo o documento e a colmatação das lacunas do suporte por meio de enxertos que, segundo prescrevemos, devem ser realizados com material em tudo compatível com o original e sobre a mesa de sucção, de forma a facilitar e uniformizar a penetração do adesivo e evitar a deformação do pergaminho.

A nosso ver, a eficácia deste procedimento dependerá, em boa medida, dos resultados obtidos com a aplicação dos procedimentos anteriormente prescritos.

#### **4.3.2.4 Desinfeção**

Este é um dos procedimentos fundamentais nesta proposta, atendendo ao estudo microbiológico realizado e à diversidade fúngica encontrada no documento, sendo a nosso ver necessário que esta operação seja realizada com um método que abranja o maior número de espécies possíveis sem prejuízo para o documento.

Através da análise da bibliografia consultada e da informação compilada no ponto 2.2 do terceiro capítulo desta dissertação, entendemos que o processo de desinfeção por controlo dos níveis de oxigénio e de humidade relativa poderá ser o mais indicado para a bula dedicada à Confraria de Santo António, pelos bons resultados comprovados, por se tratar de um procedimento não invasivo e, por isso mesmo, seguro para o objeto e para os que o manuseiam e, ainda, por acarretar custos reduzidos.

Este método processo deverá ser realizado através da inserção do documento numa embalagem estanque onde o oxigénio será substituído por um gás inerte, possivelmente o Nitrogénio, por ter apresentado bons resultados nos estudos mencionados no terceiro

capítulo desta dissertação. A HR deverá ser mantida entre 30%-40% e níveis de oxigênio entre 0,1%-1%, valores recomendados para o pergaminho. Relativamente ao tempo de exposição ao tratamento, este vai ser adaptado à resistência dos microrganismos identificados no estudo microbiológico realizado.

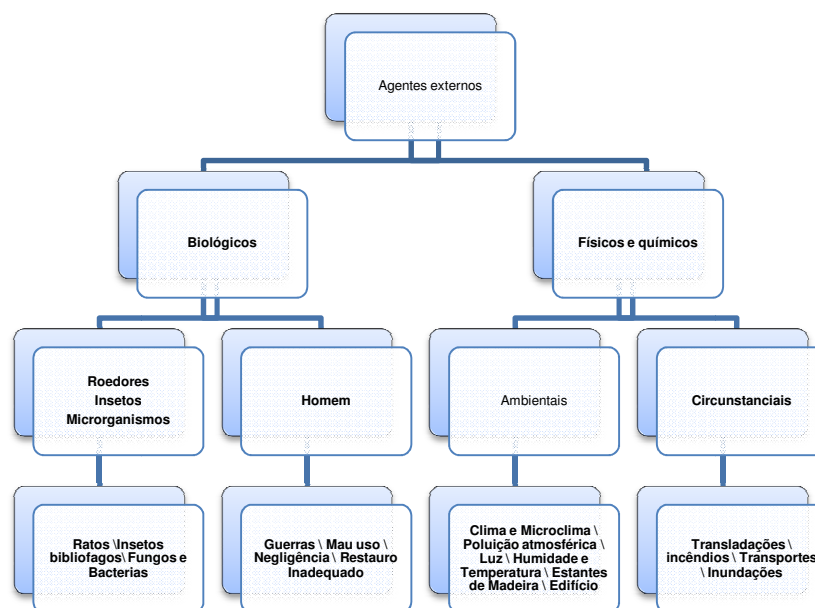
Como já foi mencionado no ponto 2.2 do terceiro capítulo desta dissertação, por se tratar de uma técnica meramente curativa, não podem ser esquecidos os cuidados posteriores de conservação preventiva que se devem ter para que a manutenção dos resultados seja atingida, entre os quais: manter estáveis os níveis de humidade e temperatura, sendo preferível que a HR não ultrapasse os 40%, higienizar e arejar os espaços com regularidade e armazenar os documentos em embalagens ou com sistemas expositivos adequados.

#### **4.4 Proposta de exposição e valorização do documento**

A par da intervenção de conservação, que é direta e limitada, e para a qual já foram mencionadas as linhas condutoras, deve realizar-se uma intervenção indireta, que se refere ao espaço – ambiente em que a obra se inserirá depois das intervenções de conservação realizadas. Trata-se, pois, como sugere Brandi (1988), de um problema de apresentação e ambientação, que deve ser tido em conta para que a obra seja valorizada em si mesma e pelo que representa para a comunidade na qual se insere.

A valorização do património documental passa pela acessibilidade, visibilidade e importância que lhe atribuímos, sendo em muitos casos vital para a sua conservação. Assim é fundamental que, depois da conservação da Bula, esta seja acompanhada por um projeto de conservação preventiva, definido por Vergara (2002, p.125) como “o conjunto de medidas de segurança e procedimentos de conservação que procuram evitar perdas e danos, muitos deles causados pela utilização e armazenamento inadequados”.

Ademais, a conservação preventiva pretende eliminar ou reduzir o impacto que os agentes externos de degradação têm ou podem vir a ter sobre os documentos. Estes agentes estão retratados, de um modo geral, no esquema seguinte (figura 63).



**Figura 63 - Agentes externos que causam a deterioração de documentos gráficos.**

**Fonte: (Museu Calouste Gulbenkian, 1995)**

Tendo em conta que, segundo Vergara (2002), o ser humano (também um agente biológico) provavelmente terá destruído mais material cultural do que todos os outros agentes juntos no decorrer dos tempos, julgamos fundamental que a nossa proposta sirva para sensibilizar as pessoas para o respeito ao património documental e para o seu valor histórico associado. De acordo com Delgado (2007), é fundamental “cultivar” a sensibilidade e a atenção que as pessoas dedicam aos documentos, pois a desatenção e a indiferença facilmente se enraízam levando a que de uma forma natural e sem a intenção de causar danos ao património, se cometam ações, não-ações, ou decisões com consequências desastrosas.

Deste modo, contribuir para a desmistificação de que a conservação de documentos só está ao alcance de alguns e que só um arquivo ou uma biblioteca podem ter as condições necessárias para a preservação deste tipo de espólio, será o nosso passo seguinte. E, finalmente, as soluções apontadas para os problemas mais comuns do património documental paroquial.

Os pontos seguintes definem as possibilidades para a escolha do local e da forma como consideramos que a bula, bem como os demais documentos que compõem o acervo paroquial em questão, devem ser acondicionados.

#### 4.4.1 Local de acondicionamento

Tendo em conta que esta pretende ser uma proposta exequível e que uma das maiores questões se coloca em torno do edifício que acolhe o espólio, do qual a bula também faz parte, sendo evidente que este espaço não reúne as condições ideais para a conservação de documentos, não se pretende que a paróquia crie um arquivo de raiz com todas as condições teóricas previstas para este tipo de edifícios e para o património que recebem, mas adaptar a teoria à realidade existente. Isto, porque conforme diz (Correia, Conhecer e gerir factores de risco: um compromisso partilhado, 2007), não sendo considerada como absoluta, a teoria deve ser bem interpretada ao ponto de conhecer a sua flexibilidade.

Toledo (citado em Carvalho, 2005, p. 33) refere que os edifícios antigos podem ser uma boa opção para a obtenção de espaços com um controlo ambiental aceitável para conservação, mencionando que intervenções mínimas serão suficientes para capacitar esse tipo de edifício. Destaca ainda o controlo climático de baixa tecnologia<sup>17</sup>, que preconiza o controlo passivo, além de respeitar as características físicas do edifício, sendo mais económico e auto sustentável. A escolha de edifícios antigos para este fim recai sobre as características dessas construções realizadas com recurso a materiais construtivos porosos e higroscópicos, paredes espessas, excelentes para o controlo e estabilidade da temperatura e humidade do ar.

Para Trinkley (citado em Carvalho, 2005, p.35) “a estrutura do edifício é a barreira entre o ambiente interno e o externo, podendo também ser considerado como o filtro necessário para a conservação das coleções através das quantidades controladas de luz, calor e humidade”. Assim conforme Carvalho (2005), um edifício tem a capacidade de suavizar ou agravar as condições climáticas internas.

De acordo com Correia (2007), o espaço interior do edifício deve ser escolhido de forma a isolar o espólio tanto quanto possível de fatores de risco tais como: zonas com infiltrações localizadas; zonas de condensação no interior da fachada; espaços com grandes vãos de janelas (que reduzem a estabilidade ambiental), etc.–Assim sendo deve dar-se preferência a salas internas ou que estejam menos sujeitas às oscilações climáticas exteriores, as entradas de luz devem ser nulas ou caso existam devem ser devidamente tratadas com recurso a portadas ou a têxteis ou películas bloqueadoras.

---

<sup>17</sup> Refere-se à exploração ou restituição das qualidades físicas do edifício.

