

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS**

Escola de Belas Artes

Programa de Pós-Graduação em Artes

Rodolpho Antonio Pereira Zanibone

**ESTUDOS INTERDISCIPLINARES EM TORNO DE UM CÓDICE ILUMINADO  
DO SÉCULO XVIII**

Belo Horizonte

2024

Rodolpho Antonio Pereira Zanibone

**ESTUDOS INTERDISCIPLINARES EM TORNO DE UM CÓDICE ILUMINADO DO  
SÉCULO XVIII**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Artes da Universidade Federal de Minas Gerais como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Artes.

Orientadora: Profa. Dra. Márcia Almada  
Coorientador: Prof. Dr. Luiz Antonio Cruz  
Souza

Belo Horizonte

2024

Ficha catalográfica  
(Biblioteca da Escola de Belas Artes da UFMG)

702.88 Z31e 2024	Zanibone, Rodolpho, 1990- Estudos interdisciplinares em torno de um códice iluminado do século XVIII [recurso eletrônico] / Rodolpho Antonio Pereira Zanibone. – 2024. 1 recurso online.  Orientadora: Márcia Almada. Coorientador: Luiz Antônio Cruz Souza.  Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Belas Artes. Inclui bibliografia.  1. Iluminuras de livros e manuscritos – Conservação e restauração – Teses. 2. Papel – Conservação e restauração – Teses. 3. Irmandades – Teses. I. Almada, Márcia, 1965- II. Souza, Luiz Antônio Cruz, 1962- III. Universidade Federal de Minas Gerais. Escola de Belas Artes. IV. Título.
------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

## FOLHA DE APROVAÇÃO

Assinatura da Banca Examinadora na Defesa de Dissertação do aluno **RODOLPHO ANTONIO PEREIRA ZANIBONE** - Número de Registro **2022686394**.

Título: “**ESTUDOS INTERDISCIPLINARES EM TORNO DE UM CÓDICE ILUMINADO DO SÉCULO XVIII**”

Profa. Dra. Márcia Almada – Orientadora – EBA/UFMG

Prof. Dr. Luiz Antonio Cruz Souza – Coorientador – EBA/UFMG

Profa. Dra. Ana Carina Utsch Terra – Titular – EBA/UFMG

Profa. Dra. Catarina Amélia Pereira Miguel de Sousa Cabral – Titular – Universidade de Évora

Belo Horizonte, 01 de julho de 2024.



Documento assinado eletronicamente por **Marcia Almada, Professora do Magistério Superior**, em 02/07/2024, às 18:19, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Ana Carina Utsch Terra, Professora do Magistério Superior**, em 03/07/2024, às 09:49, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Catarina Amélia Pereira Miguel de Sousa Cabral, Usuária Externa**, em 04/07/2024, às 06:55, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Luiz Antonio Cruz Souza, Professor do Magistério Superior**, em 05/07/2024, às 12:13, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Rita Lages Rodrigues, Coordenador(a) de curso de pós-graduação**, em 08/07/2024, às 10:00, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://sei.ufmg.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://sei.ufmg.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **3341107** e o código CRC **54536C00**.

## **AGRADECIMENTOS**

Durante esses dois anos de pesquisa, muitas pessoas contribuíram para que este trabalho fosse possível. Agradeço à CAPES pela concessão da bolsa, que possibilitou o desenvolvimento da pesquisa. Ao Arquivo Público Mineiro, por acreditar no projeto e ceder o livro de compromisso para análise e restauração. Ao Instituto de Criminalística da Polícia Federal, pelas análises científicas que direcionaram a dissertação. E ao iLab, pelo suporte na documentação científica por imagem.

Minha sincera gratidão à minha orientadora, Marcia Almada, por toda paciência, sabedoria e por compartilhar sua paixão pela pesquisa comigo. Ao meu coorientador, Luiz Antônio Cruz Souza, por acreditar no trabalho, pelas parcerias estabelecidas e pela rebeldia.

À Selma Otilia Gonçalves da Rocha, ao José Raimundo de Castro Filho (Zezinho) e Marcus Vinicius de Oliveira Andrade, por todo o tempo cedido para as análises e discussões. Às professoras Ana Utsch e Bethania Veloso, por supervisionarem meu trabalho de restauração, contribuindo com suas experiências e reflexões. Ao professor Alexandre Leão e ao Alexandre Costa, pela documentação científica por imagem.

À Cristina de Souza Moraes, à Sofia Nascimento Teixeira e à Leticia Ayenne Domingos Mendes, por me socorrerem e ajudarem na restauração.

À minha mãe, Alair Aparecida Pereira, que nunca deixou de me apoiar. Ao Carlos Eduardo Machado (Cadu), ao Leonardo Soria e ao Oliver Rodrigues Moreira, por acreditarem em mim e me motivarem a continuar. À Mariana Souza Barros Onofri, à Ana Clara de Assis Pullitti, à Maria Tereza Dantas Moura, à Giulia Alcantara Cavalcante, à Marina Laís de Lima e à Luciana Lacerda de Souza, pela amizade, trocas, parcerias e por estarem sempre dispostas a discutir a conservação e restauração. Ao Carlos Guedes, ao Luciano Duarte Junior e ao Abel Junior Cruz Fernandes por fazerem de Belo Horizonte meu lar.

A todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização deste trabalho, meu muito obrigado.

“Só se preserva aquilo que se ama,  
só se ama aquilo que se conhece.”  
Aloiso Magalhães

## RESUMO

Esta dissertação analisa o Livro de Compromisso da Irmandade da Igreja Matriz de Nossa Senhora do Bom Sucesso de Vila Nova da Rainha do Caeté, atualmente sob a guarda do Arquivo Público Mineiro em Belo Horizonte, Minas Gerais. Os livros de compromisso, que eram estatutos reguladores das irmandades na sociedade colonial, transcendem sua função jurídico-administrativa, carregando valores simbólicos e estéticos. O objetivo desta pesquisa teórico-prática é conservar e restaurar este manuscrito adornado pelo "Calígrafo das Aves Douradas", datado de 1738 e com uma influência orientalizada. Através da análise da inserção posterior de elementos na estrutura do códice, a pesquisa se expande para compreender seus aspectos codicológicos, técnicas e materiais, e das degradações. Além de identificar e caracterizar o objeto, a pesquisa discute os danos significativos causados por insetos bibliófagos e as manchas resultantes de umidade e microrganismos. Apresenta-se a aplicação de uma metodologia para quantificar as áreas de perda do suporte e reflexões sobre os desafios encontrados nesses aspectos para sua restauração. Para isso, a metodologia adotada inclui uma abordagem interdisciplinar, incorporando análises físico-químicas como parte fundamental do processo investigativo, aplicada para examinar a composição dos materiais utilizados na confecção do objeto. A comparação dos resultados dessas análises entre diferentes partes do manuscrito (frontispício, gravura e corpo principal) valida a hipótese da inserção posterior do frontispício e da gravura, sugerindo um fólio produzido pelo mesmo "Calígrafo das Aves Douradas", que teria sido adaptado para integrar o manuscrito. Além disso, a identificação de materiais distintos à sua paleta na gravura indica a participação de outro artífice em áreas localizadas da sua ornamentação.

Palavras-chaves: documentos gráficos; manuscrito iluminado; conservação-restauração; análise científica.

## **ABSTRACT**

This dissertation examines the Livro de Compromisso da Irmandade da Igreja Matriz de Nossa Senhora do Bom Sucesso de Vila Nova da Rainha do Caeté, currently under the custody of the Arquivo Público Mineiro in Belo Horizonte, Minas Gerais. The Commitment Books of the Brotherhood, statutes that regulated brotherhoods in colonial society, transcend their juridical-administrative function, carrying symbolic and aesthetic values. The goal of the research, in a theoretical-practical context, is to conserve and restore this manuscript adorned by the 'Calligrapher of Golden Birds,' dated 1738, reflecting an Orientalized influence. Through the analysis of the subsequent insertion of elements into the structure of the codex, the research expands to understand its codicological, techniques, and materials, as well as degradations. In addition to identifying and characterizing the object, the research discusses significant damage caused by bibliophagous insects and stains resulting from moisture and microorganisms. A methodology for quantifying areas of support loss is presented, along with reflections on the challenges encountered in these aspects for its restoration. For this, the adopted methodology includes an interdisciplinary approach, incorporating physicochemical analyses as a fundamental part of the investigative process, applied to examine the composition of the materials used in the object's creation. The comparison of the results of these analyses between different parts of the manuscript (frontispiece, engraving, and main body) validates the hypothesis of the later insertion of the frontispiece and the engraving, suggesting a folio produced by the same "Calligrapher of the Golden Birds", which would have been adapted to integrate the manuscript. Furthermore, the identification of materials distinct from its palette in the engraving indicates the participation of another artisan in localized areas of its ornamentation.

Keywords: graphic documents; illuminated manuscript; conservation-restoration; scientific analysis.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 -	Douramento presente nas capitulares	17
Figura 2 -	O frontispício	24
Figura 3 -	Gravura inserida por colagem no frontispício	25
Figura 4 -	Detalhes da gravura encobertos pela tinta	26
Figura 5 -	Comparação entre Nossa Senhora do Bom Sucesso e Nuestra Señora de Atocha	27
Figura 6 -	Ornamentação em meio círculo criada com a inserção da gravura, acima. E sua repetição além das bordas, abaixo	28
Figura 7 -	Sobreposição da ornamentação da gravura sobre a do calígrafo	29
Figura 8 -	Borrões de tinta presentes na gravura	29
Figura 9 -	a) ajuste da pintura azul para a nova gravura; b) pintura sobre a gravura simulando moldura; c) presença de dois vermelhos distintos	30
Figura 10 -	Irregularidades do frontispício	31
Figura 11 -	Verso do frontispício. Em detalhe a segunda dobra do fundo de caderno evidenciando o ajuste	32
Figura 12 -	Rubrica sobreposta à criação da ornamentação posterior ao do calígrafo	33
Figura 13 -	Aprovações submetidas ao vigário à esquerda e ao bispo à direita	35
Figura 14 -	Marcas do processo de secagem na extremidade superior dos fólios	40
Figura 15 -	Direção dos pontusais no fólio 3-4, à esquerda, e no frontispício, à direita	42
Figura 16 -	Áreas de retirada das microamostras para o exame de dispersão	44
Figura 17 -	Resultado do exame de dispersão. À esquerda, o algodão e à direita, o linho	45
Figura 18 -	Fibras do algodão longitudinalmente e transversalmente	46
Figura 19 -	Fibras do linho longitudinalmente e transversalmente	46

Figura 20 - Marca d'água presente no bifólio 3-4, as linhas tracejadas indicam os pontusais	48
Figura 21 - Brasão de armas de Gênova	48
Figura 22 - Denominações dos cadernos conforme número de bifólios que os compõem	50
Figura 23 - Organização atual dos cadernos do códice	51
Figura 24 - Organização dos cadernos do códice em 1738 pela foliotação do ouvidor	52
Figura 25 - Migração no verso do fólio 5 à esquerda e o fólio subsequente à direita	53
Figura 26 - Revestimento das pastas em veludo adamascado azul, à esquerda e ao centro. Cristalização do adesivo à direita	55
Figura 27 - Pontos de costura superficiais e distância em relação ao fundo do caderno	56
Figura 28 - Passo a passo da costura cruzada empregada	57
Figura 29 - Utilização de fita gomada como carcela, ligando os fólhos entre si, à esquerda. E prolongamento dos fólhos individuais utilizado para encadernação original, à direita	58
Figura 30 - Dois vermelhos distintos: um pelo preenchimento em pincel e o outro pela aplicação em pena	62
Figura 31 - Granulação do pigmento azul em comparação com a fluidez do corante amarelo na gravura, com a presença de douramento ao centro	62
Figura 32 - Aparência plástica da tinta vermelha à esquerda, ao centro a pulverulência da tinta azul e à direita, diferentes composições da tinta vermelha	64
Figura 33 - Fragmentos do suporte aderidos às tintas	65
Figura 34 - Comparação entre o douramento com folha de ouro verdadeiro à direita e, à esquerda, o douramento em pó, oxidado	68
Figura 35 - EDXRF portátil utilizado	69
Figura 36 - Locais de aplicação do EDXRF portátil e resultados dos elementos majoritários obtidos no frontispício	70

Figura 37 - Locais de aplicação do EDXRF portátil e resultados dos elementos majoritários obtidos na gravura	71
Figura 38 - Locais de aplicação do EDXRF portátil e resultados dos elementos majoritários obtidos no primeiro capítulo	73
Figura 39 - Equipamento utilizado para a Espectroscopia Raman	75
Figura 40 - Indicação das áreas para amostragem para Espectroscopia Raman das cores azul, vermelho, verde e rosa	76
Figura 41 - Resultado da Espectroscopia de Raman para a cor vermelha indicado a utilização do pigmento vermelhão para o frontispício, a gravura e no primeiro capítulo	77
Figura 42 - Resultado da Espectroscopia de Raman para a cor azul indicado a utilização do pigmento azul verdeterra para o frontispício, a gravura e no primeiro capítulo	77
Figura 43 - Comparação entre os espectros de Raman do azul verdeterra (em vermelho) e da azurita (em azul)	78
Figura 44 - Resultado da Espectroscopia de Raman para a cor rosa indicado a utilização dos pigmentos vermelhão (acima) em mistura carbonato de cálcio e o sulfeto de cálcio (abaixo) para o manto do menino Jesus	79
Figura 45 - Resultado da Espectroscopia de Raman para a cor verde indicado a utilização do pigmento malaquita para os detalhes fitomorfos	80
Figura 46 - Equipamento utilizado para o FTIR	81
Figura 47 - Espectro sugestivo para utilização da goma arábica como aglutinante	82
Figura 48 - Área delimitada para o exame de m-XRF, englobando a gravura e parte da ornamentação feita pelo calígrafo para comparação	83
Figura 49 - À esquerda, o equipamento M4 Tornado®, e à direita, base rígida em fibra de carbono distanciando os fólhos	84
Figura 50 - Mapeamento químico obtido pelo m-XRF	84
Figura 51 - Área de prateamento na gravura	85
Figura 52 - Presença de latão (liga de zinco e cobre) no resplendor de Nossa Senhora e em detalhes ao redor	86

Figura 53 - Presença de ouro verdadeiro na ornamentação do frontispício em oposição ao latão (ouro falso, liga de cobre e zinco) na gravura	87
Figura 54 - Presença de sulfeto de arsênio na mesa que sustenta Nossa Senhora	88
Figura 55 - Distinção entre a granulometria entre azul verdeterra à esquerda e a azurita à direita na microscopia de luz polarizada	90
Figura 56 - Resquícios de partículas de coloração amarelo e vermelho no pigmento de sulfeto de arsênico	91
Figura 57 - Local de amostragem da cor branco-acinzentada	93
Figura 58 - Indicação dos materiais encontrados no frontispício	94
Figura 59 - Indicação dos materiais encontrados na gravura	95
Figura 60 - Indicação dos materiais encontrados no primeiro capítulo	97
Figura 61 - Padrão de ataque dos insetos, nota-se a presença de galerias superficiais e orifícios	100
Figura 62 - Redimensionamento da imagem para conter apenas o fólio: à direita, imagem com bordas; à esquerda, imagem contendo apenas o fólio em suas extremidades	100
Figura 63 - Tela inicial do Fiji®	100
Figura 64 - Comandos para acessar os documentos a serem mensurados	101
Figura 65 - Documento a ser mensurado aberto no Fiji®	101
Figura 66 - Ferramenta “Straight” selecionada	102
Figura 67 - Linha desenhada em amarelo, percorrendo toda a extremidade do Bifólio	103
Figura 68 - Opção “Analyze” na barra de menus e o comando “Set Scale” Abaixo	103
Figura 69 - À esquerda, a janela do comando “Set Scale”; à direita, a janela preenchida com as especificações do nosso manuscrito	104
Figura 70 - Acima, menu Image > Type > 8-bit; e abaixo, imagem gerada convertida em tons de cinza	105
Figura 71 - À esquerda, opção Image > Adjust > Threshold, e à direita erro exibido caso a imagem não esteja em tons de cinza	106
Figura 72 - Janela Threshold e área de destaque em vermelho	106

Figura 73 -	Acima, janela Threshold; abaixo, modificações na janela para preenchimento total da área em destaque	107
Figura 74 -	Outro exemplo do uso de Threshold, com as áreas de perda agora em destaque vermelho	108
Figura 75 -	Resultado da aplicação do Threshold com área de destaque para o suporte	108
Figura 76 -	À esquerda, na barra de menus, a opção 'Analyze' selecionada, com o comando 'Set Measurements...' em destaque. À direita, a janela 'Set Measurements...' aberta, mostrando as opções selecionadas	109
Figura 77 -	Opção Analyze > Measure na barra de menu, acima e abaixo nova janela contendo os resultados	110
Figura 78 -	Comparação entre a fotografia de luz reversa (à esquerda) e o mapa de perdas (à direita) gerado	111
Figura 79 -	Preservação da camada pictórica enquanto o suporte foi consumido. Fotografia de luz reversa	112
Figura 80 -	Disrupção visual ocasionada pelas lacunas	113
Figura 81 -	Desnível nas lacunas na frente do fólio observado após o preenchimento por enxertos na parte de trás, enquanto o mesmo não ocorre com as obturações	116
Figura 82 -	Fólio em processo de restauração, diminuindo a presença das lacunas	117
Figura 83 -	Processo de tonalização dos papéis japonês	118
Figura 84 -	Escurecimento dos papéis inseridos pelo uso da cola de amido	118
Figura 85 -	Estabilidade da tonalidade dos enxertos pelo uso do adesivo Tylose®	119
Figura 86 -	Identificação das três manchas mais comuns encontradas no Códice	120
Figura 87 -	Detalhe do fólio em branco com presença de mancha d'água	121
Figura 88 -	Variedades de tintas ferrogálica no mesmo fólio	124
Figura 89 -	a) formação de halo; b) migração da tinta; c) rompimento do suporte	125
Figura 90 -	Solubilização da tinta ferrogálica presente no fólio 24	125

Figura 91 - Detalhe da solubilização da tinta ferrogálica e o apagamento das informações textuais	127
Figura 92 - a) solubilização da rubrica do Ouvidor; b) oscilação na intensidade da tinta ferrogálica utilizada pelo calígrafo em área de mancha por umidade	127
Figura 93 - Área de análise por Microfluorescência de Raio-X: fólio 24 à esquerda e Fólio 1 à direita	128
Figura 94 - Concentração de ferro no fólio 24 (esquerda) comparada com o fólio 1 (direita), demonstrando os efeitos da presença da mancha solubilizada de tinta ferrogálica	129
Figura 95 - Mancha rosácea presente no fólio 2, com detalhe ampliado da mesma ao lado	130

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Gramatura dos fólhos .....	41
Tabela 2 – Distância entre os pontusais e vergaduras .....	43
Tabela 3 – Variação entre as dimensões dos fólhos .....	50
Tabela 4 – Elementos minoritários obtidos pelo EDXRF portátil no frontispício.	70
Tabela 5 – Elementos minoritários obtidos pelo EDXRF portátil na gravura .....	72
Tabela 6 – Elementos minoritários obtidos pelo EDXRF portátil no primeiro capítulo .....	73
Tabela 7 – Síntese dos resultados encontrados no frontispício .....	93
Tabela 8 – Síntese dos resultados encontrados na gravura .....	93
Tabela 9 – Síntese dos resultados encontrados no primeiro capítulo .....	94
Tabela 10 – Porcentagem da perda de suporte no códice .....	111
Tabela 11 – Bactérias encontradas em arquivos e bibliotecas .....	131
Tabela 12 – Fungos encontrados em arquivos e bibliotecas .....	132

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

APM – Arquivo Público Mineiro

CNSBS – Compromisso da Irmandade de Nossa Senhora do Bom Sucesso da Igreja Matriz de Vila Nova da Rainha do Caeté

EBA – Escola de Belas Artes

EDXRF - Fluorescência de Raios X por Dispersão de Energia

FTIR - Espectroscopia Infravermelha com Transformada de Fourier

iLAB – Laboratório de Documentação Científica por Imagem

LACICOR – Laboratório de Ciência da Conservação

LaGrafi – Laboratório de Conservação-Restauração de Documentos Gráficos e Fílmicos

UFMG – Universidade Federal de Minas Gerais

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	15
<b>2</b>	<b>IDENTIFICAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DO BEM CULTURAL</b>	21
<b>2.1</b>	<b>O Arquivo Público Mineiro e o códice</b>	21
<b>2.2</b>	<b>Ficha da obra</b>	22
<b>2.3</b>	<b>O frontispício</b>	23
<b>2.4</b>	<b>Divergência na datação</b>	34
<b>2.5</b>	<b>Aspectos codicológicos</b>	36
2.5.1	Suporte	38
2.5.2	Marca d'água	47
2.5.3	Formato bibliográfico e o agenciamento de cadernos	49
2.5.4	Encadernação e a costura emergencial	54
<b>3</b>	<b>ANÁLISE CIENTÍFICA</b>	59
<b>3.1</b>	<b>A análise laboratorial</b>	59
<b>3.2</b>	<b>Iluminação</b>	60
3.2.1	As tintas	60
<b>3.3</b>	<b>Espectroscopia de Fluorescência de Raios X</b>	66
<b>3.4</b>	<b>Espectroscopia Raman</b>	74
<b>3.5</b>	<b>Espectroscopia no Infravermelho por Transformada de Fourier</b>	80
<b>3.6</b>	<b>Microfluorescência de Raios X</b>	82
<b>3.7</b>	<b>Microscopia de Luz Polarizada</b>	89
3.7.1	Dispersão	89
<b>3.8</b>	<b>Síntese dos resultados</b>	93
<b>4</b>	<b>OS PRINCIPAIS DANOS DO CÓDICE</b>	96
<b>4.1</b>	<b>Análise das degradações do códice</b>	96
<b>4.2</b>	<b>As pragas</b>	96
<b>4.3</b>	<b>Quantificação das áreas de perda</b>	98
<b>4.4</b>	<b>Reflexões sobre a restauração</b>	113
<b>4.5</b>	<b>As manchas</b>	120
<b>4.6</b>	<b>Caracterização das manchas</b>	121
4.6.1	Mancha d'água	121

4.6.2	A solubilização da tinta ferrogálica	122
4.6.3	Manchas por microrganismos	129
<b>5</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	<b>134</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>136</b>
	<b>ANEXOS</b>	<b>142</b>
	<b>I Documentação científica por imagem</b>	<b>142</b>
	<b>II Resultados obtidos</b>	<b>143</b>
	<b>III Principais características dos insetos bibliófagos e xilófagos</b>	<b>144</b>
	<b>IV Ficha de restauração</b>	<b>161</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Esta dissertação concentra-se na análise do Livro de Compromisso da Irmandade de Nossa Senhora do Bom Sucesso da Igreja Matriz de Vila Nova da Rainha do Caeté (CNSBS), atualmente sob a guarda do Arquivo Público Mineiro (APM) em Belo Horizonte, Minas Gerais, que atua como objeto central para toda a pesquisa desenvolvida ao longo deste trabalho.

Os chamados livros de compromisso, segundo Almada (2012, p. 20), “são os estatutos que regiam as irmandades, associações que assumiram uma importância indiscutível na organização da sociedade colonial” e continham as diretrizes destinadas a regular o comportamento dos congregados, abrangendo atividades fundamentais, como assistência espiritual, celebrações, procissões, apoio a irmãos enfermos ou carentes e participação em ritos fúnebres. Apesar de possuírem uma natureza normativa geral, os estatutos acabavam por documentar situações específicas do contexto histórico em que eram redigidos e utilizados (BOSCHI, 1986).

Esses estatutos transcendiam sua função jurídico-administrativa, carregando consigo valores simbólicos. Além da gênese e manutenção dessas associações leigas, os compromissos eram representações que simbolizavam a devoção compartilhada pelos membros. A atenção meticulosa dedicada à qualidade desses objetos, mesmo por irmandades economicamente mais modestas, destacava o valor honorífico que detinham durante o período em questão (ALMADA, 2006).

Segundo Almada, o livro de compromisso decorado circulava de forma restrita, sendo acessível principalmente aos irmãos integrantes da Mesa Administrativa e às autoridades eclesiais responsáveis por sua aprovação (ALMADA, 2006). Contudo, à medida que as agremiações leigas perderam influência ao longo do século XIX e foram marginalizadas no século XX, os códices assumiram novos valores, significados e funções (AZZI, 1992, *apud* CAMPOS; ANCONA, 2021). Conseqüentemente, esses documentos foram incorporados a acervos privados, bibliotecas e arquivos públicos, adquirindo o *status* de “bem cultural” e passando por transformações tanto simbólicas quanto materiais (CAMPOS; ANCONA, 2021).

Desde sua concepção, os estatutos eram apreciados visualmente, conforme evidenciado pelas suas características visuais expressivas. Desta maneira, para além de sua importância documental, os códices são valorizados pelo seu valor estético, no qual técnica e tema convergem na criação de composições notáveis, conforme

observado por Veloso (2017). A prática de decorar implica em embelezar e tornar agradável aos sentidos, refletindo o investimento dedicado a esses objetos. Ainda que detentores de características materiais marcantes, esses livros eram utilizados pela historiografia predominantemente como fontes textuais, muitas vezes negligenciando a análise da natureza material historicamente constituída (ALMADA, 2014).

O Compromisso de Nossa Senhora do Bom Sucesso, datado pelo APM de 20 de abril de 1738, é um documento de dimensões semelhantes a uma folha A4, medindo em média 30,5 cm de altura por 42,0 cm de largura e 0,2 cm de espessura. Apesar de ainda preservar suas capas em veludo azul adamascado<sup>1</sup>, atualmente aderidas a um papel de fibra de madeira, não há mais registros de suas folhas de guarda e da encadernação original. Sua estrutura tridimensional é mantida por uma costura emergencial.

Composto por 39 fólhos (vide Anexo I – Documentação científica por imagem), o códice inclui o termo de abertura, frontispício e 15 capítulos redigidos em tinta ferrogálica, sendo notável a ausência da sua folha de rosto<sup>2</sup>. Sua ornamentação envolve diversas técnicas, como o uso de tinta têmpera, com destaque para as cores vermelho e azul, além de douramento por aplicação de folhas de ouro verdadeiro e outras ligas metálicas<sup>3</sup>, com predominância de cobre. O livro apresenta ainda uma gravura inserida por colagem sobre o suporte original e prateamento sobre ela.

Embora a autoria do manuscrito seja desconhecida, sua confecção é atribuída ao "Calígrafo das Aves Douradas", como denominado por Almada (2017). Esse calígrafo desempenhou sua atividade na Capitania das Minas Gerais no século XVIII, sendo que atualmente conhecemos sete de suas obras, com a mais antiga datada de 1713. A autora reitera que a sua caligrafia apresenta uma aparência profissional, mantendo a altura e o ângulo da escrita de forma homogênea em todo o documento.

O calígrafo tem como característica principal a elaboração de capitulares utilizando a pena, criando-as com tintas nas tonalidades vermelha e azul, além da extensiva aplicação de folha de ouro verdadeiro (Figura 1). Essa composição

---

<sup>1</sup> Não é possível afirmar se as capas são originais ou se correspondem a uma "atualização" do estilo, prática comum no século XIX.

<sup>2</sup> A folha de rosto em livros de compromisso manuscritos exibe o título da obra. O frontispício, que a precede, apresenta uma ilustração decorativa e informativa (CAMPOS; ANCONA, 2021).

<sup>3</sup> Embora o termo "douramento" esteja frequentemente associado ao uso de folha de ouro verdadeiro, não se limita exclusivamente a esse material, englobando também processos que simulam a aparência dourada do ouro. Outras técnicas e materiais, como o uso de tintas douradas, pó de ouro, pigmentos e outras ligas metálicas, podem ser empregados para alcançar esse efeito.

cromática, que harmoniza o vermelho e o dourado, segue a estética característica do "modo da China", também conhecido como chinesice ou *chinoiserie* (ALMADA, 2017).

**Figura 1** – Douramento presente nas capitulares do CNSBS.



Fonte: Montagem do autor, 2023.

"Ao modo China" é uma expressão que se refere à combinação de uma pintura de pigmento vermelhão<sup>4</sup> ou azul, com a aplicação de folha de ouro ou prata sobre essa base escura, para formar as imagens da pintura. Apesar das referências a um conteúdo iconográfico orientalizado, essa não é uma característica constante, uma vez que o principal objetivo era imitar a estética da laca chinesa<sup>5</sup> (LONGOBARDI, 2011), presente na técnica original, que não se aplica nessa adaptação para um novo suporte, o papel.

Em outras palavras, embora a adoção do pigmento vermelhão não tenha sua origem no Extremo Oriente, ao longo dos séculos, essa prática foi incorporada como uma forma de imitar a laca oriental, assim como a utilização da resina de jatobá (SOUZA, 1996). A chinesice, portanto, não representa a arte chinesa, mas sim uma forma de arte que se inspira na estética chinesa, enfatizando a aparência em vez da essência. Conseqüentemente, a disseminação dessa técnica gradualmente se aproximou da associação com o Oriente (LONGOBARDI, 2011).

<sup>4</sup> O vermelhão, um sulfeto de mercúrio (HgS), é a versão sintética do mineral cinábrio. Utilizado na China desde o século IV a.C., difundiu-se por toda a Europa, sendo a principal matéria-prima para tintas vermelhas até a introdução da fabricação do vermelho de cádmio (MCBRIDE, 2002).

<sup>5</sup> Nas chinesices, de acordo com Souza (1996), é comum utilizar o vermelhão como fundo na pintura, sendo este um traço característico das obras em talha desse estilo, que geralmente apresentam fundo vermelho, preto ou verde. A técnica ocidental descrita por Felipe Nunes em seu tratado em 1615, detalha o processo para pintar ao modo da China, envolvendo a preparação de um mordente a óleo que é aplicado com um pincel sobre o fundo vermelho. Os motivos desejados para a douração são delineados, e em seguida, a folha de ouro (ou ouro em pó) é aplicada sobre o mordente. Após a parcial secagem do mordente, o excesso é removido com um pincel. O resultado final é a permanência da folha de ouro apenas nos locais onde o mordente a óleo foi aplicado.

Esse modismo se deu com o aumento do comércio entre o Oriente e o Ocidente desde o século XVI, impulsionado pela abertura marítima dos portugueses, trazendo uma grande variedade de mercadorias para a Europa, incluindo sedas, porcelanas, lacas e mobiliário. Inicialmente destinados aos gabinetes de curiosidades da nobreza, esses produtos chegaram também às camadas burguesas no século XVIII. Ao longo do tempo, desenvolveu-se um apreço europeu pelo exotismo oriental, manifestando-se esse imaginário em diversos objetos e nas artes do Ocidente, por meio da imitação de técnicas e ornamentos (MOTA, 1997).

Essa influência orientalizada, presente no códice através da harmonização entre o vermelhão e o douramento, se aproxima dos trabalhos das chinesices associados a objetos móveis de culto e à talha barroca. Em Minas Gerais, essa ornamentação já estava presente no início da ocupação do território, entre 1700 e 1730, destacando-se nas igrejas matrizes de Mariana e Catas Altas, com suas construções iniciadas em 1713 e 1729, respectivamente. Apesar da ausência de uma relação formal explícita com as pinturas dessas igrejas, sua presença na pintura de manuscritos reforça a tendência cosmopolita predominante na península ibérica nos séculos XVII e XVIII, caracterizado pela adaptação de elementos da cultura oriental aos padrões europeus, e que se manifestou também na colônia portuguesa (ALMADA, 2017). Almada (2017) destaca que, até o momento, não foi encontrado nenhum documento, manuscrito ou impresso, que indique a fonte visual usada pelo "Calígrafo das Aves Douradas", da mesma forma que as referências iconográficas para as pinturas de chinesices em templos de Minas Gerais ainda não foram localizadas (LONGOBARDI, 2011).

Souza (1996) afirma que, se a elaboração das chinesices envolve o uso de técnicas tradicionalmente europeias, não seguindo os métodos típicos, é questionável atribuir essas obras a portugueses que aprenderam a técnica em Macau ou a indivíduos orientais que eventualmente tenham vivido nas Minas Gerais. Caso as chinesices representadas em Minas tenham sido executadas por pessoas com conhecimento da técnica original, é evidente que não foram realizadas seguindo os métodos tradicionais. Nesse contexto, é importante ressaltar que a identidade do calígrafo responsável por essa obra permanece desconhecida, adicionando mais complexidade à questão.

Embora a presença estilística das chinesices no códice seja um elemento significativo, é importante salientar que esta pesquisa não se aprofundará na análise

dessas características específicas, mas ressalta o seu valor estético, reconhecendo sua importância e possibilitando-a como ponto de partida para estudos mais detalhados sobre as chinesices em manuscritos coloniais no futuro.

Em comparação com o projeto inicialmente apresentado, a pesquisa direcionou-se para outras questões, demandando a adoção de um novo título. Agora, ela abrange não apenas as questões referentes às técnicas e materiais do manuscrito e a sua restauração, mas também se utiliza dessas informações para estruturar hipóteses, como a de inserção posterior de elementos, e a discussão dos danos sofridos por esse objeto ao longo da sua trajetória. A dissertação está estruturada em três capítulos, que serão apresentados a seguir.

O primeiro capítulo dessa dissertação, intitulado “Identificação e caracterização do bem cultural”, é construído em torno do códice e da hipótese de inserção posterior do frontispício e da gravura deste estatuto, explorando detalhadamente os seus aspectos codicológicos. A discussão se concentra na análise das características físicas desse objeto, destacando a importância da sua compreensão para outras interpretações de seu conteúdo.

O segundo capítulo, intitulado “Análise Científica”, dedica-se ao estudo da materialidade do códice, utilizando para isso a análise científica de obras de arte. Essa análise visa estruturar a hipótese de inserção posterior do frontispício e da gravura, apresentada no primeiro capítulo, comparando os dados obtidos entre o frontispício, a gravura e o restante do códice. Comparam-se também os resultados obtidos com análises anteriores realizadas no manuscrito. Para esta investigação, são aplicados diversos exames, tais como a Espectroscopia de Fluorescência de Raios X, a Espectroscopia Raman, a Espectroscopia no Infravermelho por Transformada de Fourier, a Microfluorescência de Raios X em parceria com o Instituto Nacional de Criminalística, e a Microscopia de Luz Polarizada.

Já o terceiro capítulo, intitulado “Os principais danos do códice”, centra-se na discussão das duas principais deteriorações presentes no manuscrito: o ataque de insetos bibliófagos e as manchas causadas por umidade. Explora-se, de acordo com os padrões de deterioração analisados, a suposta identificação do inseto responsável pelos danos ao suporte, a aplicação de uma metodologia das ciências biológicas para a quantificação computacional das áreas de perdas em papel, e as reflexões sobre a restauração do manuscrito, conforme os desafios encontrados. Discute-se ainda os danos ocasionados pelas manchas, provenientes de umidade e microrganismos,

abordando a caracterização e constituição dessas manchas e a possibilidade de conterem elementos solubilizados da tinta da escrita.

A dissertação conta ainda com quatro anexos, concebidos para enriquecer e respaldar o seu conteúdo. O primeiro anexo compreende a documentação científica por imagem do manuscrito, englobando tanto o estado anterior quanto posterior à restauração. O segundo apresenta os resultados detalhados dos exames realizados. O terceiro dedica-se ao estudo dos insetos bibliófagos, explorando a identificação e características morfológicas desses indivíduos. O escopo abrange aspectos como reprodução, alimentação e os danos que esses insetos podem causar aos documentos gráficos. Já o quarto anexo compreende a ficha de restauração do manuscrito, documentando os procedimentos específicos realizados durante o processo de restauração.

Assim, em caráter teórico-prático, ainda que o objetivo desta dissertação seja conservar e restaurar o Livro de Compromisso da [Irmandade de Nossa Senhora do Bom Sucesso da Igreja Matriz de Vila Nova da Rainha do Caeté], ao explorar os aspectos anteriormente citados, aspiramos contribuir não apenas para a preservação deste documento, mas também para a preservação de diversos outros documentos gráficos.

## 2 IDENTIFICAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DO BEM CULTURAL

### 2.1 Arquivo Público Mineiro e o Códice

Criado pela Lei 126 de 11 de julho de 1895, na então capital de Minas Gerais, a cidade de Ouro Preto, o Arquivo Público Mineiro (APM) teve como primeiro diretor o jornalista e político José Pedro Xavier da Veiga, que abrigava em parte da sua residência a instituição. Com o propósito de receber e preservar documentos relacionados ao direito público, legislação, administração, história, geografia, além de registros do movimento científico, literário e artístico do Estado de Minas Gerais, o APM também se responsabilizava na coleta de documentos de outros Estados que tivessem relevância para a história de Minas (PARRELA, 2009).