A teoria diz-nos que para a preservação de documentos gráficos as condições ambientais devem ser idealmente as seguintes: temperatura – 17-20°C; humidade relativa – 50-55%; iluminação – 50 lux. No entanto e tendo em vista a utilização de locais marcados pela ausência de equipamentos ou infraestruturas com condições ótimas, muito provavelmente os valores encontrados serão superiores aos tabelados. A teoria diz também que o mais importante é que se evitem grandes oscilações em curtos espaços de tempo, pois estas são as grandes responsáveis por reações também repentinas por parte dos materiais orgânicos, pois estas provocam potencialmente a degradação do material. Assim sendo, conforme Correia (2007), o mais importante é assegurar alguma estabilidade ambiental.

Esta estabilidade ambiental, bem como a limpeza regular dos espaços evitando a utilização de água e recorrendo ao uso de aspirador apropriado para o efeito, são uma ótima medida profilática para a grande maioria dos fatores de degradação externos (Cassares & Moi, Como fazer conservação preventiva em arquivos e bibliotecas, 2000), para além da realização do controlo periódico dos agentes biológicos de degradação, igualmente importante nesses casos.

Portanto, de posse dessas e de outras informações, cabe ao conservador apontar soluções simples e exequíveis que contribuam para uma melhoria não só da qualidade quanto às condições ambientais e de suporte expositivo como da acessibilidade dos objetos ao público em geral, pois sabemos que uma obra descontextualizada tende a ser desvalorizada e conseqüentemente esquecida.

Como refere Delgado (2007), para além de todas as teorias ou filosofias de atuação e uma educação no que respeita aos cuidados de conservação preventiva, devem estar presentes outros conceitos menos científicos, mas não menos importantes, que se tornam vitais para o percurso da obra e a sua continuidade, que são: a sensibilidade e a atenção das pessoas que diariamente estão em contacto com a obra e que podem ser elas a garantir que esta se mantenha em bom ou mau estado de conservação.

Com base nesses pressupostos, julgamos que não será muito difícil encontrar um local com estas características para armazenar a bula intervencionada, podendo este ser dentro da própria capela, na residência paroquial ou em qualquer outro edifício sob a tutela da paróquia que cumpra as condições mínimas descritas anteriormente.

#### 4.4.2 Material de acondicionamento

O principal objetivo do acondicionamento dos documentos é a sua proteção primária e secundária, pois assim os documentos que se encontram danificados ficam protegidos para que as suas condições não se agravem e os que já foram tratados e recuperados, bem como os que se encontram em bom estado de conservação, são igualmente mantidos de forma segura, evitando que se danifiquem. Para cumprir esta função, as embalagens de acondicionamento e/ou expositores, dependendo do caso, devem ser produzidas com recurso a materiais inertes ou compatíveis, que não apresentem qualquer tipo de risco para os documentos, já que vão estar em contacto direto com os mesmos. Devem ainda estar adaptadas às necessidades conservativas e dimensionais dos documentos (Cassares & Moi, Como fazer conservação preventiva em arquivos e bibliotecas, 2000).

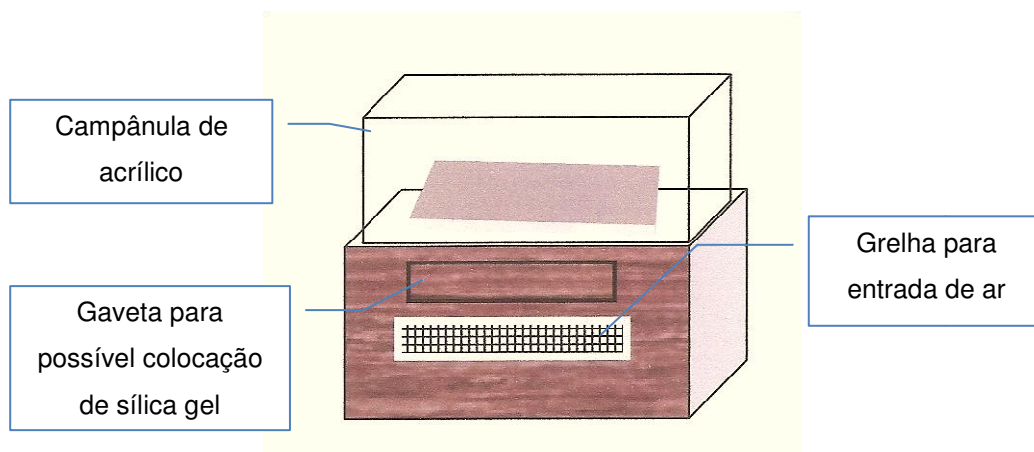
Os materiais dos suportes podem revelar-se uma fonte de deterioração, pela emanção de produtos voláteis nocivos ou pela migração de determinados compostos desses materiais para a obra. Desta forma, a sua escolha deve ser ponderada tendo em conta não só os fatores económicos, mas principalmente parâmetros como: estabilidade, sendo que os materiais devem ter classificação de inertes; e compatibilidade, definição esta que amplia o leque de escolha de materiais incluindo os que sendo menos estáveis são menos utilizados. A título de exemplo podemos referir que, à partida, um objeto de madeira pode ser exposto numa vitrina de madeira sem que os gases ácidos libertados pela mesma o danifiquem, pois o material de produção é da mesma natureza, ou seja, é compatível. Assim sendo um material dito compatível pode não ser inerte mas não afetar determinado bem cultural (Portugal. Instituto dos Museus e da Conservação, 2007).

Tendo em conta as condições de conservação em que a bula se encontra e admitindo que esta tem de ser exposta aberta e não dobrada, como originalmente se encontrava, deve ser selecionado um suporte que se ajuste ao seu formato e que possa comportar o selo para que este se mantenha exposto juntamente com a bula, mas que não exerça qualquer tipo de força sobre a mesma, atendendo a que alguns dos danos que esta sofreu foram consequência do peso exercido pelo selo, associado à falta de resistência que o pergaminho apresentava, fruto da degradação do material.

Este suporte expositivo deverá ter uma base rígida onde a bula fique completamente apoiada para que não seja submetida a qualquer tipo de força (nem que seja do seu próprio peso). O expositor pode ser uma mesa com vitrina ou um marco, pois este proporciona um

contorno estético mas também serve como proteção contra vandalismos, roubos, insetos e meio ambiente adverso. Este deve ser desenhado com um sistema de ventilação natural acoplado que permite que o ar circule através do expositor devido às mudanças de pressão atmosférica. É muito importante manter um microclima estável dentro do expositor, pelo que é necessário controlar os níveis de temperatura e humidade relativa. Para este efeito podem utilizar-se indicadores de papel que mudam de cor consoante os níveis de humidade e temperatura presentes. Caso se verifique um excesso de humidade relativa esta pode facilmente ser controlada com sílica gel (Vergara, 2002) (figura 64).

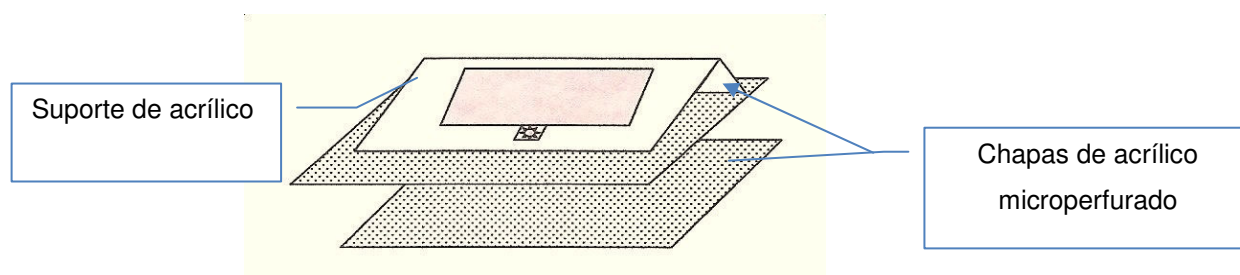
Idealmente os níveis de humidade relativa devem ser mantidos entre 30% e 40% e a temperatura não deve ultrapassar os 20°C. desta forma será reduzida a probabilidade de haver novo desenvolvimento de microrganismos e evitada a contração e/ou expansão, com a consequente deformação do pergaminho.



**Figura 64 - Vitrina para a exposição da Bula (fonte: autora)**

Conforme visualizamos, na figura 64, o expositor poderá ser realizado de uma forma simples sem acarretar custos elevados para o proprietário da obra sendo este constituído por uma base realizada em fórmica<sup>®</sup> (aconselhada em: Portugal. Instituto dos Museus e da Conservação, 2007), que deverá possuir uma grelha para que se processe a circulação de ar e uma gaveta acima da grelha onde se poderão colocar produtos de conservação preventiva (como sílica gel para o controlo da humidade relativa, ou dispositivos de controlo de pragas). A grelha e a gaveta serão interpostas por uma chapa microperfurada em acrílico que permitirá a circulação do ar e o apoio dos produtos de conservação preventiva. Acima desta encontrar-se-á uma outra chapa perfurada do mesmo material que servirá de apoio para o suporte da bula, também ele em acrílico e que deverá possuir um pequeno rebaixe

para que o selo encaixe de forma a que este não exerça qualquer força sobre o pergaminho. O suporte de acrílico terá uma ligeira inclinação para facilitar a observação do objeto (figura 65).