Xavier da Veiga, ao liderar a construção e organização da memória histórica de Minas Gerais, estabeleceu uma rede de relações com destacados cidadãos em todo o Estado, mantendo-se politicamente influente. Graças a essas conexões, grande parte do acervo do APM foi constituída por meio de doações de instituições públicas - acadêmicas e arquivísticas - e de particulares, incluindo documentos familiares e publicações acumuladas ao longo da vida. Apesar da mudança na direção do Arquivo ao longo dos anos, as doações continuaram, resultando na expansão do acervo, embora nem sempre fosse organizado e qualificado de acordo com uma metodologia de arquivamento consistente (PARRELA, 2009).

A instituição, estabelecida em Belo Horizonte desde 1901, organizou, em 1987, a documentação da Capitania de Minas Gerais do século XVIII e das primeiras décadas do século XIX. A maioria dos documentos foi identificada como pertencente aos fundos da Secretaria de Governo e da Câmara Municipal de Ouro Preto. Os demais documentos, sem origem definida, foram agrupados para formar a Coleção Avulsos da Capitania de Minas Gerais (AVC)<sup>6</sup>.

Nesta coleção encontram-se compromissos de irmandades, regulamentações das infantarias dos exércitos reais, autos de ereção, levantamentos e registros de vilas, tabelas de ouro, relatos sobre os primeiros descobridores das minas de ouro na

---

<sup>6</sup> Em 1992, ao listar a documentação não encadernada da Capitania de Minas Gerais, este conjunto de documentos foi inicialmente denominado Fundo Avulsos da Capitania de Minas Gerais. Em 2006, essa nomenclatura foi modificada para Coleção Avulsos da Capitania de Minas Gerais. Isso ocorreu devido à constatação de que, devido à diversidade de produtores encontrados nos documentos, não se tratava de um fundo documental propriamente dito.

capitania, instruções para o governo local, documentos dos inconfidentes, testamentos, correspondências e recibos de pagamentos de dízimos. Os documentos encontram-se ordenados cronologicamente, refletindo assim a riqueza histórica e política da região, abrangendo uma ampla gama de aspectos da sociedade e administração colonial.

O Livro de Compromisso da [Irmandade de Nossa Senhora do Bom Sucesso da Igreja Matriz de Vila Nova da Rainha do Caeté] está inserido nessa coleção, sob a notação de AVC-03, atribuída em 2014 pela diretora de Arquivos Permanentes, Ana Maria de Souza. No entanto, devido ao contínuo fluxo de doações ao APM, não foram encontrados documentos que identificassem a sua origem. Assim, permanece uma lacuna na trajetória do manuscrito até sua chegada ao APM, apesar de sua significância como parte do acervo histórico da região.

Até o momento, a única informação disponível sobre sua origem vem do seu nome, já que o códice em questão foi originalmente concebido para reger a Igreja Matriz de Nossa Senhora do Bom Sucesso, localizada na antiga Vila Nova da Rainha do Caeté, na Comarca do Rio das Velhas e atual município de Caeté, em Minas Gerais. Sua inserção na Coleção Avulsos da Capitania de Minas Gerais do Arquivo Público Mineiro destaca sua importância como parte do acervo histórico da região e ressalta a necessidade de mais pesquisas e investigações para desvendar completamente sua história.

## 2.2 Ficha da Obra

- Tipologia da obra: Códice;
- Título: Compromisso da [Irmandade de Nossa Senhora do Bom Sucesso da Igreja Matriz de Vila Nova da Rainha do Caeté];
- Datação: 20 de abril de 1738;
- Autoria: “Calígrafo das Aves Douradas” (atribuído);
- Dimensões: pastas com 23 cm por 32 cm; cadernos com 21,5 cm por 30 cm;
- Encadernação: perda total da costura original; mantém-se o revestimento das pastas aderido a papel de madeira;
- Folhas de guardas: não há;
- Suporte: papel de trapo;

- Camada Pictórica: ornamentação em tinta têmpera, presença de douramento e prateamento.
- Estrutura interna: composto por autorização, frontispício, Termo de abertura, 15 capítulos e fechamento.
- Textos: manuscritos em letra cursiva do século XVIII manuscritos com tinta ferrogálica.
- Ilustrações: capitulares com predominância das cores vermelho, azul e verde além do extensivo de folhas de ouro verdadeiro. No frontispício, além das cores anteriores, há também a presença de prateamento, douramento em latão e das cores branco acinzentado e rosa em sua gravura.
- Idioma: português;
- Proprietário: Arquivo Público Mineiro
- Notação do Proprietário: AVC-03

### **2.3 O frontispício**

O frontispício em livros de compromissos manuscritos consiste em uma representação visual, podendo ser desenhada, pintada ou resultar de uma técnica mista que combina gravura e pintura ou gravura e desenho. No âmbito simbólico e iconográfico, este elemento serve como o espaço para expressar o discurso de devoção, reverência e respeito às crenças católicas. A visualidade, moldada por suas características materiais, é um requisito essencial para o discurso presente nesses documentos, não se limitando apenas à ornamentação, mas também conteúdo simbólico. Ao enriquecer a compreensão das práticas e valores religiosos na sociedade colonial por meio desses registros visuais, eles se tornavam acessíveis tanto para os letrados quanto para os iletrados (ALMADA, 2011).

No frontispício do manuscrito em análise, constata-se a inexistência de uma pintura dedicada à santidade em devoção, Nossa Senhora do Bom Sucesso. Em vez disso, conforme apontado por Almada (2012), como alternativa aos serviços especializados de um pintor para a construção da composição, verifica-se a incorporação de uma gravura, inserida como colagem. A utilização dessa técnica mista, conforme atestado pela autora, ocorria em manuscritos nos quais o trabalho do calígrafo era predominante em detrimento do trabalho de pintura a pincel. Esta gravura

em metal foi parcialmente modificada a partir da mudança das dimensões originais, da colorização com tinta têmpera e aplicação de folhas metálicas (Figura 2).

**Figura 2 – O frontispício.**



Fonte: Laboratório de Documentação Científica por Imagem (iLAB), 2023.

Em sua maioria, o desenho é construído em pena com linhas em vermelho e azul, emoldurando a gravura ao centro. A ornamentação é caracterizada por motivos fitomorfos<sup>7</sup>, nos quais se observa a presença de cravos e botões, além de elementos em curvas como hastes vegetais, que sustentam as flores. Observa-se a utilização do pincel ao redor da gravura na coloração dos bulbos dos cravos, adicionando um toque de verde ao desenho, que é predominantemente azul e vermelho, e na criação de detalhes nos motivos fitomorfos. A composição é iluminada pelo emprego abundante de folha de ouro, enquanto suas bordas são delineadas por ornamentos simples desenhados com pena e tinta vermelha.

Já a gravura apresenta a imagem de Nossa Senhora, posicionada em pé sobre uma peanha<sup>8</sup> de dois patamares, onde um anjo segura a meia lua invertida. Envolta por um manto amplo e um véu, que revela apenas sua face, segura o Menino Jesus junto ao peito, enquanto é coroada por dois anjos que sustentam um resplendor com estrelas nas pontas por trás dela. A composição sugere a presença de um altar,

<sup>7</sup> Com estrutura semelhante à das plantas.

<sup>8</sup> Pequeno pedestal onde se colocam esculturas, imagens, etc.

evidenciada pelas cortinas e por dois castiçais com velas (ALMADA, 2006). A ornamentação da gravura é feita com colorização por pincel nas tonalidades em azul, amarelo, vermelho e uma pequena quantidade de rosa, além da utilização de douramento e prateamento, ambos oxidados. A imagem inserida por colagem no fólio é emoldurada por bordas em vermelho, com um fragmento de moldura interior a esta vermelha, em azul (Figura 3).

**Figura 3** – Gravura inserida por colagem no frontispício.



Fonte: Acervo particular do autor, 2023.

Essa gravura ilustra *Nuestra Señora de Atocha*, padroeira de Madri, Espanha, na qual Almada (2015) observa uma adaptação iconográfica realizada para representar para Nossa Senhora do Bom Sucesso, conforme o trecho a seguir:

A gravura foi modificada pela aplicação de tinta. No estágio atual de degradação, a tinta aparece borrada, o que foi compreendido como uma baixa capacidade técnica do executante, em uma tentativa de modificar a iconografia da imagem retratada (de *Nuestra Señora de Atocha* para Nossa Senhora do Bom Sucesso). A partir dos novos exames, foi identificado o uso de pigmentos metálicos que, no atual estágio de conservação, apresenta-se oxidado, impedindo a sua correta leitura. O jogo de luzes em detalhes da gravura, entre o ouro (possivelmente ouro falso) e a prata sugere que o executante tinha domínio do que estava fazendo (ALMADA, 2015, p. 24).

A adaptação iconográfica da gravura ocorreu devido às semelhanças entre as representações das santas, na qual foi utilizado da pintura para ocultar os atributos e sugerir a imagem de Nossa Senhora do Bom Sucesso. Almada (2012) destaca que a

identificação de um santo pelo fiel ocorre principalmente por meio dos atributos e da indumentária que ele porta. *Nuestra Señora de Atocha*, por exemplo, é reconhecida por ter como atributo específico uma maçã na mão direita e uma cruz patriarcal acima do resplendor. Entretanto, na pintura da gravura em questão, a maçã e a rica ornamentação de seu manto estão ocultas pela pintura, embora ainda sejam perceptíveis no manto do Menino Jesus e atualmente devido a transparência da tinta (Figura 4). A porção superior da gravura, onde provavelmente estaria a cruz patriarcal sobre o resplendor, foi removida, assim como a parte inferior, onde comumente se inscreveria o nome da devoção (ALMADA, 2006).

**Figura 4** – Detalhes da gravura encobertos pela tinta.



Fonte: Acervo particular do autor, 2023.

Essas modificações na gravura foram realizadas para sugerir a iconografia de Nossa Senhora do Bom Sucesso, que é representada coroada e parcialmente coberta por um véu. Poucas vezes a santidade é representada em pé, sendo comumente retratada sentada, com o Menino Jesus recém-nascido e nu deitado em seu braço esquerdo, apoiado com sua mão direita, enquanto ambos seguram flores (MEGALE, 2001 *apud* ALMADA, 2012).

De acordo com Lima Junior (2008), a devoção a Nossa Senhora do Bom Sucesso em Portugal, teve início no século XVI associada à transição para a "vida eterna", proporcionando ao fiel serenidade no momento da morte, considerado o maior sucesso diante da fragilidade da vida. Durante o século XVII em Lisboa, a representação também era conhecida como Nossa Senhora da Hora da Morte ou dos Agonizantes. Enquanto que,

No Brasil, chegou ao Rio de Janeiro na primeira metade do século XVII, cujo templo à sua veneração foi construído em 1639 e mais tarde tornou-se padroeira da Santa Casa de Misericórdia. Segundo relatos, chegou nas Minas

por intermédio do Padre João de Faria Fialho, vindo da região de Pindamonhangaba, em São Paulo, durante o desbravamento dos sertões do Cataguás (LIMA JUNIOR, 2008, *apud* ALMADA, 2012, p. 255).

Almada (2006) reitera que, ao analisar a extensa e variada coleção de registros de santos da Biblioteca Nacional de Lisboa, é possível afirmar que a produção de estampas de Nossa Senhora do Bom Sucesso não era comum, uma vez que não há uma única gravura dessa invocação na referida coleção. Diante disso, ao optar por inserir uma gravura no frontispício do compromisso em vez de executar uma pintura, foi necessário transformar uma imagem que estivesse disponível (ALMADA, 2006). Essa metodologia do processo de produção pode ser interpretada sob diversas perspectivas, como uma decisão pragmática, uma consideração econômica pela substituição do trabalho de um pintor, ou até mesmo uma escolha estética, devido à falta de habilidade do calígrafo com o pincel.

Embora a tinta borrada da gravura possa ser interpretada como uma falta de habilidade técnica, a análise revela um domínio na manipulação das nuances entre o ouro e a prata, indicando que o executor possuía um conhecimento técnico sólido. Assim, a adaptação iconográfica dessa gravura não apenas testemunha uma mudança na devoção, mas também revela habilidade artística e um entendimento consciente do significado simbólico por parte do artífice, na tentativa de alterar a forma de representação da dita invocação espanhola (Figura 5).

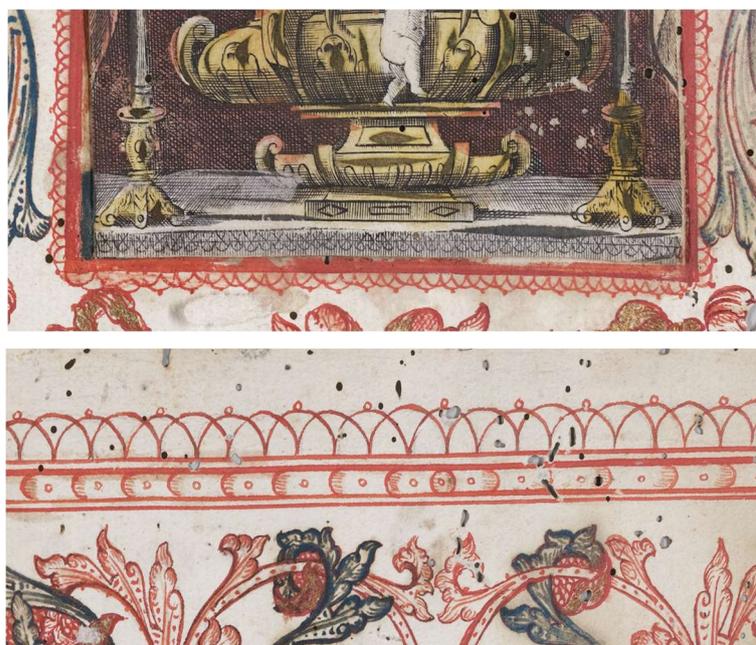
**Figura 5** – Comparação entre Nossa Senhora do Bom Sucesso e *Nuestra Señora de Atocha*.



Fonte: ALMADA, 2012.

Na área em que a gravura foi inserida, observa-se uma ornamentação que se destaca em relação ao seu entorno, evidenciando uma clara diferença em relação ao estilo predominante da produção do calígrafo. Essa ornamentação em formato de meio círculo, que enquadra a gravura, é derivada das próprias hachuras<sup>9</sup> que compõem a representação de Nossa Senhora, estendendo-se também às margens criadas pelo calígrafo para a delimitação da obra, como evidenciado na Figura 6. A expansão do estilo ornamental para áreas além das convenções estabelecidas, levanta questões sobre a temporalidade e a autoria desses elementos na obra.

**Figura 6** – Ornamentação em meio círculo criada com a inserção da gravura, acima. E sua repetição além das bordas, abaixo.



Fonte: Montagem do autor, 2023.

Essa adição de ornamentação, possivelmente devido à falta de um planejamento prévio, acaba sendo aplicada sobre os desenhos com motivos fitomorfos criados pelo calígrafo ao lado da gravura, que originalmente delimitavam a área destinada à representação de Nossa Senhora (Figura 7). Essa sobreposição não apenas destaca uma execução de ornamentação posterior, mas também evidencia a complexidade na integração de novos elementos ornamentais na composição da obra.

<sup>9</sup> Técnica em que se emprega linhas paralelas, cruzadas ou entrelaçadas para criar sombras, texturas ou tonalidades em desenhos.

**Figura 7** – Sobreposição da ornamentação da gravura sobre a do calígrafo.



Fonte: Montagem do autor, 2023.

A sobreposição de elementos ornamentais, bem como as diferenças técnicas entre a construção da gravura e o restante do fólio, destacadas na ornamentação feita em pincel ao invés da pena, e na aplicação de novas ligas metálicas no lugar do ouro verdadeiro usado pelo calígrafo em todo o códice, levam à suposição de que a inserção da gravura ocorreu posteriormente à confecção do frontispício.

Essa discrepância entre as técnicas, aliada à presença de borrões de tinta na imagem de Nossa Senhora (Figura 8), suscita a questão sobre a possível participação de outro artífice, ou de algum aprendiz da oficina do calígrafo, ou mesmo de algum membro da irmandade na ornamentação da gravura. Outra possibilidade é que a falta de habilidade com o pincel por parte do próprio calígrafo tenha contribuído para essas diferenças. Além disso, como podemos atestar que essa gravura não foi, ao longo do tempo, substituída?

**Figura 8** – Borrões de tinta presentes na gravura.



Fonte: Montagem do autor, 2023.

Caso consideremos que a ornamentação originalmente concebida ao redor da gravura delimitava suas dimensões, é possível inferir que ao longo do tempo esta gravura foi substituída. Isso se salienta pela presença de um fragmento de pintura azul no interior de uma moldura vermelha, criada para ajustar as novas dimensões da gravura atual.

Essa suposição ganha credibilidade ao examinarmos a pintura em vermelho na parte superior da gravura, que foi aplicada para simular parte da moldura em simetria com o restante, indicando discrepâncias em relação às dimensões atuais da gravura anterior.

Adicionalmente, no interior dessa moldura, é possível distinguir duas tonalidades de vermelho. A primeira delinea o contorno da imagem, enquanto a segunda preenche a lacuna até a gravura propriamente dita (Figura 9). Sugerindo que essas modificações foram feitas para adaptar essa atual e segunda gravura, de dimensões distintas a da anterior, revelando o cuidadoso trabalho de adaptação ao longo do tempo.

**Figura 9** – a) ajuste da pintura azul para a nova gravura; b) pintura sobre a gravura simulando a moldura; c) presença de dois vermelhos distintos.



Fonte: Montagem do autor, 2023.