**Figura 65 - Sistema interno do expositor com dupla chapa perfurada esta permite a renovação do ar no ambiente expositivo, e simultaneamente, tratamentos de conservação preventiva sem que os materiais estejam em contacto direto com a obra (fonte: autora)**

A campânula deverá ser efetuada em acrílico, sendo revestida por uma película de filme de poliéster com barreira incorporada contra raios ultravioleta, esta absorve as transmissões de luz até 400 nm, absorvendo assim 97% do espectro ultra violeta (pH neutro, s.d.). Para permitir um melhor acesso à obra esta abrir-se-á na parte traseira do expositor, facilitando a colocação e manutenção das fitas de controlo de humidade e temperatura.

#### **4.4.3 Exposição e divulgação**

Como já foi mencionado anteriormente, a forma como o objeto enquanto ruína estabilizada é apresentado ao público é fundamental para a sua interpretação, conhecimento, fruição e até mesmo a sua conservação.

Nesse sentido, (Vaz, 2006, p. 62) refere que “ é de suma conveniência e interesse não deixar passar esta oportunidade para sensibilizar, não só os profissionais responsáveis por esta e outras iniciativas similares, mas sobretudo o público em geral para a revitalização e recuperação de um património, testemunho da nossa história e identidade”.

A melhor forma de “resgatar” este tipo de património, que tantas vezes se encontra esquecido em gavetas de arcaz, móveis de sacristia, cofres e outros locais menos indicados para a sua acomodação é trazer-los para a vista de todos, valorizando-os através do seu valor histórico e documental, para que desta forma outros que visitem o local, e vejam

aquele que um dia foi um amontoado de fungos retomar a posição de destaque que lhe pertence por direito, se lembrem do património que possuem e do valor que ele encerra.

Como obra desprovida do seu contexto total esta “ruína”, uma vez estabilizada, necessitará de informação de apoio complementar para, de alguma forma, retomar a sua unidade potencial.

Seguidamente, sugerimos o conteúdo e formato de um *banner* que poderá vir a ser confeccionado e usado para acompanhar a obra na sua exposição (anexo 5). Este, pela sua forma simples, fácil de montar e com custos reduzidos, pode ser uma das soluções viáveis tendo em vista o resultado pretendido.

Este meio de informação complementar à obra terá como principal função contextualizá-la diante do observador. Assim sendo, a informação a incluir deverá ser simples e explícita, de forma a abranger o maior número possível de informação em pouco espaço, bem como atender às necessidades informacionais de diversos tipos de público. O seu conteúdo deverá permitir ao observador entender a obra como um todo. Assim sendo, poderão ser incluídas imagens exemplificativas de como seria o objeto antes da sua deterioração e o resultado obtido após a intervenção. Uma explicação breve do seu significado e o texto contido no documento também deverão ser apresentados. Finalmente, o processo de conservação adotado e que servirá como meio de alerta para a identificação de outros bens patrimoniais em perigo.

No anexo 5 encontram-se algumas ilustrações do que poderá ser o conteúdo do *banner* ou de um folheto para ser distribuído aos visitantes.

Finalmente, gostaríamos de concluir a presente proposta, reafirmando a nossa convicção, expressa literalmente na Carta de Cracóvia (2000, p.1), do seguinte modo: “Cada comunidade, tendo em conta a sua memória coletiva e consciente do seu passado, é responsável, quer pela identificação quer pela gestão do seu património”.

## CONCLUSÃO

O contacto direto com a realidade dos documentos gráficos inseridos no seu contexto original, ao nível paroquial, levou a uma crescente conscientização sobre o seu futuro incerto que, caso não sejam tomadas medidas preventivas urgentes que visem a sua salvaguarda, se perderá irremediavelmente.

Este fenómeno dá-se pelo detrimento da conservação de documentos em função da conservação e restauro de retábulos, pintura ou imaginária, objetos que têm um maior impacto e causam uma maior “satisfação” aos olhos do “povo”.

À semelhança de muitos documentos espalhados por todo o país, expostos em condições pouco favoráveis à sua longevidade, encontrava-se na sacristia da Capela de Santo António em Freamunde, uma bula em pergaminho do século XVII em elevado estado de degradação, que se não fosse a perspicácia e atenção do atual Pároco, se teria perdido irremediavelmente.

A bula dedicada à Confraria de Santo António, objeto único e irrepetível, de grande valor e estima para a confraria e para todos os paroquianos de Freamunde, serviu de mote para o trabalho realizado nesta dissertação, assente na obtenção de um diagnóstico que orientaria e fundamentaria uma proposta de intervenção e de tratamento adequada à tipologia do documento e ao estado de degradação em que se encontrava.

Perante a resposta afirmativa dada à pergunta formulada no ponto 4.3.2 desta dissertação “será possível por uma transposição de conceito considerar a bula da confraria de Santo António uma ruína?”, esse trabalho por si só não bastaria para conservar um documento que atingiu tal estado, sendo necessário pensar na forma de alertar esta comunidade e de a sensibilizar para a conservação do seu património documental, prevenindo para que outros documentos não cheguem a tão elevado estado de degradação, e que esta bula seja conservada e entendida por todos no que toca ao seu valor, forma e conteúdo.

Este foi outro dos objetivos desta dissertação, ter uma função pedagógica, ajudando o público em geral e os responsáveis pelas paróquias a entender as necessidades deste património, e a perceberem que só através da valorização se atingirão mais e melhores resultados na conservação do património documental. Chegar ainda mais longe e através do bom exemplo incentivar outras comunidades a replicarem este projeto de

“valorização\conservação” apontando soluções exequíveis e financeiramente viáveis, para a preservação do espólio documental no seu contexto original.

A busca de informação e fontes que consolidassem este trabalho iniciou-se no primeiro ano de mestrado, através de recolha bibliográfica e dos trabalhos realizados para as unidades curriculares onde se deram os primeiros passos desta longa caminhada que ainda tem muito para percorrer.

A recolha de fontes bibliográficas nem sempre foi fácil constatando-se que existem diversos estudos sobre a conservação e restauro de documentos gráficos. No entanto, sente-se uma lacuna de informação quanto aos documentos gráficos sobre suporte de pergaminho, talvez pelo facto de ser considerado por muitos como um suporte estável pelas suas características físicas e químicas, no entanto outros advertem para a sua instabilidade quando iniciado o processo de degradação.

Facto é que toda esta informação se encontra dispersa, não tendo sido por nós localizado um trabalho concreto que englobe o material; os seus fatores de degradação; e principalmente as formas e materiais de intervenção.

Os artigos de especialidade são escassos e pouco profundos quanto à disponibilização de informação sobre as boas práticas de conservação deste material. A grande maioria dedica uma grande parte do trabalho à investigação histórica sobre o objeto, deixando pouco espaço para as questões relacionadas com a conservação e restauro.

Contrariamente, a área da Biologia e da Microbiologia tem dedicado muitos estudos aos problemas relacionados com as contaminações biológicas e os seus possíveis tratamentos, sendo estes artigos de grande valor para a conservação de pergaminho, pois acrescem informações fundamentais, já que a contaminação biológica é um dos fatores de degradação de maior risco para a preservação dos documentos e para a saúde humana.

A compilação da informação dispersa foi fundamental para um melhor entendimento do significado e função deste documento, permitindo ainda aprofundar o conhecimento sobre os materiais que o constituem e os fatores de degradação que afetam o seu elemento de suporte e principal constituinte, o pergaminho. Detetar os pontos de concordância e as disparidades de informação, tornou-se fundamental para estabelecer uma linha condutora para a intervenção. Ao mesmo tempo, as leituras realizadas permitiram observar lacunas de informação e divergências de opinião por parte dos autores, como foi o caso concreto da informação sobre o uso de substâncias para a hidratação do pergaminho, abordado no terceiro capítulo. Levanta-se aqui a possibilidade de dar continuidade a este trabalho

através de mais pesquisa bibliográfica e da realização de estudos aplicados, de forma a encontrar novos materiais que cumpram os requisitos de estabilidade, durabilidade e reversibilidade, alterando o menos possível as características do material.

A compilação realizada nos capítulos dois e três desta dissertação, onde são descritos procedimentos de conservação e restauro sobre o pergaminho, a sua evolução ao longo do tempo e as problemáticas em torno dos materiais, da sua aplicabilidade e da recetibilidade do pergaminho aos mesmos, pode ser uma mais-valia para outros profissionais desta área que infelizmente nem sempre dispõem de tempo suficiente para a realização de pesquisa bibliográfica diversificada, para obter um melhor entendimento e conhecimento das problemáticas e especificidades deste material.