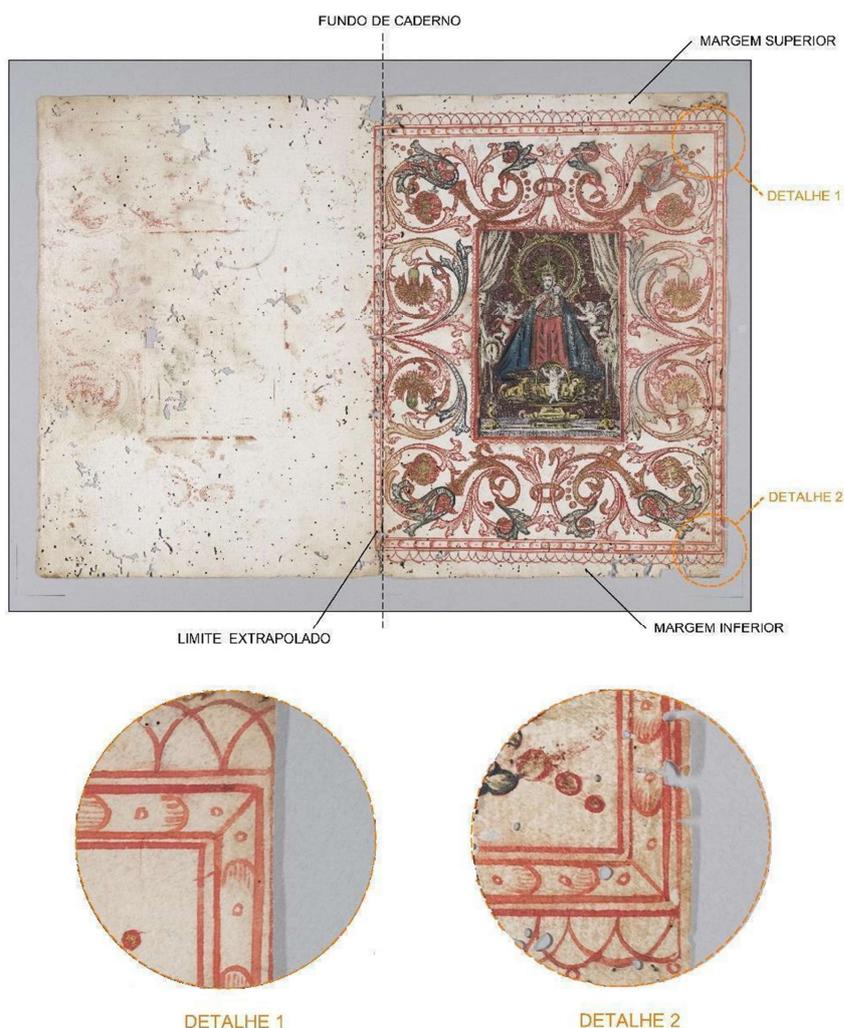
Embora essa possibilidade da substituição da gravura ao longo do tempo encontre respaldo no padrão de ataque de insetos xilófagos no bifólio que compõem o frontispício, surge o questionamento sobre qual o momento em que essa gravura foi substituída. Essa hipótese levantada sugere que o manuscrito já estava sujeito ao ataque desses insetos antes de ser adquirido pelo APM. Durante os mais de 300 anos de existência do manuscrito, é desafiador determinar o momento preciso em que essas substituições podem ter ocorrido. A falta de documentação, até o momento, sobre a trajetória do códice até essa instituição, não permite que essa hipótese seja aprofundada.

Instigado pelas questões suscitadas pela gravura, ao contemplar o frontispício como um todo, percebem-se mais peculiaridades na composição, além das já mencionadas. Apesar da rigidez das margens executada pelo calígrafo no restante do códice e da coincidência estética presente no frontispício, a sua ornamentação

extrapola os limites do fólho, contrariando as margens superior e inferior da composição e as convenções estilísticas estabelecidas no manuscrito.

Uma análise detalhada do lado direito do frontispício revela outra adaptação, desta vez realizada por meio do refilamento<sup>10</sup> da folha. Essa ação ocorreu de maneira irregular, resultando na remoção de uma pequena porção superior da ornamentação. Concomitantemente, na parte inferior, nota-se um afastamento do corte da ornamentação. Esses indícios levantam a possibilidade de que não apenas a gravura, mas o fólho como um todo poderia ter sido inserido posteriormente, trazendo reflexões sobre sua autoria, temporalidade e intenção por trás das modificações na composição do frontispício (Figura 10).

**Figura 10** – Irregularidades do frontispício.



Fonte: Montagem do autor, 2023.

<sup>10</sup> O termo "refilamento" refere-se ao processo de cortar ou aparar as bordas de uma folha de papel, geralmente para ajustar o tamanho ou melhorar a estética.

Essa adaptação de um fólio de dimensões superiores ao restante do livro, evidenciada pelo refilamento, é visível na dobra que forma o fundo de caderno somente quando os bifólios estão descosturados (Figura 11). A análise dessa característica reforça a suspeita de que houve uma inserção posterior do frontispício na estrutura do manuscrito. Ressaltamos, portanto, a importância de considerar não apenas o conteúdo visual, mas também a própria estrutura codicológica do manuscrito ao investigar sua evolução ao longo do tempo.

**Figura 11** – Verso do frontispício. Em detalhe a segunda dobra do fundo de caderno, evidenciado o ajuste.

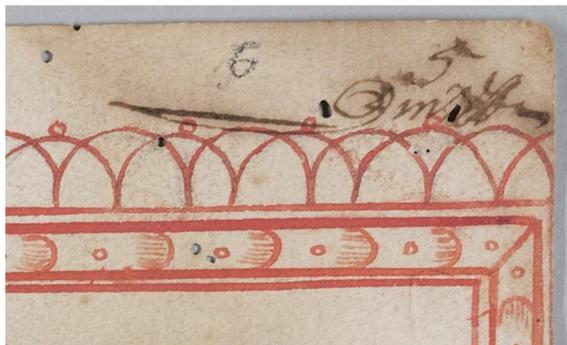


Fonte: Montagem do autor, 2023.

Ainda que não possamos assegurar a trajetória da gravura ao longo dos séculos, o frontispício, assim como o restante do códice, recebeu, em 1738, a numeração e rubrica do ouvidor da Capitania de Minas Gerais, Francisco Pinheiro da Fonseca. Dessa forma, afirmamos que a inserção tardia desse fólio ocorreu, conforme atestado pelo ouvidor em até 20 de abril de 1738, contradizendo a datação anteriormente apresentada pelo APM que será discutida no próximo tópico. A rubrica

nos assegura também que, até essa data, as ornamentações distintas ao estilo do calígrafo já haviam sido criadas, evidenciadas pela sua sobreposição a estas (Figura 12).

**Figura 12** – Rubrica sobreposta à criação da ornamentação posterior ao do calígrafo.



Fonte: Acervo particular do autor, 2023.

Devido a essa localização temporal da inserção posterior do frontispício, possivelmente não conseguiremos diferenciar materialmente o fólio do restante do manuscrito pelo curto período de aproximadamente 20 anos até sua inserção. Ademais, trata-se, supostamente, de uma obra feita pelo "Calígrafo das Aves Douradas", o que sugere a utilização dos mesmos pigmentos da paleta usual do artífice, podendo, talvez, diferenciá-los apenas pelo tamanho dos grãos em sua moagem. Seria então o frontispício, um reaproveitamento de outra obra desse calígrafo? Qual seria a disponibilidade comercial de variações de pigmentos azuis e vermelhos no Brasil colônia? A dificuldade em identificar a iconografia de Nossa Senhora do Bom Sucesso pode ter influenciado na criação desse frontispício e em seu adiamento? Mesmo que a possibilidade de inserção posterior da gravura seja justificada pelos ajustes referenciados e pela distinção das técnicas ornamentais utilizadas, isso permitiria que em sua decoração contasse com materiais de diferentes épocas? Considerando que sua permanência no códice não é assegurada pelas rubricas do ouvidor? E a sua tonalização? Foi reduzida para integrar-se com o restante do manuscrito?

Almada (2006) reitera que o trabalho artístico no contexto de Minas Gerais no século XVIII é caracterizado pela mobilidade regional e a diversificação ocupacional dos artistas, os quais atendiam às demandas de trabalho e suas necessidades imediatas. Dessa forma, observa-se que um mesmo artista prestava seus serviços a distintos contratantes em diferentes localidades, desempenhando

uma variedade de atividades. Essa flexibilidade teria implicações significativas no reaproveitamento de obras, e nesse caso, da inserção posterior do frontispício?

A pesquisa, então, nos direciona para a compreensão da codicologia do manuscrito. Nesse processo, buscamos aprofundar nossa compreensão sobre os aspectos estruturais do códice, explorando detalhes como a encadernação, a disposição das folhas e outros elementos codicológicos. Essa abordagem permite contextualizar de maneira mais precisa a inserção do frontispício e, se possível, da gravura.

## 2.4 Divergência na datação

De acordo com Boschi (1986), a elaboração do Compromisso poderia não coincidir com a época de organização da irmandade, sendo frequente uma defasagem de tempo entre os dois atos, especialmente na primeira metade do século XVIII. Para o autor, a data de elaboração do estatuto é aquela em que a irmandade busca *status* jurídico. E, por esse motivo, a datação em 20 de abril de 1738, realizada pelo ouvidor da Capitania das Minas é aceita pelo APM como construção do códice. À época, no entanto, a autorização eclesiástica era suficiente para formalizar a instituição.

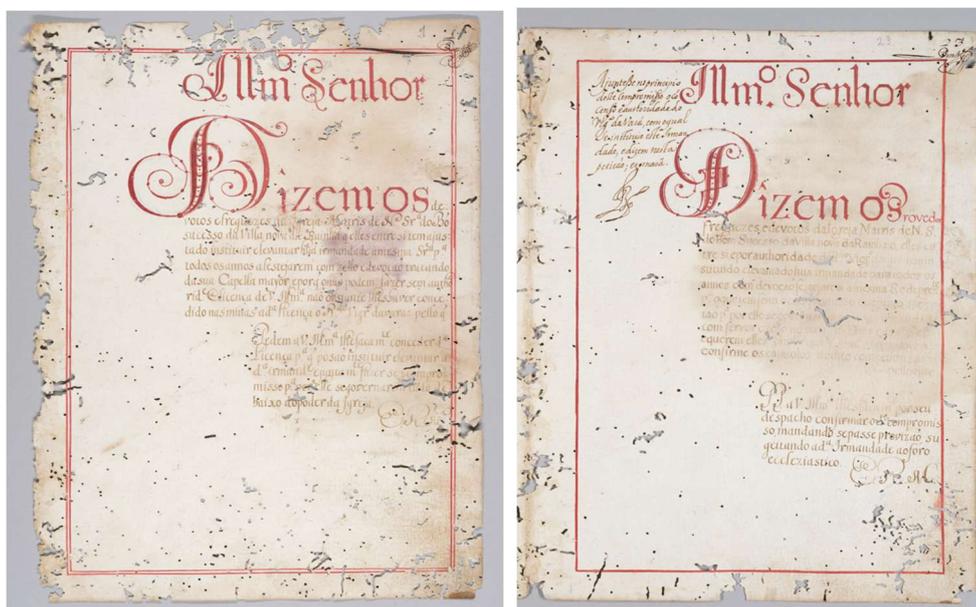
As próprias informações textuais do manuscrito evidenciam sua construção anterior a 1738 devido à morosidade no trâmite legal dos compromissos, os pedidos de modificação e outros registros datados com grandes intervalos. Analisamos, inicialmente, no fólio 3-4, o pedido dos frequentadores (fregueses) e devotos para erigir a Irmandade de Nossa Senhora do Bom Sucesso ao Reverendo Vigário da Vara, enquanto não recorrem ao Bispo. O Vigário, identificado como Pinto, concede licença aos suplicantes em 20 de maio de 1717, exigindo que eles solicitem ao Bispo a confirmação dos capítulos do estatuto.

A aprovação do Bispo do Rio de Janeiro, Francisco de Sam Hironymo, e do foro eclesiástico ocorre em 10 de dezembro de 1718 expresso no fólio 24, em que descobrimos que o estatuto foi ajustado em acordo do Reverendo Vigário Simão de Moura Pinto, anteriormente citado. Apesar das declarações requeridas nos capítulos 8 e 13, a carta redigida pelo “escrevente” da Câmara Eclesiástica, o Cônego e licenciado Manoel Alures de Oliveira, a nome do Bispo Francisco, confirma e aprova o compromisso.

Essa aprovação foi estabelecida dentro do âmbito da jurisdição da Igreja e das autoridades eclesiásticas, logo, indicando que suas atividades e estrutura estavam alinhadas com as normas e regulamentos vigentes, conferindo-lhe um caráter oficial e validação no contexto eclesiástico. Essa confirmação, datada de 10 de dezembro de 1718, sugere que, no período compreendido entre 20 de maio de 1717 e 10 de dezembro de 1718, o códice foi de fato elaborado e ornamentado.

Ademais, as informações textuais do fólio 2 corroboram essa hipótese, indicando que ao conceder a licença para erigir a irmandade solicitada ao vigário, simultaneamente ocorreria a aprovação para a construção do compromisso, pelo qual ela seria governada. Esses consensos e as aprovações do vigário e, posteriormente, do bispo indicam até mesmo uma possível alteração no planejamento da construção do estatuto pelo calígrafo, evidenciada pela forma das bordaduras, inicialmente compostas por duas linhas, até assumirem a configuração de uma única linha. Além de alterações nas capitulares e na escrita. (Figura 13).

**Figura 13** – Aprovações submetidas ao vigário à esquerda e ao bispo à direita.



Fonte: iLAB, 2023.

O manuscrito contém ainda os vistos dos visitantes eclesiásticos Rangel e Rapozo a Vila Nova da Rainha, datados em 6 de fevereiro de 1722 e 28 de maio de 1724, respectivamente, o que, novamente, contradiz a datação tardia pelo APM de 1738.

Por fim, encerrando a cronologia do códice até o final do século XVIII, o estatuto também foi submetido à aprovação da coroa portuguesa. A carta, submetida a Dona

Maria, Rainha de Portugal, informa que foi aprovado e confirmado o estatuto pelo Bispado de Mariana, sem perceber a incompetência deste ato. Ao reconhecer essa inadequação e identificar a jurisdição apropriada, o mesmo estatuto foi apresentado à Rainha pedindo que ela, por sua real piedade, confirmasse o documento (informações encontradas nos fólios 25 e 26-29). A utilização dessa figura de linguagem ao solicitar aprovação da Rainha se ajusta aos padrões de cortesia da época.

Conforme referenciado por Boschi (1986), e evidenciado na trajetória do manuscrito, era comum submeter os compromissos principalmente às autoridades episcopais para obter aprovação, especialmente perante os Visitadores Eclesiásticos enviados à Capitania de Minas pelo Bispado do Rio de Janeiro, na primeira metade do século XVIII, durante o reinado de D. João V. Contudo, a partir de 1765, os compromissos passaram a enfrentar trâmites burocráticos adicionais para receber a aprovação da Mesa de Consciência e Ordens.

Neste contexto, com base na decisão tomada pela Mesa da Consciência e Ordens em 17 de fevereiro de 1767, o manuscrito em questão foi oficialmente registrado, sendo registrado também, no Livro de Registro da Chancelaria da Ordem de Nosso Senhor Jesus Cristo, especificamente na página 27 verso, em Lisboa em 17 de fevereiro de 1785.

Como destacado anteriormente, a construção do códice ocorreu entre 1717 e 1718, com a inserção das rubricas pelo ouvidor da Capitania em 1738, limitando a faixa temporal em 21 ou 20 anos, período em que o frontispício pode ter sido adicionado posteriormente à confecção do códice. Devido a essa curta janela de tempo, é improvável que houvesse uma diferenciação entre os materiais utilizados na construção do livro e do frontispício, distinguindo-os. Essa situação torna-se mais complexa pela reduzida paleta de cores do calígrafo e pelo fato de ambas as partes serem obra dele.

## **2.5 Aspectos codicológicos**

De acordo com Elisa Ruiz Garcia (2002) a codicologia é uma disciplina jovem, anteriormente considerada uma ciência auxiliar da história, uma denominação que sugere uma hierarquia científica e uma subordinação a outras disciplinas. A imagem de uma árvore do saber usada na Idade Média para representar diferentes áreas do conhecimento refletia uma organização piramidal, com algumas ciências

consideradas superiores. No entanto, disciplinas como a codicologia e a paleografia, tratadas como secundárias, são fundamentais para uma compreensão adequada da história e necessárias para outras áreas como literatura, filologia, e antropologia.

Com suas origens em 1708 com Bernard de Montfaucon, a codicologia evoluiu ao longo dos séculos, concentrando-se no estudo do objeto material conhecido hoje como livro (manuscrito ou impresso), chamado de códex nos primórdios. A codicologia propõe uma arqueologia do livro, no entanto, seu escopo de pesquisa ultrapassa o campo da arqueologia para se dedicar a diversos aspectos do conhecimento histórico, incluindo a história individual de um escrito, a história da transmissão dos textos, a história dos produtores de textos, entre outros (LEMAIRE, 1989, p. 2 *apud* RODRIGUES, 2016, p. 615).

A disciplina busca fornecer elementos para a análise das fontes primárias, iniciando com a observação geral do objeto, que inclui medidas de altura, largura e formato (horizontal ou vertical). A análise inclui as pinturas nos livros, auxiliando na identificação de autores ou escolas de pintura tradicionais. Também são considerados o espaçamento entre linhas e letras, a disposição dos textos nas páginas, as margens e eventuais anotações, as observações (glosas) que podem indicar comentários, as encadernações, as páginas de título e as marcas de posse, que fornecem informações sobre a história do livro e seu trajeto até o presente (RODRIGUES, 2016).

Em nossa análise, os aspectos codicológicos observados incluem a investigação do suporte utilizado no códice. Foram examinadas as técnicas de fabricação do papel, destacando o processo artesanal, o tipo de papel utilizado e se há a presença de marcas d'água, que contribuem para a autenticação e distinção do papel. Também se analisou a gramatura dos fólhos, revelando variações que indicam a utilização de diferentes tipos de papel, possivelmente devido à disponibilidade de materiais no momento da produção do manuscrito. Adicionalmente, a disposição dos pontusais e vergaduras foi avaliada para identificar possíveis distinções entre os papéis utilizados. Essas observações iniciais nos levaram à conclusão de que o códice apresenta uma combinação de papéis de diferentes origens.

Também consideramos o formato bibliográfico e suas variações milimétricas decorrentes das dimensões dos fólhos, sugerindo refilamento. Destacamos a ausência de vestígios da encadernação original, o que cria um hiato no entendimento da estrutura tridimensional do códice. Descrevemos ainda uma medida emergencial de

costura para evitar a perda de fólhos soltos, utilizando técnicas que, embora eficazes, impactaram a integridade física dos fólhos e cadernos.

### 2.5.1 Suporte

De maneira simplificada, a história da fabricação do papel pode ser dividida em dois períodos: o anterior ao século XIX, caracterizado pelo papel artesanal obtido a partir de tecidos de linho e algodão, daí a sua designação de “papel de trapo”, e o período posterior ao século XIX, identificado pelo papel produzido por máquinas a partir da utilização de polpa de madeira, intitulado “papel de madeira” (MITCHELL; MCNAMARA, 2010).

No processo de fabricação do papel de trapo, os tecidos velhos, uma vez classificados de acordo com suas qualidades, eram coletados, lavados e cortados em pequenos pedaços para que a etapa de fermentação em cal ou cinzas, removesse as substâncias de baixo peso molecular, como gorduras e ceras. Assim, eles eram batidos para se preparar as fibras, inicialmente feito à mão até a invenção do martelo hidráulico e posteriormente a “holandesa” - uma máquina para bater trapos desenvolvida na Holanda em 1680. Apesar de encurtar as fibras, essa inovação economizava muito tempo no preparo da pasta de papel (MITCHELL; MCNAMARA, 2010).

A polpa de papel, resultado da maceração da pasta, era distribuída pelos moldes constituídos por uma grade de fios metálicos<sup>11</sup> que, semelhante a uma peneira, permitem a drenagem do excesso de água contida na polpa. Os fios mais próximos e paralelos, chamados de vergaduras, eram estruturados e unidos pelos fios perpendiculares e com maior espaçamento entre si, denominados pontusais. Da mesma forma que os pontusais e as vergaduras poderiam auxiliar na identificação do fabricante de papel, a incorporação das marcas d'água, então, acrescentava autenticidade e distinção aos produtos, não apenas evidenciando a procedência, mas conferindo exclusividade (GONÇALVES, 2021). Normalmente produzidas em latão, os moldes das marcas d'água asseguravam a deposição de uma menor quantidade de polpa de papel na área em que eram dispostas, resultando em desenhos de maior transparência, especialmente quando observados contra luz.

---

<sup>11</sup> Na Europa, comumente, utilizava-se de fios de cobre, enquanto na China o molde era esculpido em bambu (GONÇALVES, 2021).

Após a remoção do papel de seu molde, ele era colocado sobre feltros e, então, prensado para a remoção da água restante. De forma opcional, o processo de encolagem, feita por pincel ou imersão, proporciona maior resistência mecânica e impermeabilidade aos papéis (GONÇALVES, 2021). A encolagem foi introduzida pelos chineses, que empregavam uma substância adesiva feita de líquen, enquanto a produção árabe utilizava a cola de amido. Essa prática perdurou até a sua substituição, de origem europeia pela gelatina e as colas de origem animal, como a cola de boi, sendo amplamente adotada até a década de 1850, quando foi substituída pela encolagem com resina. Outros materiais, como argila e carbonato de cálcio, eram utilizados como cargas. Pigmentos e corantes, como materiais colorantes, podiam ser adicionados à polpa de papel para modificar suas características (MITCHELL; MCNAMARA, 2010).

Posteriormente, as folhas eram distribuídas em varais para secagem e novamente prensados. O papel poderia então ser polido com pedras de ágata, para se obter uma superfície mais lisa. Devido à ausência de produtos químicos branqueadores na fabricação do papel de trapo, a sua coloração não era uniforme, possuindo uma variedade de tons em creme, cinza, marrom e azul. Apesar da descoberta do cloro no final do século XVIII, sua utilização para o branqueamento dos trapos na fabricação de papel não estava disponível para uso geral até o início do século XIX (MITCHELL; MCNAMARA, 2010).

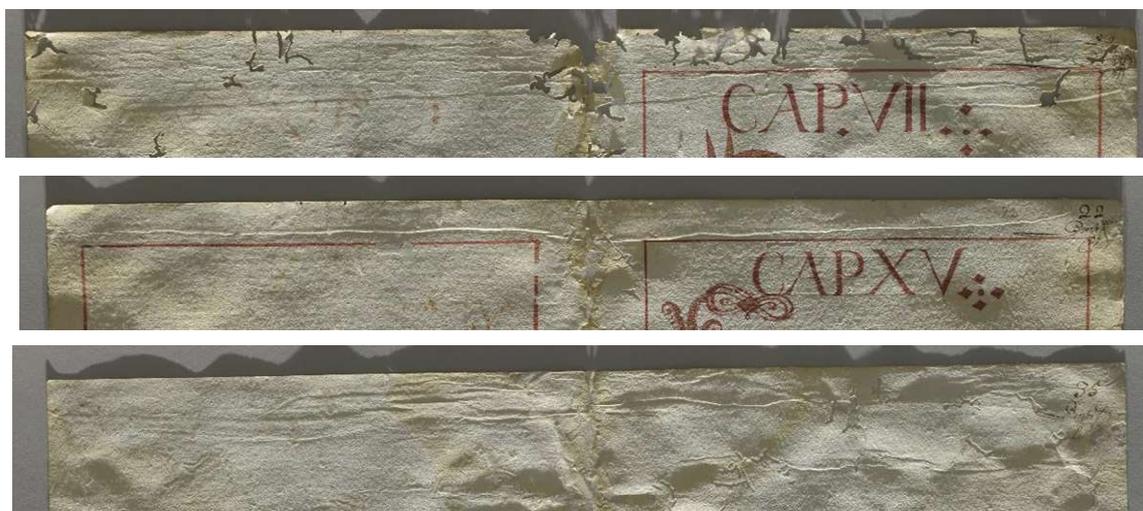
O papel de trapo é considerado de qualidade superior em comparação ao papel de madeira devido à sua constituição majoritariamente de celulose, enquanto os papéis de madeira apresentam lignina, hemicelulose, pectinas e outros resíduos. A qualidade final dos produtos, no entanto, “dependiam da qualidade e origem das fibras, da água, das cargas, da encolagem e também da habilidade dos papeleiros” (HUNTER, 1978 *apud* GONÇALVES, 2015, p. 14).

A introdução da polpa de madeira no século XIX foi motivada pela redução da matéria-prima disponível para a produção do papel de trapo e pelo aumento abrupto do consumo de papel, possibilitado pelos avanços nos meios de impressão. Esse cenário resultou em uma menor qualidade do papel, impulsionado pelo uso da polpa de madeira como uma alternativa mais acessível e abundante (MITCHELL; MCNAMARA, 2010).

Posto isso e considerando a datação do códice de 1717 a 1718 e as características físicas do seu suporte, conclui-se que foi utilizado papel de trapo para

sua construção. Ao toque, o papel em coloração creme exibe ainda uma alta gramatura, conferindo robustez ao códice, superfície predominantemente lisa, mas levemente texturizada e, apesar da homogeneidade das fibras, detectam-se pontos de maior concentração ao longo dos fólhos. Observa-se também marcas do seu processo de fabricação, contendo dobras em sua extremidade superior, relacionadas a etapa de secagem (Figura 14).

**Figura 14** – Marcas do processo de secagem na extremidade superior dos fólhos. Fotografia de luz rasante.



Fonte: Montagem do autor, 2023.

Através desses exames organolépticos<sup>12</sup> iniciais e utilizando de ferramentas básicas como a lupa binocular de cabeça, régua e uma balança, foi possível identificar a presença de dois tipos de papel utilizados no códice, distinguíveis por suas características físicas.

O bifólio 3-4 era o único que apresentava maior fragilidade devido a sua leveza em comparação ao restante dos fólhos que constituem o miolo, os quais são mais densos e robustos. Sua gramatura, de aproximadamente 60 g/m<sup>2</sup> destoa dos outros, que iniciam a partir de 99 g/m<sup>2</sup>. Até então, temos o bifólio 3-4, composto por um papel diferente do restante do miolo, e a possibilidade da presença de um terceiro papel, utilizado no frontispício inserido posteriormente.

Para calcular a gramatura, é necessário ter as dimensões dos fólhos em metros quadrados e o seu peso em gramas. Assim, divide-se o peso pela área do papel para obter a gramatura, conforme a fórmula matemática abaixo:

<sup>12</sup> Exame em que as características dos materiais são avaliadas pelos sentidos humanos.

$$\text{gramatura} = \frac{\text{peso (g)}}{\text{área (m}^2\text{)}}$$

Esse cálculo para gramatura foi aplicado a todos os fólios do manuscrito, resultando na elaboração da tabela seguinte,

**Tabela 1** – Gramatura dos fólios.

Númeração do(s) fólio(s) (individuais e bifólios)	Peso (g)	Gramatura (g/m <sup>2</sup> )
1	6,50	99
2	8,72	133
3 - 4	7,50	59
5 - 6	19,65	153
7 - 12	18,10	140
8 - 11	16,05	125
9 - 10	16,04	125
13 - 18	19,17	147
14 - 17	15,29	119
15 - 16	15,78	122
19 - 24	15,74	122
20 - 23	19,12	148
21 - 22	17,97	139
25	8,00	121
26 - 29	21,56	168
27 - 28	17,08	133
30 - 31	14,97	116
32 - 34	15,18	118
33	7,68	118
35	10,95	168
36 - 37	17,78	137
38 - 39	12,87	100

Fonte: Elaborado pelo autor, 2023.

A amplitude da oscilação da gramatura, variando de 99 g/m<sup>2</sup> a 168 g/m<sup>2</sup>, pode indicar flutuações naturais no processo de fabricação do papel, característico de métodos artesanais, que resultam em variações na densidade. Essa hipótese só é viável se considerarmos que os papéis tenham a mesma origem. Caso contrário, outra possibilidade é o agrupamento arbitrário dos fólios disponíveis, justificando sua junção sem distinção devido à sua disponibilidade ao alcance das mãos.

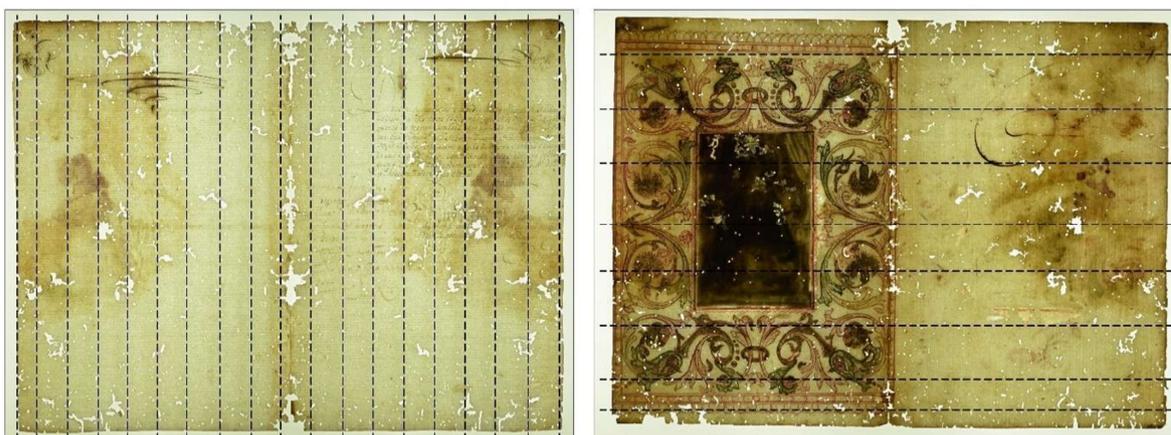
Além disso, ressalta-se que a gramatura não é exatamente a mesma do momento de produção dos fólios, em razão ao intenso ataque de insetos bibliófagos, que subtraiu seu peso, e também à presença de ornamentação, que acrescenta mais peso. Isso se aplica ao bifólio de numeração 5-6, o frontispício, que é composto pela gravura inserida por colagem e folhas metálicas. Seu peso de 19,65 g, dessa forma,

o segundo maior em todo o códice, não diz respeito somente ao seu suporte, mas é acrescentado na equação esses elementos decorativos.

Diante dessa complexidade, somos direcionados pela pesquisa para a medição precisa das distâncias entre os pontusais e as vergaduras, visando a identificação de papéis tanto semelhantes quanto distintos, contribuindo mais à discussão sobre a inserção posterior do frontispício.

Com exceção do bifólio 3-4, que possui pontusais no sentido transversal, enquanto as vergaduras estão no sentido longitudinal, no geral, por todo o miolo foram identificados pontusais no sentido longitudinal, enquanto as vergaduras estão voltadas para o sentido transversal (Figura 15).

**Figura 15** – Direção dos pontusais no fólio 3-4, à esquerda, e no frontispício, à direita. Fotografia de luz reversa.



Fonte: Montagem pelo autor, 2023.

Foi identificada a presença de 19 pontusais no bifólio 3-4, com distâncias entre 2,2 e 2,5 cm, enquanto no restante do miolo, em média, há 6 pontusais por fólio, oscilando esse número entre 5 e 7, com uma distância média de 4 cm entre eles. Isso confirma a hipótese inicial de distinção desse fólio em relação aos demais, apesar das diversas variações encontradas no restante do miolo.

A abundância de números e informações das distâncias entre os pontusais e vergaduras pode, muitas vezes, dificultar a análise, levando à confusão. Com base nessas medições, elaboramos a tabela abaixo, sem a inserção do fólio 3-4:

**Tabela 2** – Distância entre os pontusais e vergaduras.

Númeração do(s) fólio(s) (individuais e bifólios)	Distância entre os pontusais (cm)								Distância entre as vergaduras (cm)
1	3	4	4	4	4,5	4	4	2,6	0,01
2	2,5	4	4	4	3,5	4	4	3,5	0,01
5 - 6	2,5	4	4	4,5	3,5	4	4	3,6	0,01
7 - 12	2,3	4	4,2	4	4	4	4	3,5	0,01
8 - 11	2,4	4	4	4,5	4	4,1	4	3,2	0,01
9 - 10	4	4	4	4	4,2	4	5,7		0,01
13 - 18	2,3	4	4	4,5	3,5	4	4,2	3,7	0,01
14 - 17	3	5	4,2	4,7	3,5	4	4	3,1	0,01
15 - 16	3,8	3,5	4,2	3,5	4	4,5	4	3	0,01
19 - 24	2,1	4	4,5	4,3	4	4	4	3,2	0,01
20 - 23	4	4	4	3,6	4	4	3	3,6	0,01
21 - 22	4,3	4	4	3,6	4,5	4	3,2	2,1	0,01
25	SEM IDENTIFICAÇÃO								0,01
26 - 29	4	4	4	3,6	4,5	4	4	2,5	0,01
27 - 28	2,6	4	4	4,6	3,5	4	4	3,2	0,01
30 - 31	2	4	4	4,5	4	4	2,5	1,4	0,01
32 - 34	3,2	4	4	4,5	3,6	4	4	2,5	0,01
33	1,5	2,5	2,8	4	4,5	3,6	4,4	3,5	0,01
35	3,5	4	4	4	4	4,5	4	2,5	0,01
36 - 37	1,5	2,3	4	4	4	4,5	4,2	4	0,01
38 - 39	4	4	4	4	4	4	4	2,5	0,01

Fonte: Elaborado pelo autor, 2023.

Aparentemente, identificaram-se seis papéis oriundos de seis diferentes formas ou moldes utilizados na confecção do códice. Notavelmente, o frontispício compartilha semelhanças com os fólhos ornamentados 13-18, 14-17 e os fólhos sem ornamentação 27-28, 30-31 e 32-34. No entanto, a razão para essas variações nas distâncias entre esses fólhos não fica clara, especialmente considerando a produção de papel utilizando moldes em metais fixos. Poderia essa diversidade resultar da utilização dos moldes em diferentes posições? Mesmo diante dessa distinção entre as folhas, a gramatura ainda não as aproxima. Os fólhos do grupo azul variam de 99 g/m<sup>2</sup> a 147 g/m<sup>2</sup>, excluindo o frontispício. Essa diversidade não esclarece as perguntas sobre os métodos de produção e as escolhas artísticas do calígrafo na elaboração do manuscrito.

Essa variação na gramatura e nas características físicas dos papéis, fortalece a hipótese de que diferentes tipos de papel estavam disponíveis no momento da produção, sendo utilizados sem uma distinção clara a não ser a uniformidade na coloração e na textura. Isso sugere que o calígrafo pode ter aproveitado os materiais disponíveis à mão, resultando na variedade observada no códice. A prática comum na época pode ter sido uma resposta às condições e recursos disponíveis no momento da criação do manuscrito.

Essas incertezas na análise dos pontusais e vergaduras, nos direcionam para a identificação das fibras do papel através do exame de dispersão (vide Capítulo II).

Utilizando a microscopia de luz polarizada (PLM), as fibras foram identificadas com base em suas propriedades ópticas, sendo esse procedimento aplicado especificamente no bifólio 3-4, no frontispício e no primeiro capítulo do códice.

A dispersão é um exame em que as partículas de um material são suspensas em um meio resinoso de índice de refração conhecido, formando um filme observado na PLM. Esse método analisa propriedades morfológicas e ópticas das fibras, como cor, birrefringência e forma cristalina. A identificação dos materiais baseia-se na comparação dessas propriedades com tabelas existentes, exigindo conhecimento específico e treinamento na utilização da PLM (SOUZA, 1996).

As amostras foram coletadas no Laboratório de Ciência da Conservação (LACICOR) da Escola de Belas Artes (EBA), nas extremidades dos três fólios, em áreas danificadas pelo ataque de insetos bibliófagos, identificadas nas imagens abaixo:

**Figura 16** – Áreas de retirada das microamostras para o exame de dispersão, circulado em preto.



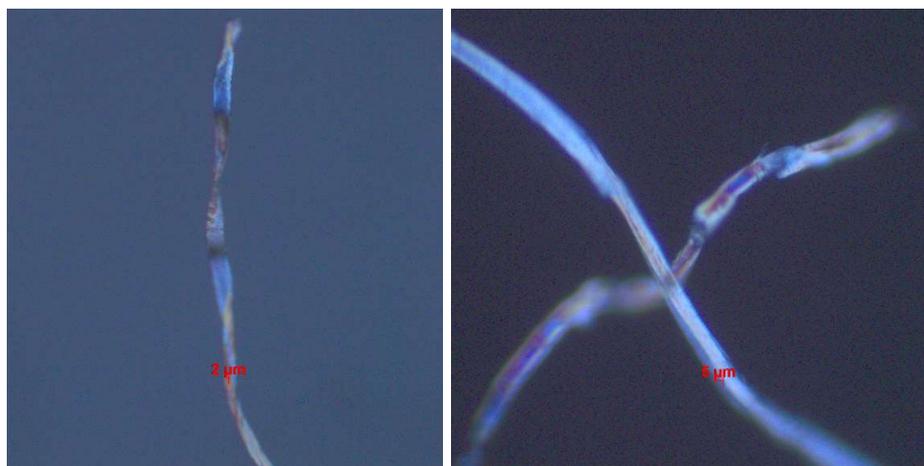
Fonte: Montagem pelo autor, 2023.

Os resultados obtidos para as três amostras revelaram uma mistura de linho e algodão nas fibras, impossibilitando a distinção entre o frontispício e o primeiro

capítulo por meio desse exame. Apesar disso, mesmo diante dessa uniformidade, o resultado idêntico para o bifólio 3-4, que se diferencia do restante do códice, mantém a possibilidade de uma inserção posterior do frontispício, até agora fundada em evidências codicológicas.

Ao analisar as características microscópicas das fibras de algodão e linho, conforme reveladas pelo exame de dispersão na Figura 17, torna-se possível interpretar com precisão os resultados. Essa análise leva em consideração a variação no comprimento, diâmetro e padrões específicos de cada fibra sob a luz polarizada, fundamentando-se na identificação e diferenciação entre as duas fibras, nessas características microscópicas.