Quanto maior for o conhecimento do material e das limitações que este impõe sobre as intervenções, maior será a responsabilidade no momento de intervir, advertindo-se, no entanto, para o facto de que este é um ciclo em constante mudança e o que hoje é uma verdade, amanhã pode não o ser, tornando fundamental a busca contínua por mais e melhor informação. A valorização dos estudos multidisciplinares tem sido o pilar para esta nova visão da conservação e restauro cada vez mais direcionada para intervenções preventivas com o mínimo de ações diretas sobre os materiais e em conformidade com as normas de ética e deontologia para a profissão.

Outro dos pontos que fica em aberto neste trabalho é a complementação e confirmação do diagnóstico apresentado no capítulo 4, através da realização dos métodos de exame e análise sugeridos. Podendo a informação obtida ser comparada com a informação fornecida nesta dissertação acerca da tabela classificativa do IDAP que visa a classificação por meio analítico do real estado de conservação do material, enquadrando-o num nível de deterioração, o que pode limitar ainda mais a intervenção. Estes exames não foram realizados por falta de meios nesta instituição de ensino e pela ausência de parcerias com outras universidades ou laboratórios.

Pelo facto de um dos maiores problemas da bula estar diretamente relacionado com um grave ataque microbiológico, e dada a oportunidade de trabalhar diretamente com o departamento de Biologia na Universidade de Coimbra, graças aos nossos contactos pessoais, foi possível confirmar a informação recolhida bibliograficamente, verificando-se uma grande diversidade fúngica sobre o documento tendo sido identificadas 18 espécies, das quais 12 são potencialmente patogénicas. Esta informação é de extrema importância para que os conservadores-restauradores sejam conscientizados e alertados para este

problema e redobrem os cuidados de higiene e segurança durante a manipulação de documentos ou objetos com este tipo de patologia, e que alertem todos quantos os manuseiam para os riscos por vezes silenciosos de contágio e contaminação.

A segunda parte do capítulo 4 cumpre com os principais objetivos deste trabalho. Primeiramente, deixa a linha de orientação para a conservação da bula, de acordo com a sua tipologia e o seu estado de degradação, fundamentada teoricamente através da informação compilada nos capítulos anteriores, entendendo-se que este pode ser o ponto de partida para a sua intervenção, mas que esta estará sempre condicionada pelas limitações que os seus materiais constituintes possam oferecer durante a intervenção, devendo esta ser repensada e reajustada a quaisquer que sejam as condicionantes impostas. Em segundo lugar, sugere um projeto para a sua valorização que dá provas, devidamente fundamentadas e documentadas, de que este tipo de espólio pode e deve ser conservado no seu contexto original, que estes tipos de projetos são exequíveis e que através da implementação de medidas simples de conservação preventivas se pode salvar grande parte deste património documental.

A sensibilização dos responsáveis pelas paróquias e o público em geral, acompanhada de documentação e informação simples que faça com que se entendam as intervenções realizadas e os objetos intervencionados, é sem dúvida considerada fundamental para o sucesso da proposta, podendo servir de incentivo para mais e melhores projetos de valorização e conservação do património documental paroquial.

Aqui fica a expectativa de que depois de concluído o trabalho sobre a bula dedicada à confraria de Santo António e de esta ser devolvida ao seu local de origem, que este seja considerado como um exemplo de sucesso que se possa adaptar e transferir a tantos outros documentos espalhados pelas paróquias deste país, infelizmente em condições semelhantes.

Conclui-se esta dissertação com a certeza de que ainda há um longo caminho a percorrer na busca de mais e melhores fontes de informação, e na procura de respostas para as perguntas que ficam por responder, quanto à incerteza na utilização de alguns produtos para a hidratação, nas decisões tomadas na escolha dos materiais de consolidação e na forma de garantir a estabilidade física deste documento tão degradado. Acredita-se, no entanto, que com mais pesquisa e através da realização de estudos teóricos e práticos se poderão encontrar tais respostas, que conduzirão a uma intervenção mais eficaz.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AIC Book and Paper Specialty Group. (1994). *Paper conservation catalog*. American Institute for Conservation. Obtido de [http://www.conservation-wiki.com/wiki/Paper\\_Conservation\\_Catalog#Paper\\_Conservation\\_Catalog\\_.28print\\_edition\\_1984-1994.29](http://www.conservation-wiki.com/wiki/Paper_Conservation_Catalog#Paper_Conservation_Catalog_.28print_edition_1984-1994.29).
- Alarcão, C. (2007). Prevenir para preservar o património museológico. *Museal: Revista do Museu Municipal de Faro*, (2), pp. 10-32.
- Allo Manero, M. A. (1997). Teoría e historia de la conservación y restauración de documentos. *Revista General de Información y Documentación*, 7(1), pp. 254-295.
- Arai, H. (2000). Foxing caused by fungi: twenty-five years of study. *International Biodeterioration & Biodegradation*, 46, pp. 181-188.
- Bandeira, A. M. (1995). *Pergaminho e papel em Portugal: tradição e conservação*. Lisboa: CELPA; BAD.
- Barberi, F. (1967). Il Restauro nel rispetto del libro. Em *Boletino dell'Istituto di Patologia del Libro "Afonso Gallo"* (pp. 83-88). Roma: IPLAG.
- Belton, J., Couprie, C., & Sansoulet, J. (1996). Approche d'étude des encres anciennes. *Studies in Conservation*, 41, 95-108.
- Bennett, J. W., & Faison, B. D. (1997). Use of fungi in biodegradation. Em C. Hurst, G. Knudsen, M. McInerney, L. Stetzenbach, & M. Walter, *Manual of environmental microbiology* (pp. 758-765). Washington: ASM Press.
- Blanchon, F., Cluzan, S., & Delmoule, J.-P. (1996). *História do mundo: primeiras civilizações*. Lisboa: Seleções do Reader's Digest.
- Brandi, C. (1988). *Teoria de la restauración*. Madrid: Alianza Editorial.
- Cai, G., Hashim, J., Hashim, Z., Ali, F., Bloom, E., Larsson, L., & Norbäck, D. (2011). Fungal DNA, allergens, mycotoxins and associations with asthmatic symptoms among pupils in schools from Johor Bahru, Malaysia. *Pediatric allergy and immunology*, 22, pp. 193-196.
- Cappitelli, F., & Sorlini, C. (2005). From papyrus to compact disc: the microbial deterioration of documentary heritage. *Critical Reviews in Microbiology*, 31(1), pp. 1-10.

- Carvalho, S. K. (2005). Conservação preventiva: análise de condições ambientais em espaços museológicos por meio de um método de previsão. *Dissertação (Mestrado)*. Curitiba: Centro Federal de Educação Tecnológica do Paraná.
- Cassares, N. C., & Moi, C. (2000). *Como fazer conservação preventiva em arquivos e bibliotecas* (Projeto Como Fazer, vol. 5). São Paulo: Arquivo do Estado; Imprensa Oficial.
- Chew, F., Subrayan, V., Chong, P., Goh, M., & Ng, K. (2009). Cladosporium cladosporioides keratomycosis: a case report. *Japanese journal of ophthalmology*, 53, pp. 657-659.
- Chou, H., Tam, M., Chiang, C., Chou, C., Tai, H., & Shen, H. (2011). Transaldolases are novel and immunoglobulin E cross-reacting fungal allergens. *Clinical and experimental allergy*, 41, 739-749.
- Cientifica Schonfeld. (2012). *Papel ou tiras de pH*. Obtido em 17 de Janeiro de 2012, de Cientifica Schonfeld: <http://www.cientificaschonfeld.com.ar/cienciaeducacion/images/stories/cargas/upload/merck-ph-3.jpg>
- Correia, I. (2007). Conhecer e gerir factores de risco: um compromisso partilhado. *Museal: Revista do Museu Municipal de Faro*, 2, 58-65.
- Corujeira, L. A. (Janeiro de 1973). Métodos de prevenção e eliminação de fungos em materiais bibliográficos. *Revista de Biblioteconomia de Brasília*, 1, s.p..
- Delgado, D. (2007). Conservar com sensibilidade. *Museal: Revista do Museu Municipal de Faro*, 2, pp. 98-107.
- Dicionário da Língua Portuguesa* (1981) (5ª ed.). Porto: Porto Editora.
- Duquia, R., de Almeida, H., Vettorato, G., Rocha, N., & de Castro, L. (2010). Ecthyma-like phaeohyphomycosis caused by Cladosporium cladosporioides. *Mycoses*, 53, pp. 541-543.
- European Commission. (2007). *Improved damage assessment of parchment (IDAP): assessment, data collection and sharing of knowledge*. Brussels: European Commission.
- Eusman, E. (1998). *Iron gall ink*. Obtido em 4 de Janeiro de 2012, de The Iron Gall Ink Website: <http://ink-corrosion.org/igi>
- Feller, R. L., & Wilt, M. (1990). *Evaluation of cellulose ethers for conservation*. Marina del Rey, California: The Getty Conservation Institute.