**Figura 17** – Resultado do exame de dispersão. À esquerda, o algodão e à direita, o linho.



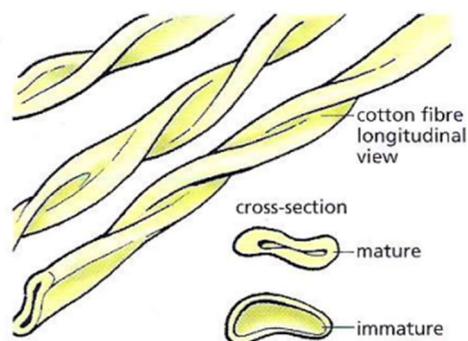
Fonte: LACICOR, 2023.

As fibras de algodão variam de 2 a 5,6 cm de comprimento e de 0,0163 a 0,021 mm de diâmetro, apresentando uma forma longitudinal de fita com torções ao longo do comprimento. Contudo, o algodão mercerizado<sup>13</sup>, devido ao processamento químico que remove as torções das fibras, torna a sua identificação mais complexa (MCBRIDE, 2002). Transversalmente, às fibras do algodão podem ser identificadas pela forma aproximada de um feijão, com um canal oco no centro (Figura 18).

---

<sup>13</sup> Refere-se a um processo químico aplicado a fibras têxteis, especialmente o algodão, para aumentar sua resistência, brilho e capacidade de absorção de corantes. O processo de mercerização envolve o tratamento das fibras com uma solução alcalina, geralmente soda cáustica, seguida de lavagem ácida. Esse tratamento altera a estrutura das fibras, tornando-as mais uniformes e proporcionando benefícios nas propriedades físicas e químicas do material. O algodão mercerizado é frequentemente utilizado na produção de tecidos de alta qualidade e itens de vestuário.

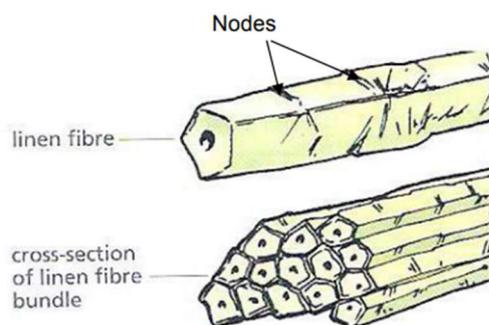
**Figura 18** - Fibras do algodão longitudinalmente e transversalmente.



Fonte: DOWN, 1999.

Já as fibras de linho, com comprimentos de 6 a 60 mm e larguras de 0,012 a 0,026 mm, podem ser distinguidas longitudinalmente pelos nódulos ao longo da largura da fibra, assemelhando-se a aparência de bambus (MCBRIDE, 2002). Transversalmente, as fibras de linhos possuem uma forma poligonal, com lados retos (Figura 19).

**Figura 19** – Fibras do linho longitudinalmente e transversalmente.



Fonte: DOWN, 1999.

Em síntese, as considerações de McBride (2002) ressaltam a estreita relação entre o envelhecimento do algodão e linho, os métodos de fabricação empregados e os aditivos utilizados. A composição dessas fibras, com o algodão predominantemente composto por cerca de 90% de celulose e o linho por 80%, evidencia que a celulose desempenha um papel crucial na resistência mecânica das fibras, influenciando diretamente na longevidade desses materiais, a qual, por sua vez, pode ser comprometida pelos aditivos e processos de fabricação.

### 2.5.2 Marca d'água

Inseridas no processo de fabricação do papel, as marcas d'água, assim como as variações entre as distâncias dos pontusais e vergaduras, auxiliam na identificação dos fabricantes de papel, atuando como elemento autenticador e distintivo. Comumente, elas ocupavam metade do fólho, no sentido longitudinal, sendo visíveis quando observadas contraluz. A sua composição representava símbolos relacionados à realeza e à alta sociedade, como os brasões e elementos da natureza (GONÇALVES, 2021).

“As primeiras marcas d'água foram utilizadas em moinhos de papel de Bolonha (1282) e Fabriano (1293-1294), tornando-se muito comuns no início do século XIV” (SANTOS, 2015 *apud* GONÇALVES, 2021, p. 54). O aumento do consumo de papel nesse século foi impulsionado pela invenção da imprensa de tipos móveis, impondo também novas exigências quanto à qualidade do produto, especialmente em relação à resistência e opacidade. Como consequência, marcas d'água de moinhos renomados, reconhecidas por sua excelência na fabricação, passaram a ser copiadas. No decorrer do século XVI, o desenvolvimento da contramarca<sup>14</sup>, geralmente localizada no fólho oposto da marca d'água, acrescentou mais uma camada de distinção, confirmando a identidade do fabricante (GONÇALVES, 2021).

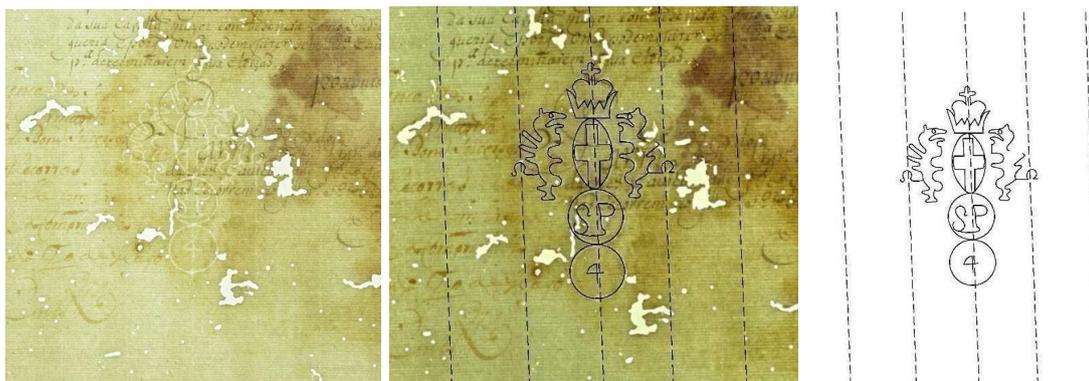
Outras marcas secundárias, como monogramas, letras isoladas, números ou pequenos símbolos, bem como as marcas d'água complementares, presentes em ambos os lados da folha de papel e cujos conteúdos se complementam, assim como as marcas múltiplas, de pequena dimensão e profusamente repetidas na folha de papel, também foram utilizadas para distinção dos papéis (GONÇALVES, 2021).

A respeito do CNSBS, foi identificada a presença de uma única marca d'água no bifólho 3-4 (Figura 20), sendo este o único papel distinguível em gramatura e textura do restante do miolo. Não há presença de contramarcas ou marcas secundárias neste fólho, assim como não há indícios de qualquer outro desses elementos nos demais fólhos.

---

<sup>14</sup> Entre os exemplos de contramarca estão as iniciais ou o nome completo dos fabricantes ou da fábrica, localidade, ano de fabricação ou ainda figuras decorativas simples (GONÇALVES, 2021).

**Figura 20** – Marca d'água presente no bifólio 3-4, as linhas tracejadas indicam os pontuais.



Fonte: Montagem pelo autor, 2023.

A marca d'água é composta por três círculos alinhados verticalmente, unidos pelas suas extremidades. O primeiro círculo, de cima para baixo, é coroadado. Na mesma ordem, o primeiro círculo contém o desenho de uma cruz latina, enquanto o segundo ostenta o monograma "S P" e o terceiro exibe o número 4. Ao lado do primeiro círculo, encontram-se duas criaturas fantásticas aladas, sendo que a da lateral direita está danificada devido à perda de suporte.

Esta marca d'água remete ao brasão de armas do Estado de Gênova, na região da Ligúria, na Itália, inspiração para a criação de várias outras. O emblema da República de Gênova destaca, em seu centro, um escudo que exibe a cruz vermelha de São Jorge, venerado como padroeiro desde o século VII, quando tropas bizantinas ergueram uma igreja na cidade dedicada a ele. Flanqueando a cruz central, encontram-se dois grifos, elementos acrescentados ao brasão no final da Idade Média. Sobre a cruz, uma coroa é posicionada, enquanto abaixo dela, uma faixa exibe a inscrição "Libertas" (Figura 21) (GONÇALVES, 2021).

**Figura 21** – Brasão de armas de Gênova.



Fonte: GONÇALVES, 2021, p. 154.

O monograma "S P" identificado na marca d'água do bifólio 3-4, referência aos papéis de Stefano Patrone, que utiliza também os monogramas "G B G", "S A D P", "S P D A", "S B P" e "G P G" para distinguir o seu papel (SANTOS, 2015 *apud*

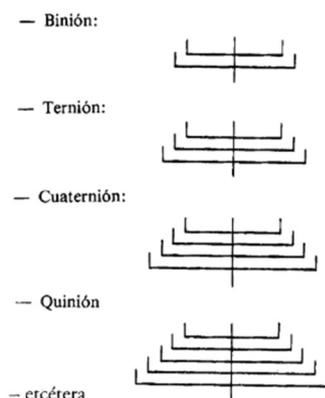
GONÇALVES, 2021, p. 171). Os papéis de Patrone identificados pela autora, apresentavam coloração creme, de textura lisa com suas fibras distribuídas uniformemente, possuindo os in-fólios dimensões média de 30,5 cm de altura por 42,0 cm de largura, com pontusais de 24 mm e vergaduras de 1 mm, e gramatura média de 83,7 g/m<sup>2</sup>.

Com exceção da gramatura, todas essas características podem ser observadas no bifólio 3-4 do CNSBS, no qual a coloração, textura lisa, distância média entre os pontusais e as dimensões do fólio são semelhantes, indicando a produção por Stefano Patrone e a origem de Gênova, na Itália, pela marca d'água e essas outras características materiais.

### 2.5.3 Formato bibliográfico e o agenciamento de cadernos

Na codicologia, a expressão “formato bibliográfico” refere-se à representação física de um livro, fornecendo informações sobre sua estrutura e a organização dos fólhos que o compõem com base na dobragem de suas folhas. Os manuscritos são constituídos por unidades básicas conhecidas como bifólios, que consistem em um suporte dobrado ao meio, formando um caderno com dois fólhos. No entanto, é comum encontrar variações desse padrão básico (GARCÍA, 2002).

Um caderno é formado pelo agrupamento de bifólios e unidos pela costura. A quantidade e o tamanho dessas partes variavam de acordo com a natureza e a extensão do texto a ser transcrito. Esses cadernos recebiam diferentes denominações conforme o número de bifólios que os compunham: binión para dois bifólios, ternión para três, quaternión para quatro, até o octônio para oito bifólios. Sendo que a partir deste número de bifólios, o caderno era simplesmente designado como "caderno de n bifólios" (GARCÍA, 2002, p. 146). A representação gráfica desses cadernos, em função do número de bifólios, é apresentada abaixo (Figura 22).

**Figura 22** – Denominações dos cadernos conforme número de bifólios que os compõem.

Fonte: GARCÍA, 2002, p. 146.

A união, por costura, de vários desses cadernos constitui o miolo de um livro. Conclui-se, dessa forma, que se a determinação do formato bibliográfico ocorre mediante a dobragem, o mesmo formato pode apresentar variações de acordo com o tamanho da folha utilizada e produzida pelos fabricantes. Esta situação pode ser observada nos cadernos do códice, já que há uma variação milimétrica entre as medidas dos seus fólios, resultando em cadernos dimensionalmente distintos entre si, conforme com a tabela abaixo:

**Tabela 3** – Variação entre as dimensões dos fólios.

Numeração do(s) fólio(s) (individuais e bifólios)	Dimensões dos fólios			
	Cabeça	Lateral esquerda	Pé	Lateral direita
1	21,6	30,3	21,3	30,2
2	21,5	30,3	21,5	30,2
3 - 4	42	30,1	41,3	30,2
5 - 6	42,7	30,4	42,6	30,3
7 - 12	42,5	30,1	43	30,3
8 - 11	42,7	30,3	42,9	30,2
9 - 10	42,6	30,1	42,9	30,2
13 - 18	42,9	30,2	43	30
14 - 17	42,7	30,2	42,9	30,1
15 - 16	42,8	30,3	42,8	30,2
19 - 24	42,9	30	43	30,2
20 - 23	42,8	30,1	43	30,2
21 - 22	42,6	30,3	42,9	30,3
25	22	30,2	21,8	30,3
26 - 29	42,8	30	43,1	30,1
27 - 28	42,7	30,2	43	30
30 - 31	42,9	30,1	43,1	30,2
32 - 34	42,8	30,1	43,2	30,2
33	21,6	30,1	21,7	30,2
35	21,6	30,3	21,6	30,2
36 - 37	42,9	30,2	43,1	30,1
38 - 39	42,7	30,2	43,1	30,1

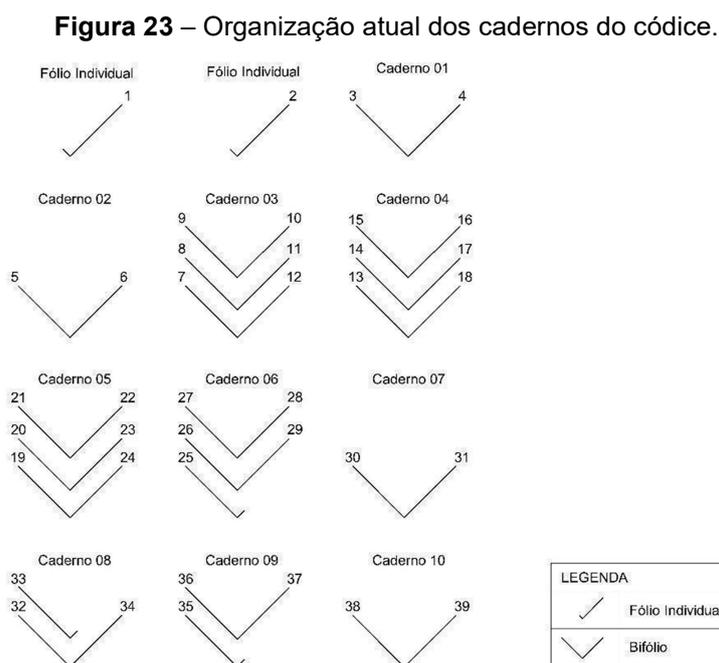
Fonte: Elaborado pelo autor, 2023

Ainda que milimétrica, essas variações nas dimensões dos fólios tornam-se visíveis após a desmontagem dos cadernos, sendo possivelmente resultado do refilamento dos cantos após a costura. Durante o processo de encadernação, essa

discrepância é compensada pela encadernação, que integra os fólhos, gerando cadernos que, à primeira vista, parecem uniformes em suas dimensões.

No manuscrito, a dobragem dos fólhos ocorreu utilizando-se de uma única dobra ao centro para gerar um bifólio. Esse procedimento deve ter sido aplicado até mesmo nas folhas individuais, sugerindo que o prolongamento encontrado nestes fólhos, para a aplicação da encadernação, pode hipoteticamente derivar do corte de um bifólio, transformando-o em fólio individual.

Como resultado, temos cadernos de medidas aproximadas de 21,5 cm por 30 cm, semelhante às dimensões de uma folha A4 sendo eles constituídos, então, por: bifólios individuais; pela reunião de três bifólios, também designados por ternos; pela reunião de dois bifólios e um fólio individual; e pela reunião de um bifólio e um fólio individual, exemplificado pelo esquema abaixo:

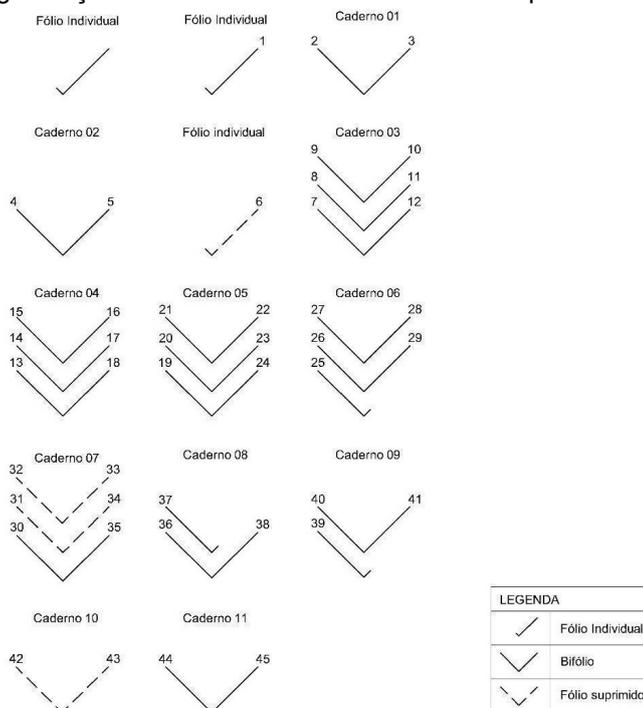


Fonte: Elaborado pelo autor, 2023.

Apesar da numeração atual de 39 fólhos, através da foliação do ouvidor da Capitania das Minas, Francisco Pinheiro da Fonseca, que insere sua numeração e rubrica a partir do segundo fólio individual do códice, é possível deduzir que folhas foram suprimidas ao longo dos séculos. O ouvidor declara que 20 de Abril de 1738, o livro possuía “quarenta e seis meias folhas de papel” (ARQUIVO PÚBLICO MINEIRO, 1738, p. 32v), contendo 7 a mais que a composição atual. Desses, suspeita-se que somente o de número 6, pela foliação do ouvidor (Figura 24), apresentava ornamentação, sendo utilizado como folha de rosto e ostentando o nome da

irmandade representada. Os outros 6 fólhos restantes, devido à sua posição ao final do códice, integravam a “reserva” de fólhos em branco, não contendo ornamentação.

**Figura 24** – Organização dos cadernos do códice em 1738 pela foliotoação do ouvidor.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2023.

A foliotoação refere-se à numeração de cada uma das folhas de um livro manuscrito, representando um sistema de ordenação que permite localizar facilmente trechos específicos no texto. Este método, mais prático e eficiente do que os sistemas anteriores de organização como as assinaturas e os reclamos, simboliza uma mudança de mentalidade na cultura ocidental, destacando a transição do conceito de caderno como unidade de trabalho para a noção de texto. A foliotoação pode ser feita com algarismos romanos ou arábicos, sendo mais comum no lado reto do fólho, embora existam variações quanto à sua colocação e estilo (GARCÍA, 2002).

Já a paginação refere-se à numeração de cada página individual de um livro manuscrito, um sistema técnico que começou a ser praticado com mais frequência nos séculos XIV e XV, tendo possivelmente origem na Inglaterra e se difundindo para outras regiões. Este sistema de ordenação foi menos comum que a foliotoação durante o século XIII, mas tornou-se mais prevalente posteriormente (GARCÍA, 2002).