- Gomes, C., Fidel, S., Fidel, R., & de Moura Sarquis, M. (2010). Isolation and taxonomy of filamentous fungi in endodontic infections. *Journal of endodontics*, 36, pp. 626-629.
- Gonzalez, L. G., & Wess, T. J. (2013). The effects of hydration on the collagen and gelatin phases within parchment artefacts. *Heritage Science Journal*, 1(14), pp. 1-8..
- Gonzalez, L. G., Hiller, J., Terrill, N. J., Parkinson, J., Thomas, K., & Wess, T. (2012). Effects of isopropanol on collagen fibrils in new parchment. *Chemistry Central Journal*, 6(24), pp. 6-24.
- Grossman, A. K. (16 de Junho de 2012). *conservation-us.org*. Obtido de Cool Conservation OnLine: [http://cool.conservation-us.org/iada/pr01jb\\_1.pdf](http://cool.conservation-us.org/iada/pr01jb_1.pdf)
- Gruys, A., & Gumbert, J. P. (1976). *Codicologica 5: les matériaux du livre manuscrit*. Brussels: Brill.
- Gómez, M. L. (2000). *La Restauración: examen científico aplicado a la conservación de obras de arte*. Madrid: Cuadernos Arte Cátedra.
- Hansen, E. F., Lee, S. N., & Sobel, H. (1992). The effects of relative humidity on some physical properties of modern vellum. *Journal of the American Institute for Conservation*, 10, pp. 325-342.
- Henry, W. (1992). *Paper conservation catalog*. Obtido de Cool Conservation OnLine: [http://cool.conservation-us.org/coolaic/sg/bpg/pcc/14\\_surface-cleaning.pdf](http://cool.conservation-us.org/coolaic/sg/bpg/pcc/14_surface-cleaning.pdf)
- Holanda. Biblioteca Nacional. (1997). *KB Guidelines for the conservation of leather and parchment bookbindings*. Obtido em 12 de Janeiro de 2012, de KB - Koninklijke Bibliotheek - National library of the Netherlands: <http://www.kb.nl/cons/leather/index-en.html>
- Hopmans, E. (1997). Patulin: a mycotoxin in apples. *Perishables Handling Quarterly*, 91, pp. 5-6.
- Horie, C. V. (1987). *Materials for conservation: organic consolidants, adhesives and coatings*. London: Routledge.
- Instituto dos Museus e da Conservação. (2007). *Temas de Museologia: plano de conservação preventiva: bases orientadoras, normas e procedimentos*. Lisboa: Ministério da Cultura; Instituto dos Museus e da Conservação.
- James, C., Corrigan, C., Enshaian, M. C., & Greca, M. R. (1991). *Manuale per la conservazione e il restauro di disegni e stampe antichi*. Firenze: Leo S. Olschki.

- Jokilehto, J. (1986). *A History of architectural conservation*. Master Thesis. York: University of York.
- Kite, M., & Thomson, R. (2006). *Conservation of leather and related materials*. London: Elsevier.
- Kushawaha, R., & Gupta, P. (2008). Relevance of keratinophilic fungi. *Current science*, 94, pp. 706-707.
- Kusunoki, M.; Misumi, J.; Shimada, T.; Aoki, K.; Matsuo, N.; Sumiyoshi, H.; Yamauchi, T.; Yoshioka, H. (2011). Long-term administration of the fungus toxin, sterigmatocystin, induces intestinal metaplasia and increases the proliferative activity of PCNA, p53, and MDM2 in the gastric mucosa of aged Mongolian gerbils. *Environmental health and preventive medicine*, 16(4), pp.224-231.
- Manguel, A. (2010). *Existência de papel*. Obtido em 9 de Janeiro de 2012, de [http://1.bp.blogspot.com/\\_G2znYCsh8ew/TI93eahGLFI/AAAAAAAAA5I/0wizU-YpcdI/s1600/LondonLibrary1940.jpg](http://1.bp.blogspot.com/_G2znYCsh8ew/TI93eahGLFI/AAAAAAAAA5I/0wizU-YpcdI/s1600/LondonLibrary1940.jpg)
- Mozir, A., Kralj, I., Marinsek, M., & Strlic, M. (2014). Material properties of historic parchment: a reference collection survey. *Studies in Conservation*, 59, pp. 136-149.
- Muñoz Viñas, S. (2010). *La restauración del papel*. Madrid: Tecnos.
- Museu Calouste Gulbenkian. (1995). *Do bisturi ao laser*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.
- Nicholson, W. (1809). *The british encyclopedia, or, dictionary of arts and sciences* (Vol. 3). London: C. Whittigham.
- Nobre, G. (1977). Sensitivity to 5-fluorocytosine and virulence for mice of some human isolates of *Aspergillus*. *Micopathologia*, 62(1), pp. 57-60.
- Nunes, I. M. (2011). *Fungal isolates from the archive of the university of Coimbra: ionizing radiation response and genotypic fingerprinting*. Master Thesis. Lisboa: Universidade de Lisboa.
- Ohnishi, T.; Yamada, G.; Tanaka, H.; Nakajima, K.; Yanaka, S.; Morita-Ichimura, S.; Takahashi, R.; Sato, M.; Shibusa, T.; Abe, S. (2002). A case of chronic hypersensitivity pneumonia with elevation of serum SP-D and KL-6. *Journal of the Japanese Respiratory Society*, 40, pp. 66-70.
- Olmos, J. M., & Portela, F. N. (2008). *História y evolución del sello de plomo: la colección sigilográfica del Museo Cerralbo*. Madrid: Real Academia Matritense de Heráldica y Genealogía.

- Ortiz, A. (1997). *Grande enciclopédia das ciências* (Vol. 9). Madrid: S.A.E.P.A.
- Palma, N., Cinelli, S., Sabora, O., Wilson, S., & Dogliotti, E. (2007). Ochratoxin A-induced mutagenesis in mammalian cells is consistent with the production of oxidative stress. *Chemical research in toxicology*, 20, pp. 1031-1037.
- Petzet, M. (2004). Principles of Preservation, An Introduction to the International Charters for Conservation and Restoration 40 years after the Venice Charter. Em *Monuments and Sites I, International Charters for Conservation and Restoration* (pp. 7-29). ICOMOS.
- pH Neutro. (s.d.). *Materiais para exposição*. Obtido em 6 de Janeiro de 2012, de pH neutro: <http://www.phneutro.pt/Materiais%20Exposi%C3%A7%C3%A3o.html>
- Portugal. Direção-Geral de Arquivos. (2012). *Procedimentos básicos para a conservação de documentos com suporte em pergaminho*. Obtido em 3 de Janeiro de 2012, de Arquivo Nacional Torre do Tombo: [http://arquivos.dglab.gov.pt/wp-content/uploads/sites/16/2013/10/norma\\_pergaminho.pdf](http://arquivos.dglab.gov.pt/wp-content/uploads/sites/16/2013/10/norma_pergaminho.pdf)
- Portugal. Direção-Geral dos Arquivos. (2008). *Bulas: Arquivo Nacional Torre do Tombo: DigitArq*. Obtido em 12 de Dezembro de 2011, de Arquivo Nacional Torre do Tombo: <http://digitarq.dgarq.gov.pt/details?id=3907961>
- Preservation Equipment Ltd. (2016). *Pel*. Obtido em 12 de Abril de 2016, de de Preservation Equipment Ltd.: <http://www.preservationequipment.com/Catalogue/Instruments/Other-Measuring-Equipment-Materials/Iron-Gall-Ink-Test-Paper-75mm-x-10mm-100-Strips-P539-3000>
- Prosperi, C., & Tanasi, M. T. (2008). *Beniculturali.it*. Obtido em 12 de Dezembro de 2011, de ICPAL: Istituto centrale per il restauro e la conservazione del patrimonio archivistico e librario: <http://www.icpal.beniculturali.it/allegati/prosperi-tanasi.pdf>
- Purinton, N., & Filter, S. (2011). *Gore-Tex: an introduction to the material and treatments*. Obtido em 3 de Agosto de 2011, de Cool Conservation OnLine: <http://cool.conservation-us.org/coolaic/sg/bpg/annual/v11/bp11-33.html>
- Quandt, A. B. (2011). *Recent developments in the conservation of parchment manuscripts*. Obtido em 23 de Março de 2011, de Cool Conservation OnLine: <http://cool.conservation-us.org/coolaic/sg/bpg/annual/v15/bp15-14.html>

- Rea, W., Didriksen, N., Simon, T. R., Pan, Y., Fenyves, E., & Griffiths, B. (2003). Effects of toxic exposure to molds and mycotoxins in building-related illnesses. *Archives of Environmental Health*, 58, pp. 399-405.
- Rodgers, S. M. (2011). *Conservation-us.org*. Obtido em 23 de Março de 2011, de Cool Conservation OnLine: [http://cool.conservation-us.org/coolaic/sg/bpg/pcc/23\\_consolidating-fixing-facing.pdf](http://cool.conservation-us.org/coolaic/sg/bpg/pcc/23_consolidating-fixing-facing.pdf)
- Rua, M. H. (1998). *Os dez livros de arquitetura de Vitruvius*. Lisboa: ICIST.
- Santoro, A. C. (2011). Conservação e restauro de pergaminhos: um estudo de caso. *Revista Brasileira de Arqueometria, Restauração e Conservação*, 3, pp. [1-9].
- Santos, L. (2005). *Macrofungos: chaves simples para a identificação de alguns géneros*. Coimbra: Universidade de Coimbra.
- Santos, M. J. (1994). *Da visigótica à carolina: a escrita em Portugal de 882 a 1172*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian; Junta Nacional de Investigação Científica e Tecnológica.
- Sevinc, M. S., Kumar, V., Abebe, M., Mohottalage, S., Kumarathasan, P., & Vijay, H. (2009). Expression and characterization of Pen b 26 allergen of *Penicillium brevicompactum* in *Escherichia coli*. *Protein Expression and Purification*, 65(1), pp. 8-14.
- Sterflinger, K., & Pinzari, F. (2012). The revenge of time: fungal deterioration of cultural heritage with particular reference to books, paper and parchment. *Environmental Microbiology*, 14(3), pp. 559-566.
- Tacón Clavaín, J. (2009). *La restauración en libros y documentos: técnicas de intervención*. Madrid: Ollero y Ramos.
- Tokimatsu, I., & Kadota, J. (2006). Emerging deep-seated fungal infection, trichosporonosis. *Journal of the Japanese Association for Infectious Diseases*, 80, pp. 196-202.
- Valentin, N. (Janeiro de 2010). Microorganisms in museum collections. *COALITION: CSIC Thematic Network on Cultural Heritage. Electronic Newsletter*.
- Valentin, N., Lidstrom, M., & Preusser, F. (1990). Microbial control by low oxygen and low relative humidity environment. *Studies in Conservation*, 35(4), pp. 222-230.
- Valgañón, V. (2008). *Biología aplicada a la conservación y restauración*. Madrid: Editorial Síntesis.

- Vatican Secret Archives. (2011). *Papal seals*. Obtido em 3 de Janeiro de 2012, de Papal Encyclicals Online: <http://asv.vatican.va/en/dipl/seals.htm>
- Vaz, F. (2006). Na pele do pergaminho. *Cadernos Conservação e Restauro*, pp. 54-62.
- Vergara, J. (2002). *Conservación y restauración de material cultural en archivos y bibliotecas*. Valencia: Biblioteca Valenciana.
- Ward, M., Chung, Y., Copeland, L., & Doerfler, D. (2010). A comparison of the allergic responds induced by *Penicillium chrysogenum* and house dust mite extracts in a mouse model. *Indoor Air*, 20, pp. 380-391.
- Wikipedia. (2011). *Aminoácido*. Obtido em 19 de Janeiro de 2012, de Wikipédia, a enciclopédia livre: <http://pt.wikipedia.org/wiki/Amino%C3%A1cido>
- Wikipedia. (2012). *Cravo-da-índia*. Obtido em 25 de Janeiro de 2012, de Wikipédia, a enciclopédia livre: <http://pt.wikipedia.org/wiki/Cravo-da-%C3%ADndia>
- Wikipedia. (2012). *Spermaceti*. Obtido em 5 de Junho de 2012, de wikipedia, the free encyclopedia: <http://en.wikipedia.org/wiki/Spermaceti>
- Zalar, P., de Hooq, G., Schoers, H., Crous, P., Groenewald, J., & Gunde-Cimerman, N. (2007). Phylogeny and ecology of the ubiquitous saprobe *Cladosporium sphaerospermum*, with descriptions of seven new species from hypersaline environments. *Studies in Mycology*, 58, pp. 157-183.
- Zyska, B. (1997). Fungi isolated from library materials: a review of the literature. *International Biodeterioration & Biodegradation*, 40, pp. 43-51.

# ANEXOS

*A far inchiostro, o tinta da scriuere in tutta perfettione.*

**P**IGLIATE galletta buona, & rompetela in tre o quattro parti l'una cioè soppeftarela così grossamente, & mettetela in vna padella di ferro, con vn poco d'uglio, & fatela così soffrigere vn poco, & di essa pigliate poi vna libra, e mettetela in vna pignatta inuetriata, & sopra ui mettete vin bianco, tanto che soprauāzi vn buon palmo o piu. Poi habbiate meza libra di gomma arabica ben pestata, & mettetela con detto vino & galla, & dapoí mettiui onçe otto di vetriolo ben pestato, & mescola bene ogni cosa, & tienlo al sole alquanti giorni, rimescolando piu spesso che potete. Poi fatelo bollire vn poco se vi par che n'habbia bisogno, & colatelo, che fara perfetto. Et sopra quelle fecce che rimangono nella pignatta, potete metter nuouo vino, & far bollire vn poco, poi leuarlo via, & colarlo, & di nuouo sopra le medesime fecce aggiungere altro vino, & bollire, & colare, & così far tanto che vediate che il vino, che vi mettete non si tinga piu, & questi vini mescolate tutti insieme, & poi aggiungeteui galla, gomma, & vetriolo nuoui, secondo che faceste da principio, & tenete al sole, & bollite, & hauerete inchiostro migliore che il primo. Et così potrete venir facendo sempre: onde quanto piu verrete facendone, piu l'hauerete buono, & con correffe, metteteui vn poco di lessia chiara, che lo fara correte: & se fosse troppo corrente che restasse suanito, & come rognoso nella carta, & mal lustro, aggiungeteui gomma arabica. LA galletta vuol'essere minuta, crespa, & soda di dentro per esser buona. Il vetriolo vuol'esser di buó color' celeste di dentro. Et la gomma vuol'esser di color chiaro, & fragile, cioè che pestandola vada in poluere, & non si attacchi.

*Modo bellissimo da far inchiostro portatile, in poluere asciutta, & quando uolete scriuere, stemperarla con un poco di uino, o d'acqua, o d'aceto, o d'altro, & subito si potrà adoperare, che sarà perfettissimo. Et con questa si può anchora in un subito far buono ogni inchiostro per tristissimo che sia.*

**P**IGLIATE ossa di persiche con tutta l'anima, o mandola loro dentro, & anchora son buone ossa di grisomeli, di armeniache, d'albercocche, & d'amandole dolci, o d'amare, purché sieno con la scorza dura, & con la mandola dentro, & se anchora non potete hauere se non le dette scorze dure senza l'anime o amandole loro, saranno buone, ma non così perfette come con l'anime. Pigliate dunque ciascuna di dette cose insieme, o qual d'esse potete hauere, & mettetele sopra le brache o carboni accesi ad abbruciare, & come le vedete rosse, & ben'accese leuatele dal fuoco, che resteranno poi carboni negrissimi, & serbateli in vna pignatta, o doue vi piace. Similmente piglierete ragia di pino, & mettetela in vna fressora, o pignatta, o padella, & con vna candela accesa, o con vn carbon di fuoco accendetela, che farà fiamma. Et habiate vn'altra pignatta, o anchora vn sacchetto aperto con legni in croce, o altro come a voi pare, & metteteli con la bocca in giuso sopra la detta fiamma, in modo che il fume di detta ragia si venga a raccorre, & attaccar tutto intorno a detta pignatta, o del detto sacco dal canto di dentro, & poi come sarà finito d'ardere la ragia, & freddato ogni cosa, facete cader quel fumo destramente sopra qualche foglio di carta, o rauola, o altro, & serbatelo. Et chi non vuol fatica in far detto fumo, può comprarlo da quelli che fanno l'inchiostro per la stampa, o per le carte da giocare. Di questo fumo piglierete vna parte, quanta vi piace. Del carbone dell'ossa dette di sopra vn'altra parte, di vetriolo vna parte, di galletta fritta, come sopra è detto, due parti, & di gomma arabica quattro parti, & ogni cosa sia benissimo macinata & passata per setaccio, & mescolate insieme. Et serbate questa poluere in sachetti di tela, o di corame, che quanto piu sta, piu vien perfetta. Et quando uolete adoperarla, pigliatene vn poca, & stemperatela con uino, o con acqua, o con aceto, & se ve le metterete calde, sarà tanto meglio, ben che metendouele fredde non importa molto. Et hauerete inchiostro perfettissimo, fatto in vn subito, & da poterlo portar per tutto senza spargersi o buttarfi. Et se hauerete inchiostro che non sia buono metterei vn poco di detta poluere, & subito verrà negrissimo, bello, & lustro.