Considerando-se ainda a foliotoação do ouvidor, é corroborada a hipótese de remoção tardia do fólho 6 através da degradação do verso do fólho 5, uma migração por contato que não corresponde à ornamentação do fólho subsequente (Figura 25). A

presença de tal migração é um elemento material que reforça a hipótese de um fólio ornamentado e indica sua posição inicial (ou original) no códice. Já os bifólios de numeração 31–34, 32–33 e 42–43, especula-se o descarte devido a sua falta de ornamentação e ao intenso ataque de insetos bibliófagos.

**Figura 25** – Migração no verso do fólio 5 à esquerda e o fólio subsequente à direita.



Fonte: iLAB, 2023.

Em razão de uma inscrição posterior no códice, em tinta esferográfica, as hipóteses iniciais são corroboradas apontando para a remoção arbitrária dos cadernos finais, pois estavam “completamente inutilizadas e em branco. P.s menos a de número 6” (ARQUIVO PÚBLICO MINEIRO, 1738, p. 45v). Além disso, indica-se também que a remoção do fólio de número 6, ornamentado, foi realizada em conjunto com as outras supressões e pelo mesmo indivíduo.

A remoção dos fólhos pode impactar significativamente as características estéticas e funcionais do códice. A perda da folha de rosto, com elementos decorativos e características visuais únicas, não apenas compromete a apreciação estética, mas também afeta o valor simbólico da obra, uma vez que neste fólio encontramos geralmente elementos visuais carregados de significados culturais, religiosos ou históricos.

Ademais, a estrutura física do códice também pode ser prejudicada, levando a desequilíbrios na encadernação e à perda da integridade do volume. A remoção de folhas pode prejudicar a compreensão da obra como um todo, devido sua sequência e organização original. A degradação por migração, portanto, embora prejudicial, nos assegura que o livro não foi remontado e não há outras supressões.

#### 2.5.4 Encadernação e a costura emergencial

Relegada diversas vezes às funções puramente decorativas ou simplesmente como um meio de proteger o livro, a encadernação remonta à transição do rolo (volumen) para o códice (em cadernos), ocorrida a partir do século I e sistematizada durante o Império Romano. Sua presença está intrinsecamente ligada ao desenvolvimento do livro, conforme o conhecemos hoje, por meio de três procedimentos fundamentais: o agenciamento dos cadernos, a junção dos fólios por meio de uma costura e a inserção das pastas (UTSCH, 2014).

Dessa forma, a encadernação deve ser reconhecida como a tecnologia que deu origem ao próprio formato do códice, envolvendo a criação de elementos materiais, técnicos e mecânicos, com características de fabricação, funcionamento e uso que variam ao longo da história e em diferentes contextos socioculturais. A encadernação originou, portanto, as unidades codicológicas, como a página, o caderno e o próprio códice, moldando os aspectos físicos dos suportes da palavra escrita ao longo dos séculos (UTSCH, 2014).

Em vista do exposto e da importância da encadernação para a codicologia, a ausência de vestígios visíveis da encadernação original do CNSBS cria um hiato considerável no entendimento de sua estrutura tridimensional e sobre as transformações ocorridas ao objeto ao longo do tempo. Essa ausência torna-se mais complexa devido às perdas no fundo de caderno e ao intenso ataque de insetos, o que dificulta a identificação dos pontos de costura originais e outros vestígios.

Dúvidas, como se o códice foi submetido a diferentes encadernações refletindo os gostos das épocas vivenciadas, especialmente considerando o declínio das irmandades ao longo do século XIX e sua marginalização no século XX (AZZI, 1992, *apud* CAMPOS; ANCONA, 2021), ou se intenso ataque de insetos pode ter desempenhado um papel decisivo na perda da encadernação, assim como na supressão de outros fólios, e sobre a possível utilização de técnicas e materiais específicos, podem, por esse hiato, não ser respondidas.

Remanescentes a essa lacuna, o revestimentos das pastas em veludo adamascado azul, atualmente aderidas em papel de fibra de madeira, exibem as transformações ocorridas no códice ao longos dos séculos, não cumprindo mais sua função de suporte estrutural devido à sua falta de rigidez em oposição à alta gramatura dos fólios. Além disso, não desempenham também, as funções originais de estética,

proteção e de isolamento do miolo códice. Permanecendo fixadas ao corpo da obra por uma camada espessa de adesivo, cristalizado (Figura 26). Não é possível afirmar se elas são originais ou se correspondem a uma “atualização” do estilo, prática comum no século XIX.

**Figura 26** – Revestimento das pastas em veludo adamascado azul, à esquerda e ao centro. Cristalização do adesivo à direita.



Fonte: Montagem do autor, 2023.

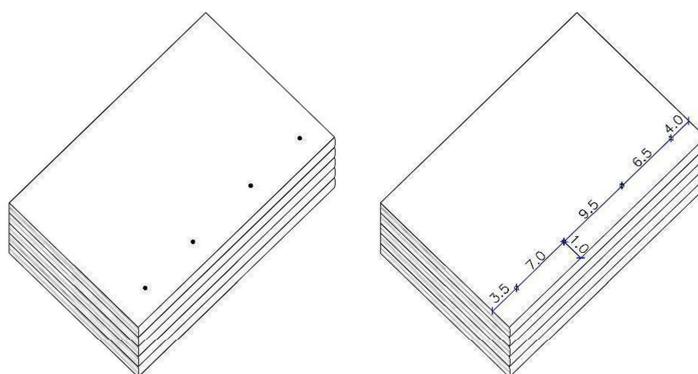
Embora fossem comumente usados fechos e ornamentos metálicos, conforme encontrado em códices com as mesmas características, o revestimento das pastas decoradas com motivos fitomorfos não exibem sinais evidentes de aplicação ou remoção desses elementos. Ao se ponderar o valor financeiro do próprio códice, enriquecido com a aplicação generosa de folhas de ouro, esse aspecto por si só seria suficiente para justificar a presença de fechos metálicos. A falta de qualquer indicação desses elementos metálicos cria então, uma sensação de anormalidade nesse revestimento.

O intenso ataque dos insetos bibliófagos e o rompimento do fundo dos cadernos impuseram a realização de uma medida emergencial, empregando uma costura no códice com intuito de evitar a perda por dissociação dos fólhos, que, em virtude do seu estado, provavelmente encontravam-se soltos.

Assim, com o fundo de caderno comprometido, a solução encontrada para o trabalho imediato, sem direcionar recursos a uma restauração, foi a de uma costura estruturada pela superfície do fólho, de maneira superficial, assemelhando-se esteticamente à encadernação japonesa.

Foram criados então quatro pontos destinados a essa costura, a uma distância de 1 cm do fundo de caderno (Figura 27). A costura, entretanto, não percorre todos os cadernos do códice, iniciando-se no fólio de numeração 7 e estendendo-se ao longo do restante do códice. O status artístico do frontispício e sua composição, que abrange grande parte da folha, ultrapassando seus limites, pode ter influenciado a decisão de aplicar a costura. Já que, no restante dos capítulos, a área para escrita é delimitada por bordaduras em vermelho, as quais não se estendem até os fundos de caderno, não havendo prejuízos na inserção da costura emergencial nestes capítulos. Há ainda a possibilidade de que essa costura foi inserida sem reflexões, somente para evitar a dissociação dos cadernos.

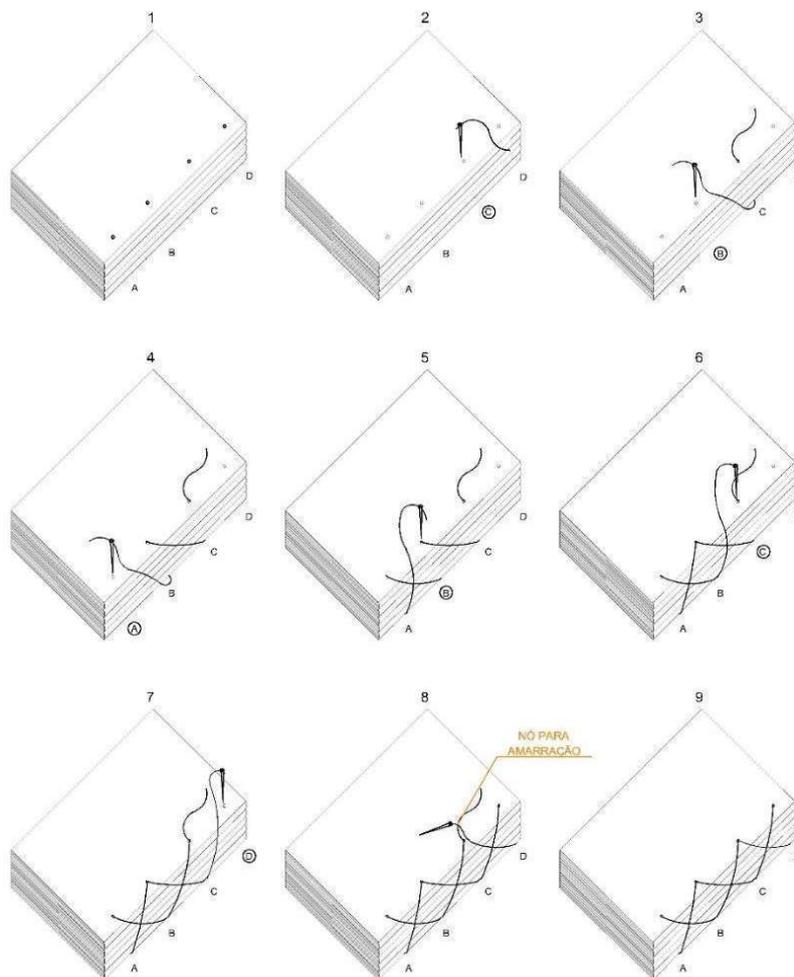
**Figura 27** – Pontos de costura superficiais e distância em relação ao fundo do caderno.



Fonte: Montagem do autor, 2023.

A costura foi realizada de forma cruzada (Figura 28), distribuindo os pontos de tensão ao longo da lombada. Embora tenha cumprido sua função de evitar a perda dos cadernos, são observadas limitações em seu emprego, como rompimentos nas extremidades do fundo dos cadernos e uma abertura reduzida do livro. É importante ressaltar que o rompimento nas extremidades do caderno envolve uma medida de conservação aplicada pelo APM, o entrefolheamento com papel alcalino, que resultou no aumento de volume do códice, sendo esta a causa da tensão na costura e do rompimento em questão. A adição de folhas de papel alcalino para entrefolheamento, somada à alta gramatura dos fólhos, desempenhou um papel significativo nesse contexto.

**Figura 28** – Passo a passo da costura cruzada empregada.



Fonte: Montagem do autor, 2023.

Os bifólios iniciais, não estruturados pela costura emergencial, são sustentados por aplicação de adesivo e fita gomada, desempenhando a fita aqui a função semelhante à de uma carcela. Desse modo, os fólios são ligados um ao outro pela fita gomada e conectados às pastas por adesivo. Por isso, a sua abertura é total, uma vez que não há a costura de superfície limitando-os. O mesmo acontece com os fólios individuais, que tem sua inserção assegurada pela aplicação de adesivo em seu prolongamento (Figura 29).

**Figura 29** – Utilização de fita gomada como carcela, ligando os fólhos entre si, à esquerda. E prolongamento dos fólhos individuais utilizado para encadernação original, à direita.



Fonte: Montagem do autor, 2023.

Mesmo que esse conjunto inicial de 6 fólhos não apresente as degradações causadas pela costura emergencial, como o rompimento das extremidades do fundo de caderno, a aplicação de adesivo e a utilização da fita em si ocasionaram em uma penetração excessiva do adesivos nesse suporte, no enrijecimento da área e na sua alteração tonal, evidenciando sua utilização mesmo após a sua restauração.

Diante da análise inconclusiva dos pontuais e vergaduras e da constituição das fibras do papel, a pesquisa busca compreender com mais precisão a inserção posterior do frontispício. Considerando que o curto intervalo temporal de para a inserção posterior pode limitar as possibilidades de distinção das tintas, a investigação se concentra na análise material da ornamentação do códice. Isso envolve a identificação e comparação dos pigmentos entre o frontispício e o primeiro capítulo do livro, bem como entre o frontispício e a gravura.

Embora os estudos sobre a iluminação de manuscritos façam parte da disciplina da codicologia, optou-se por integrar essas informações no próximo capítulo, que se concentra na identificação dos materiais utilizados. Essa escolha visa proporcionar uma análise mais detalhada e contextualizada, evitando uma abordagem excessivamente geral neste capítulo. Assim, a discussão sobre a iluminação será mais adequadamente desenvolvida no contexto dos materiais empregados na produção e conservação dos manuscritos.

### **3 ANÁLISE CIENTÍFICA**

#### **3.1 A análise laboratorial**

O emprego das técnicas analíticas laboratoriais proporcionam um conhecimento detalhado sobre os materiais e técnicas utilizados na produção de uma obra, fundamental para determinar seu efeito visual final, como ressalta Rosado (2011).

Os materiais e técnicas utilizados são reflexos da sociedade em que o calígrafo viveu, podendo revelar as referências locais e temporais, incluindo aspectos econômicos, estéticos, históricos e culturais que moldaram o contexto de produção das suas obras. A análise desses elementos não apenas oferece entendimento sobre a técnica do artífice, mas também sobre a situação histórica em que a obra foi criada (ROSADO, 2011).

No contexto brasileiro, Souza (1996) enfatiza a recente aplicação da análise científica de obras de arte, destacando sua importância não apenas na conservação e restauração, mas também como fonte de conhecimento sobre a história da arte e cultura em geral. A abordagem analítica e interdisciplinar é essencial para a preservação adequada das obras, pois o conhecimento detalhado das técnicas e materiais utilizados contribui para guiar decisões sobre os procedimentos de conservação e restauração, garantindo a integridade da obra ao longo do tempo (ROSADO, 2011).

As análises físico-químicas tiveram um aumento significativo de uso após a Segunda Guerra Mundial, permitindo investigações mais independentes das considerações estritamente estilísticas. O desenvolvimento tecnológico contínuo no campo da análise de obras de arte, incluindo o uso de métodos como fluorescência de raios-X, espectroscopia de infravermelho e datação por carbono-14, tem sido fundamental para complementar, e não eliminar, as abordagens tradicionais da história da arte, fornecendo uma base mais sólida para a autenticação e análise de obras de arte. Essa convergência entre ciências humanas e naturais continua a moldar e enriquecer o campo da História da Arte Técnica, destacando a importância da interdisciplinaridade e do diálogo entre especialistas de diferentes áreas (ROSADO, 2011)

As técnicas analíticas laboratoriais foram empregadas para verificar a possibilidade de distinção material entre o frontispício e o restante do livro, bem como entre o frontispício e a gravura, devido à hipótese de inserção posterior fundamentada em elementos codicológicos. Contudo, as expectativas em relação à distinção material são reduzidas, visto que a folha inserida é atribuída ao mesmo calígrafo e pela faixa temporal limite de até 20 anos para a inserção. Por isso, espera-se que tenham sido empregados os mesmos materiais, diferenciando-se talvez apenas na moagem dos grãos.

### **3.2 Iluminação**

A tradição da arte de iluminar e decorar livros ou manuscritos consiste em "adornar por meio de pinturas de imagens, letras decoradas ou desenhos geométricos, em ouro e cores diversas" (ALMADA, 2006, p. 41). A iluminação tinha como propósito proporcionar prazer visual ao percorrer as páginas e aprimorar a fluidez da leitura. Essa tradição pictórica tem suas raízes no período clássico e se desenvolveu plenamente durante a Idade Média. Ao longo dos séculos, os sentidos e usos do documento adornado passaram por transformações significativas, especialmente na era moderna, onde tais mudanças estão intrinsecamente ligadas às evoluções nos hábitos de leitura e escrita, catalisadas pela disseminação da imprensa. Além de seu poder comunicativo, nesse contexto os manuscritos adornados da época moderna se apoiaram também no seu estatuto de raridade, poder e tesouro (ALMADA, 2012).

#### **3.2.1 As tintas**

De acordo com Almada (2018), até o século 19, era incumbência do artista preparar suas próprias tintas, e, às vezes, o próprio pigmento, envolvendo-se diretamente nos processos químicos. O saber empírico sobre as propriedades físicas das tintas era fundamental para a construção dos efeitos óticos desejados, produto da relação íntima entre o artista e seus materiais.

Assim, além dos materiais que as compõem, as tintas carregam consigo as tradições, saberes e modos de fazer, testemunhando práticas sociais relacionadas à produção, circulação e a preservação desses documentos. A compreensão dos

aspectos materiais não apenas enriquece a apreciação estética, mas também revela narrativas sobre a história e as transformações sociais imbuídas nessas expressões artísticas. São, portanto, registros tangíveis da dinâmica social e cultural que não só caracterizaram o momento de sua elaboração, mas que também atravessaram os diversos momentos históricos.

As tintas são constituídas por pigmentos ou corantes que se incorporam a um aglutinante (ligante) de origem animal ou vegetal, sendo dispersos ou diluídos em um veículo. A moagem intensa é, dessa forma, necessária para a obtenção de uma mistura uniforme. Enquanto os pigmentos, provenientes de fontes minerais ou inorgânicas, são mantidos em dispersão ou suspensão no líquido, os corantes de origem orgânica, animal ou vegetal, se dissolvem, adquirindo ambos a característica de serem absorvidos por outros materiais. A variação desses componentes e os métodos de preparação conferem singularidades às tintas, demandando abordagens específicas em suas técnicas de aplicação (ALMADA, 2018).

A paleta para a ornamentação do códice é composta pelas três cores primárias: vermelho, azul e amarelo, e algumas cores secundárias derivadas da mistura de duas dessas cores primárias, como a combinação de amarelo e azul para criar o verde presente nos motivos fitomorfos. Nota-se a presença de um fragmento de rosa nas vestes do menino Jesus na gravura. Enquanto os pigmentos vermelho e azul aparentam ser insolúveis<sup>15</sup> no aglutinante utilizado, evidenciados por sua aparência granulada e texturizada, o pigmento amarelo assemelha-se a um corante, caracterizado por sua dissolução uniforme. Predominantemente, o calígrafo faz uso das cores vermelho e azul puros na construção das ilustrações, que exibem intensidade de colorações diferentes na aplicação dessas tintas. Nas capitulares, por exemplo, observa-se a presença de dois vermelhos distintos, possivelmente, resultados das diferentes aplicações por pena e pincel (Figura 30).