## Anexo 2 - Texto da bula papal de Freamunde, traduzido do latim

Urbano Bispo Servo dos servos de Deus a todos os Cristãos que estas letras virem, saúde e bênção apostólica.

Nós que na terra somos vigários daquele que se ofereceu no altar da Cruz para expiar os nossos crimes e nos abrir a todos as portas do Céu, concedemos, de bom grado, para maior incremento da Religião e da piedade, a todos os fiéis, aqueles dons espirituais que Ele nos obteve, em suma abundância, á custa do Seu próprio Sangue.

Existindo, segundo Nos consta, canonicamente erecta, na Igreja Paroquial de S. Salvador de Freamunde, da diocese do Porto, uma confraria sob a invocação de Santo António, para os fiéis de qualquer sexo e profissão, cujos confrades se esmerarem na prática das boas obras. Nós, na intenção de que os já inscritos se venham afervorar ainda mais de futuro na prática das mesmas obras, e muitos outros nelas sejam levados a inscrever-se, com louvor da referida Igreja, pela misericórdia de Deus Onnipotente e confiados na autoridade dos Seus apóstolos Pedro e Paulo, concedemos aos fiéis de ambos os sexos, que daqui em diante nela se inscrevam, uma indulgência plenária, no dia da sua admissão, contando que estejam verdadeiramente penitentes e confessados e recebam o Santíssimo Sacramento da Eucaristia. Aos mesmos confrades, do mesmo modo penitentes e confessados e que, além disso invocarem o nome de Jesus mentalmente, se o não poderem oralmente, em artigo de morte, também concedemos, agora e pro tempore, uma indulgência Plenária. Outro sim concedemos pelas presentes Letras, perpetuamente, aos mesmos, devidamente confessados e comungados, uma Indulgência Plenária, em cada ano, contando que desde as primeiras Vésperas da Festa de Santo António até ao pôr-do-sol do dia seguinte, visitem devotamente a referida Igreja, orando pela exaltação da Santa Madre Igreja Católica, pela extinção das heresias, pela concórdia dos príncipes cristãos e pela saúde do Romano Pontífice.

Além disso, os confrades que, nas mesmas condições de confissão, visitarem a Igreja da Confraria nas festas da Natividade de São João Baptista, da Conceição da Bem-aventurada Virgem Maria, da Ascensão de Jesus e do Santíssimo Sacramento, e rezarem, como acima, concedemos, cada ano, quantas vezes o fizeram, Indulgência de sete anos e sete quarentenas.

Finalmente, aos confrades que assistirem aos ofícios divinos, a Tríduo de reuniões dos mesmos ou a congressos públicos promovidos pela Confraria, para mútuo estímulo no exercício das boas obras; aos que derem hospedagem a peregrinos pobres; aos que acompanharem o Santíssimo Sacramento a qualquer enfermo, ou, impedidos de o fazer, rezarem de joelhos ao toque do sino para esse fim, um Pai-nosso e uma Avé-Maria pelo mesmo enfermo; aos que assistirem às procissões da dita Confraria ou a quaisquer outras realizadas com licença do ordinário; aos que assistirem ao ofício de sepultura dos mortos; aos que rezarem cinco Pai-nossos e cinco Avé-Marias pelas almas dos confrades que morreram no amor de Cristo; aos que, finalmente reconduziram algum transviado ao caminho da salvação ou instruírem os ignorantes nos preceitos da Lei de Deus e das verdades necessárias à Salvação, por qualquer destas obras lhe perdoamos

misericordiosamente no Senhor sessenta dias das penitências impostas ou por qualquer título de devidas.

As presentes Letras valem perpetuamente. Queremos, porém, que se a referida Confraria estiver ou for agregada a qualquer Arquiconfraria, ou se houvermos por bem conceder-lhe novas Indulgências, por isso mesmo estas Letras deixam de valer, como nulas ficam as Indulgências que perpétua ou temporariamente por Nós lhe haviam sido concedidas.

Dado em Roma, em Santa Maria Maior, a 7 de Julho do ano Senhor 1629, sexto do nosso Pontificado.

Grátis pro Deo.

Assinaram:

Nicolas C. Colinos

**Fonte: (Dinis, 1985)**

**Anexo 3 - Tabelas comprovativas dos resultados do estudo microbiológico  
realizado na Universidade de Coimbra**

**Tabela 1 – Frequência das espécies isoladas em cada zona de amostragem**

Espécies de Fungos	Numero de isulamentos	Zona de Amostragem											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<i>Aspergillus conicus</i>	1									x			
<i>Aspergillus versicolor</i>	6		x				x		x			x	x
<i>Chrysosporium carmichaelii</i>	1											x	
<i>Cladosporium cladosporioides</i>	4	x	x						x	x			
<i>Cladosporium langeronii</i>	1											x	
<i>Cladosporium sp.</i>	1								x				
<i>Cladosporium sphaerospermum</i>	3	x				x					x		
<i>Cladosporium xylophilum</i>	1					x							
<i>Fusicladium rhodense</i>	1			x									
<i>Lenzites betulinus</i>	1								x				
<i>Microascus brevicaulis</i>	1				x								
<i>Penicillium brevicompactum</i>	6	x		x		x			x			x	
<i>Penicillium chrysogenum</i>	4		x			x						x	
<i>Penicillium corylophilum</i>	5		x		x						x		x
<i>Penicillium dipodomycicola</i>	1									x			
<i>Penicillium expansum</i>	1									x			
<i>Penicillium griseofulvum</i>	2		x					x					
<i>Penicillium sp.</i>	1			x									
<i>Pseudocercospora fraxini</i>	1											x	
<i>Tricholoma flavovirens</i>	1									x			
<i>Trichosporon sp.</i>	1				x								

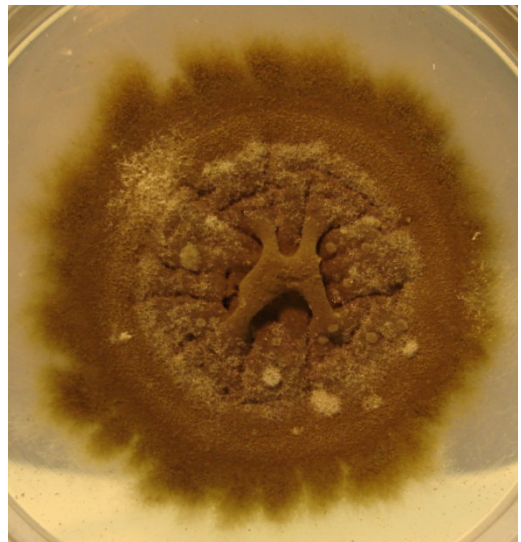
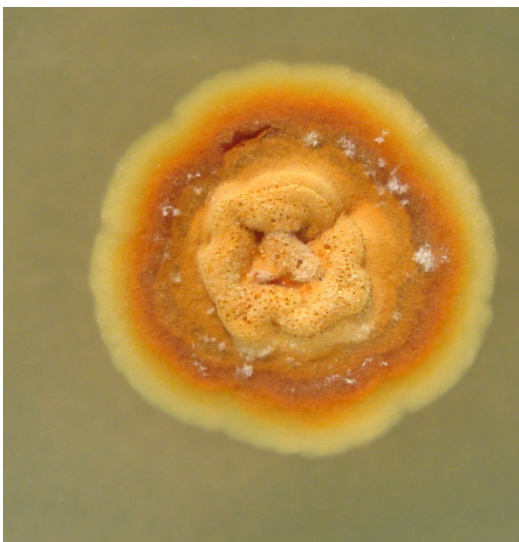
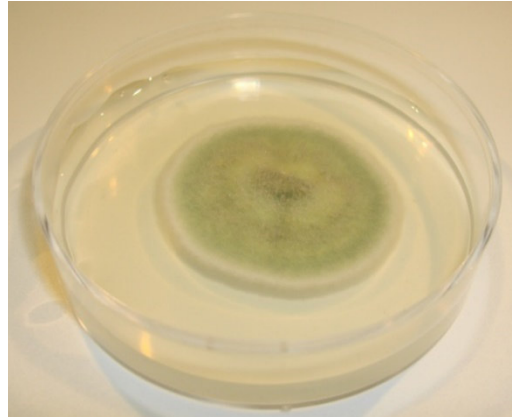
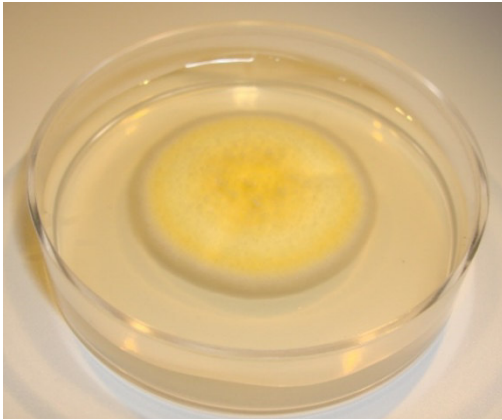
**Tabela 2 – Fungos isolados sobre o meio de cultura MEA, o H' representa o índice de Shannon-Wiener para cada zona de amostragem**

<b>Fungos Isolados</b>	<b>Zona de Amostragem</b>	<b>H'</b>
<i>Penicillium brevicompactum</i>	1	0
<i>Aspergillus versicolor</i> <i>Penicillium chrysogenum</i>	2	0,6365142
<i>Fusicladium rhodense</i> <i>Penicillium brevicompactum</i> <i>Penicillium sp.</i>	3	1,0986123
<i>Microascus brevicaulis</i> <i>Penicillium corylophilum</i>	4	0,6365142
<i>Penicillium brevicompactum</i> <i>Penicillium chrysogenum</i>	5	0,6365142
<i>Aspergillus versicolor</i> <i>Penicillium griseofulvum</i>	6	0,6931472
<i>Penicillium brevicompactum</i>	8	0
<i>Penicillium expansum</i>	9	0
<i>Aspergillus versicolor</i> <i>Cladosporium langeronii</i>	11	0,6365142
<i>Aspergillus versicolor</i> <i>Penicillium corylophilum</i>	12	0,5623351

**Tabela 3 – Fungos isolados sobre o meio de cultura PDA, o H' representa o índice de Shannon-Wiener para cada zona de amostragem**

Fungos Isolados	Zona de Amostragem	H'
<i>Cladosporium cladosporioides</i> <i>Cladosporium sphaerospermum</i>	1	0,636514
<i>Cladosporium cladosporioides</i> <i>Penicillium chrysogenum</i> <i>Penicillium corylophilum</i> <i>Penicillium griseofulvum</i>	2	1,332179
<i>Trichosporon sp.</i>	4	0
<i>Cladosporium sphaerospermum</i> <i>Cladosporium xylophilum</i> <i>Penicillium brevicompactum</i>	5	1,386294
<i>Aspergillus versicolor</i>	6	0
<i>Lenzites betulinus</i>	7	0
<i>Aspergillus versicolor</i> <i>Cladosporium sp.</i> <i>Cladosporium cladosporioides</i>	8	0,950271
<i>Aspergillus conicus</i> <i>Cladosporium cladosporioides</i> <i>Penicillium dipodomycicola</i> <i>Tricholoma flavovirens</i>	9	1,386294
<i>Cladosporium sphaerospermum</i> <i>Penicillium corylophilum</i> <i>Pseudocercospora fraxini</i>	10	1,098612
<i>Chrysosporium carmichaelii</i> <i>Penicillium brevicompactum</i> <i>Penicillium chrysogenum</i>	11	1,098612
<i>Penicillium corylophilum</i>	12	0

**Anexo 4 – Culturas axénicas ou puras dos microrganismos encontrados na bula da Confraria de Santo António**



**Fonte: Gabriela Santos**

**Anexo 5 – Elementos de informação sugeridos para o acompanhamento da bula:  
Forma e conteúdo**



**Exemplo de um banner simples acessível economicamente e fácil de montar (vista frente) (pH neutro, s.d.)**



**Banner visto de perfil (pH neutro, s.d.)**

## O QUE É UMA BULA PAPAL

O termo Bula Papal ou Bula Pontifícia refere-se não ao conteúdo e à solenidade de um documento pontifício, como tal, mas ao seu formato externo, em especial ao tipo de selo com que estes documentos, escritos sobre pergaminho, eram lacrados. Este laço era realizado através de uma pequena bola (em latim, "bulla") de cera ou metal, em geral, chumbo. Contudo, para acentuar a solenidade do diploma e a importância do assunto, em algumas ocasiões tais diplomas recebiam um selo de prata, dando origem às chamadas *bulas argêneas*. Em ocasiões ainda mais raras, o selo podia ser de ouro, o que dava origem às chamadas *bulas áureas*.



Imagem de como seria a bula antes de se deteriorar (fechada)

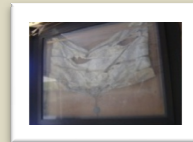


Exemplo de uma bula ao ser aberta



Selos em ouro de uma bula áurea do Papa Clemente VII

## A INTERVENÇÃO DE CONSERVAÇÃO



Fotografia anterior ao tratamento



Fotografia durante o tratamento



Fotografia após o tratamento

Exemplo de informação a inserir num folheto, frente e verso respetivamente (fonte: autora)

# Bula Papal

## Tradução da bula do Latim Para Português

Urbano Bispo Servo dos servos de Deus a todos os Cristãos que estas letras virem, saúde e bênção apostólica.

Nós que na terra somos vigários daquele que se ofereceu no altar da Cruz para expiar os nossos crimes e nos abrir a todos as portas do Céu, concedemos, de bom grado, para maior incremento da Religião e da piedade, a todos os fiéis, aqueles dons espirituais que Ele nos obteve, em suma abundância, á custa do Seu próprio Sangue.

Existindo, segundo Nos consta, canonicamente erecta, na Igreja Paroquial de S. Salvador de Freamunde, da diocese do Porto, uma confraria sob a invocação de Santo António, para os fiéis de qualquer sexo e profissão, cujos confrades se esmerarem na prática das boas obras. Nós, na intenção de que os já inscritos se venham afervorar ainda mais de futuro na prática das mesmas obras, e muitos outros nelas sejam levados a inscrever-se, com louvor da referida Igreja, pela misericórdia de Deus Omnipotente e confiados na autoridade dos Seus apóstolos Pedro e Paulo, concedemos aos fiéis de ambos os sexos, que daqui em diante nela se inscrevam, uma indulgência plenária, no dia da sua admissão, contando que estejam verdadeiramente penitentes e confessados e recebam o Santíssimo Sacramento da Eucaristia. Aos mesmos confrades, do mesmo modo penitentes e confessados e que, além disso invocarem o nome de Jesus mentalmente, se o não puderem oralmente, em artigo de morte, também concedemos, agora e pro tempore, uma indulgência Plenária.

Outro sim concedemos pelas presentes Letras, perpetuamente, aos mesmos, devidamente confessados e comungados, uma Indulgência Plenária, em cada ano, contando que desde as primeiras Vésperas da Festa de Santo António até ao pôr-do-sol do dia seguinte, visitem devotamente a referida Igreja, orando pela exaltação da Santa Madre Igreja Católica, pela extinção das heresias, pela concórdia dos príncipes cristãos e

pela saúde do Romano Pontífice.

Além disso, os confrades que, nas mesmas condições de confissão, visitarem a Igreja da Confraria nas festas da Natividade de São João Baptista, da Conceição da Bem-aventurada Virgem Maria, da Ascensão de Jesus e do Santíssimo Sacramento, e rezarem, como acima, concedemos, cada ano, quantas vezes o fizeram, Indulgência de sete anos e sete quarentenas.

Finalmente, aos confrades que assistirem aos ofícios divinos, a Triodo de reuniões dos mesmos ou a congressos públicos promovidos pela Confraria, para mútuo estímulo no exercício das boas obras; aos que derem hospedagem a peregrinos pobres; aos que acompanharem o Santíssimo Sacramento a qualquer enfermo, ou, impedidos de o fazer, rezarem de joelhos ao toque do sino para esse fim, um Pai-nosso e uma Avé-Maria pelo mesmo enfermo; aos que assistirem às procissões da dita Confraria ou a quaisquer outras realizadas com licença do ordinário; aos que assistirem ao ofício de sepultura dos mortos; aos que rezarem cinco Pai-nossos e cinco Avé-Marias pelas almas dos confrades que morreram no amor de Cristo; aos que, finalmente reconduziram algum transviado ao caminho da salvação ou instruírem os ignorantes nos preceitos da Lei de Deus e das verdades necessárias à Salvação, por qualquer destas obras lhe perdoamos misericordiosamente no Senhor sessenta dias das penitências impostas ou por qualquer título de devidas.

As presentes Letras valem perpetuamente. Queremos, porém, que se a referida Confraria estiver ou for agregada a qualquer Arquiconfraria, ou se houvermos por bem conceder-lhe novas Indulgências, por isso mesmo estas Letras deixam de valer, como nulas ficam as Indulgências que perpétua ou temporariamente por Nós lhe haviam sido concedidas.

Dado em Roma, em Santa Maria Maior, a 7 de Julho do ano Senhor 1629, sexto do nosso Pontificado.

Grátis pro Deo.

Assinaram:

Nicolas C. Colinos

Exemplo de informação de um possível folheto ou pagela com o conteúdo da bula (fonte: autora)