---

<sup>15</sup> A presença de pigmento insolúvel não implica necessariamente que a tinta é insolúvel.

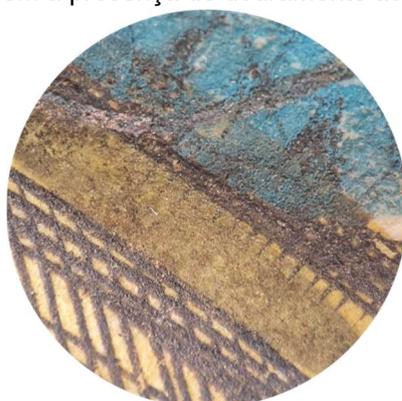
**Figura 30** – Dois vermelhos distintos: um pelo preenchimento em pincel e o outro pela aplicação em pena.



Fonte: Acervo particular do autor, 2023.

As tintas de pigmentos inorgânicos utilizadas no códice resultam em uma superfície opaca, possibilitando a aplicação de camadas subsequentes e impedindo a visualização do suporte através da sua aplicação. Essa técnica é notadamente empregada pelo calígrafo em todo o códice. No entanto, mesmo nas tintas opacas, como as das cores azul e vermelho, se utilizadas em aguadas, podem tornar-se mais transparentes, revelando nuances que, de outra forma, seriam ocultas. Essa transparência é observada na aplicação da tinta sobre a gravura, permitindo a observação do processo de formação da imagem e a visualização do seu desenho subjacente. Além disso, o corante amarelo também utilizado na ornamentação desta última, também apresenta como característica essa transparência (Figura 31).

**Figura 31** – Granulação do pigmento azul em comparação com a fluidez do corante amarelo na gravura, com a presença de douramento ao centro.



Fonte: Acervo particular do autor, 2023.

Mesmo que a tinta usada para tonalizar a gravura seja predominantemente transparente, observa-se em alguns pontos a ocultação do desenho subjacente. Isso nos leva a questionar se essa oscilação é resultado da aplicação da técnica de

aguada, se é ocasionada pela presença de umidade no manuscrito, ou ainda pelo envelhecimento das tintas.

Apesar de compartilharem os mesmos princípios de preparação e mistura de cores, as tintas à base de água, preferencialmente aplicadas sobre o papel ou pergaminho, eram denominadas tintas para iluminação, enquanto aquelas utilizadas para pintura sobre tela ou madeira são chamadas de têmpera e preparadas com uma emulsão entre a água e a gema do ovo, ou outros ligantes oleosos. As técnicas se distinguem ainda pela necessidade de uma base de preparação em madeira e tela para a têmpera, ao passo que o papel e o pergaminho funcionam diretamente como fundo para a pintura (ALMADA, 1749; SALDANHA, 1814; BREVE, [s/d]).

Os princípios de preparação das tintas consistiam na moagem dos pigmentos sólidos, sendo possível adicionar outros elementos nessa etapa. Seguindo para o processo de "apurar", que envolvia a lavagem dos pigmentos em água, urina ou vinho branco, adaptando-se às características químicas de cada pigmento. Posteriormente, finalizava-se com a etapa de "temperar", que incluía a adição do aglutinante para formação da tinta, como a goma arábica, clara de ovo ou colas de origem animal (ALMADA, 1749; SALDANHA, 1814, BREVE, [s/d]).

Em "Breve Tratado de Miniatura", obra póstuma de José Mendes de Saldanha, publicada no Jornal de Coimbra em 1814, o autor dedica-se a ensinar o preparo e a temperagem das tintas para pinturas em miniatura. Ele ressalta que todas as tintas mencionadas em seu tratado deveriam ser temperadas com "água gomada" (SALDANHA, 1814, p. 264), uma mistura composta por água, goma arábica e açúcar. Assim, a tinta era composta pela água como solvente, a goma arábica como aglutinante, o açúcar como aditivo e o pigmento a ser preparado.

Da mesma forma, Jozé Lopez Baptista de Almada, em "Prendas da Adolescência", publicado em 1749, afirma que o preparo das tintas para iluminação também deveria ser feito com água gomada. Para a mistura, porém, além de outras proporções empregadas, era necessário somente a utilização de água e goma arábica. Enquanto na obra anônima designada por "Breve Tratado de Iluminação por um Religioso da Ordem de Cristo", da primeira metade do século XVII, a mistura de água gomada também é composta por mel.

Saldanha (1814) recomendava experimentar a tinta após sua preparação nas costas das mãos, deixando-a secar e observando seu comportamento ao movimentar-se. Caso ela rachasse ou se desprendesse, era sinal de que a temperagem e as

proporções entre goma arábica e açúcar ainda não eram adequados. Se nada disso ocorresse, a qualidade de permanência da tinta era testada diretamente, esfregando-a com os dedos da outra mão. Se houvesse falhas, era necessário adicionar mais água gomada, levando o autor concluir que um bom curioso<sup>16</sup> trabalharia com duas águas gomada: uma mais líquida, com uma maior quantidade de água, e outra aumentando a concentração de goma arábica e açúcar, para o ajustes rápidos e precisos.

Diversas variações no processo de preparação das tintas são identificadas no códice por meio de suas características físicas. A aplicação das três cores primárias que compõem o documento revela a utilização de uma diversidade de formulações. Enquanto certos pigmentos são impregnados em aglutinante, conferindo-lhes brilho e um efeito plástico, notavelmente presente na tinta de coloração vermelha, outros pigmentos, como o de coloração azul, exibem pulverulência e, por isso, uma quantidade menor de aglutinante. Essas diferentes composições podem também ser observadas entre o mesmo pigmento, como exemplificado pela cor vermelha em que nota-se no mesmo desenho, características diferentes de tintas. Este fenômeno pode ser atribuído, possivelmente, ao método específico de aplicação, seja por pena ou pincel, exigindo formulações distintas para o uso (Figura 32).

**Figura 32** – Aparência plástica da tinta vermelha à esquerda, ao centro a pulverulência da tinta azul e à direita, diferentes composições da tinta vermelha.



Fonte: Montagem do autor, 2023.

Ainda por meio da análise das tintas do códice, a hipótese da utilização de goma arábica como aglutinante, formulada através dos tratados citados, é corroborada ao observar que, após a degradação causada pela umidade, resultando em manchas d'água e na solubilização da tinta escrita, é possível identificar, por meio de microscópios e, por vezes, a olho nu, fragmentos do suporte aderidos às tintas

<sup>16</sup> “Os curioso são grandes perguntadores [...] Amigo de saber coisas que lhe não importam [...]” (BLUTEAU, 1712, p. 642).

(Figura 33). Nesse contexto, a presença d'água pode ter sensibilizado a goma, que, em contato com o suporte, aderiu a este. A goma arábica é normalmente solúvel em água, porém, ao longo do tempo, pode passar por mudanças em sua solubilidade, a depender de diversos fatores, incluindo a concentração da solução, a temperatura e condições ambientais específicas. Por outro lado, a clara de ovo, também citada como aglutinante anteriormente, torna-se insolúvel em água devido ao processo de polimerização, conforme o passar do tempo.

**Figura 33** – Fragmentos do suporte aderidos às tintas.



Fonte: Montagem do autor, 2023.

Mesmo empregando os mesmos ingredientes, essas variações no processo de preparação das tintas resultavam em efeitos consideravelmente diferentes, conforme observado por Almada (2018) no trecho a seguir,

Quando o pigmento recebe uma moagem muito fina, mistura-se mais facilmente a uma quantidade menor de aglutinante diluído em água, resultando em uma tinta com mais transparência, na qual o brilho do pigmento é mais perceptível após a evaporação do veículo (água). Essas são tintas cujas cores se integram com facilidade, mesmo quando as camadas subjacentes já estão completamente secas. Já em uma moagem mais grossa, é necessária maior quantidade de pigmentos e de aglutinante para se chegar a um bom poder de cobertura. Este processo resulta em uma tinta mais densa e consistente, menos fluida e mais difícil de misturar com outras tintas, porém mais fácil de combinar com outras cores depois de secas, sendo excelente para técnicas de aplicação que usam pinceladas curtas e descontínuas, impedindo que uma cor se mescle com outras camadas já aplicadas. Devido a sua densidade, é a tinta que tem mais propensão a criar craquelês no processo de degradação e envelhecimento. Se os mestres antigos não faziam distinção nominal entre esses dois diferentes produtos, mais ou menos densos, hoje os designamos por “aquarela” e “têmpera guache” ou apenas “guache” (ALMADA, 2018, p. 12).

Embora compartilhem o mesmo aglutinante, a goma arábica, deduzimos que a técnica utilizada para ornamentação do códice foi a têmpera guache<sup>17</sup>. Isso porque podemos inferir, pelo trecho fornecido, que a aquarela é caracterizada por sua transparência, permitindo que o suporte cumpra a função de luminosidade, enquanto a têmpera guache apresenta opacidade, encobrendo completamente o suporte.

Esse encobrimento é alcançado por meio do uso de uma maior quantidade de pigmento e aglutinante, além da adição de uma carga como branco de zinco ou branco de chumbo. Almada (2018) enfatiza a identificação de cargas como carbonato de cálcio e gesso em tintas usadas em manuscritos medievais portugueses, apesar de manuais dos séculos 17 e 18 não mencionarem explicitamente o seu uso para maior opacidade. A autora destaca também a propriedade distintiva da têmpera, que é a sua relativa insolubilidade após a secagem, possibilitando a sobreposição de camadas sem que as cores se misturem. Essa característica é válida para diversos suportes, como papel, tela ou madeira, justificando assim o uso do termo "têmpera guache".

### 3.3 Espectroscopia de Fluorescência de Raios-X

A técnica de Espectroscopia de Fluorescência de Raios-X (EDXRF) é utilizada para a análise não invasiva de bens culturais, permitindo a investigação qualitativa e quantitativa dos elementos químicos presentes. O método fundamenta-se na indução de transições eletrônicas por meio de radiações eletromagnéticas, como raios X e raios gama, resultando na emissão de fluorescência de raios X. Essas transições geram radiações X com energias características, possibilitando a identificação dos elementos e a medição de suas concentrações na amostra (GONÇALVES, 2015).

Apesar de sua eficácia, a técnica apresenta limitações na detecção de elementos de baixo número atômico, não conseguindo também identificar compostos ou moléculas, tornando-a menos adequada para análises de materiais orgânicos. Para superar essas limitações, análises *in situ* com EDXRF devem ser complementadas por outras técnicas analíticas. Esses espectrômetros portáteis, conectados a um computador para gerenciamento e interpretação de dados,

---

<sup>17</sup> Almada (2018) conclui que, de acordo com Ralph Mayer, o termo "têmpera" tem uma história de aplicação ampla, referindo-se à mistura de pigmentos com qualquer aglutinante líquido, incluindo a gema de ovo. No entanto, na contemporaneidade, a palavra "têmpera" está associada a tintas à base aquosa, enquanto o termo "guache" é utilizado para indicar tintas opacas de base aquosa, especialmente empregadas em pinturas sobre papel.

enfrentam desafios como ruído de fundo causado por vibrações dos elementos presentes no ar circundante e os possíveis efeitos resultantes da constituição do material em estudo, exigindo calibração e correção para mitigar esses problemas (ROSADO, 2011).

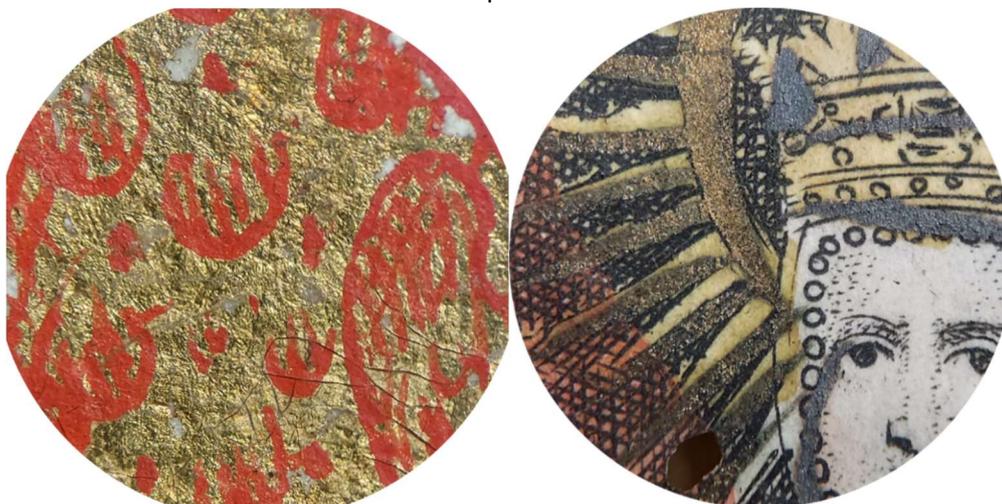
O uso extensivo do EDXRF portátil na identificação de materiais é fundamentado em sua portabilidade, nos resultados instantâneos e em sua característica não destrutiva. Apesar das limitações mencionadas anteriormente, essa técnica é aplicada exaustivamente e individualmente, inclusive em estudos anteriores sobre o manuscrito, nos quais seus aspectos materiais foram analisados por Costa (2016). A compatibilização de todos os resultados analíticos obtidos revela imprecisões nos dados apresentados pelos estudos realizados anteriormente, destacando a importância de considerar múltiplas abordagens analíticas para uma compreensão mais precisa dos materiais presentes no códice. Ressalta-se, dessa forma, a importância interdisciplinar da ciência da conservação, do profissional conservador-restaurador, da análise dos resultados e o estabelecimento de diálogo com o objeto em estudo.

Costa (2016) afirma que os resultados obtidos pela aplicação de EDXRF foram,

A análise dos espectros obtidos em diferentes pontos com cor vermelha (p22) indicam a presença do mercúrio sugerindo o uso do pigmento vermelhão (HgS). As análise dos locais com dourado (p11) confirmam a presença de ouro. A presença de cobre nos pontos (p2) e (p21) de cor azul e verde indica a presença do pigmento azurita e verde de cobre ou malaquita. Observa-se também a presença de traços de chumbo em alguns espectros, o que sugere o uso de branco de chumbo como pigmento. A análise em pontos distintos do fólio em branco (p15) e com escrita (p19) apresenta os elementos magnésio, silício, enxofre, fósforo, potássio, cálcio e traços de ferro nos fólios em branco. Uma maior concentração de ferro pode ser observada nos pontos de escrita (COSTA, 2016, p. 261).

De fato, pela datação do códice, o vermelhão, um sulfeto de mercúrio (HgS), era a principal matéria-prima para as tintas vermelhas utilizadas até a introdução do vermelho de cádmio. No entanto, embora o uso de folhas de ouro verdadeiro seja uma característica marcante do "Calígrafo das Aves Douradas", facilmente reconhecida devido à sua resistência à oxidação, a análise negligencia o douramento da gravura, que indica a utilização de outra técnica, o douramento em pó, e outra liga metálica, com predominância de cobre, devido à sua degradação de cor esverdeada (Figura 34). Da mesma forma, a análise também negligencia o prateamento em pó da gravura.

**Figura 34** – Comparação entre o douramento com folha de ouro verdadeiro à direita e, à esquerda, o douramento em pó, oxidado. Observa-se também a presença de prateamento em pó, à esquerda.



Fonte: Montagem do autor, 2023.

Tratando-se das cores azul e verde, a autora indica “a presença do pigmento azurita e verde de cobre ou malaquita” (COSTA, 2016, p. 261). Contudo, é improvável a utilização da azurita, já que, até o momento, não há indicações do seu uso em objetos históricos móveis no Brasil, de acordo com as pesquisas realizadas pelo LACICOR. Além disso, a mera presença de cobre não confirma o uso desse pigmento, (a azurita é um carbonato de cobre hidróxido,  $\text{Cu}_3(\text{CO}_3)_2(\text{OH})_2$ ) sendo necessário considerar outros métodos de análise para sustentar essa conclusão. Quanto ao verde, pela sua degradação caracterizada pela migração para o verso do fólio, suspeita-se que seja, de fato, uma tinta à base de cobre.

Embora a presença de traços de chumbo em alguns espectros possa sugerir a utilização do pigmento branco de chumbo, a ausência de uma indicação precisa do local onde o chumbo foi identificado não nos permite uma conclusão definitiva, impossibilitando um aprofundamento nessa questão. Mesmo que os indicativos para o cálcio, magnésio, o silício, o enxofre e o potássio possam estar relacionados com a feitura do papel, parte desses também são componentes encontrados na tinta ferrogálica e o seu indicativo para a concentração de ferro nos pontos de escrita.

Além disso, devido à presença de umidade nos fólios, resultante em uma mancha que percorre todo o códice, fica a dúvida se esses componentes não podem ser encontrados devido à solubilização da tinta ferrogálica. Essa ambiguidade ressalta a complexidade da análise dos materiais presentes no códice, exigindo a necessidade de investigações mais aprofundadas para esclarecer as origens e interações dos elementos identificados.

Com exceção do exame de Microfluorescência de Raios X (m-XRF), realizado em Brasília, em parceria com o Instituto Nacional de Criminalística da Polícia Federal, todos os outros exames analíticos foram realizados no LACICOR em Belo Horizonte, com seus resultados sendo tratados e discutidos neste laboratório. A metodologia foi desenvolvida com base na obra e em suas características específicas, garantindo que os resultados obtidos direcionassem para escolha dos próximos exames mais adequados. A metodologia teve início com os exames organolépticos, nos quais um olhar aguçado do conservador-restaurador foi fundamental para direcionar e identificar os materiais através de sua degradação, como o falso ouro, devido à sua coloração esverdeada. Em seguida, foi realizada a documentação científica por imagem, constituindo os exames globais não invasivos. Para a condução dos exames pontuais, iniciamos pela técnica de Espectroscopia de Fluorescência de Raios-X (EDXRF), utilizando o equipamento portátil, marca *Thermo Scientific*, modelo *Niton XL3t 950®* (Figura 35), equipado com tubo de ródio, detector diodo de silício, corrente e tensão de trabalho de 40uA e 50 kV, sem a retirada de amostras, visando uma análise direta e não invasiva dos materiais.

**Figura 35** – EDXRF portátil utilizado.



Fonte: Acervo particular do autor, 2024.

Após essas etapas iniciais, avançamos para a Espectroscopia Raman e a Espectroscopia no Infravermelho por Transformada de Fourier, para as quais amostras foram retiradas para análise mais detalhada. Por fim, concluímos a metodologia com a Microfluorescência de Raios X e a Microscopia de Luz Polarizada, oferecendo uma visão microscópica dos materiais estudados. Esse processo sequencial e abrangente permitiu uma compreensão completa da composição e das características dos materiais presentes na obra.

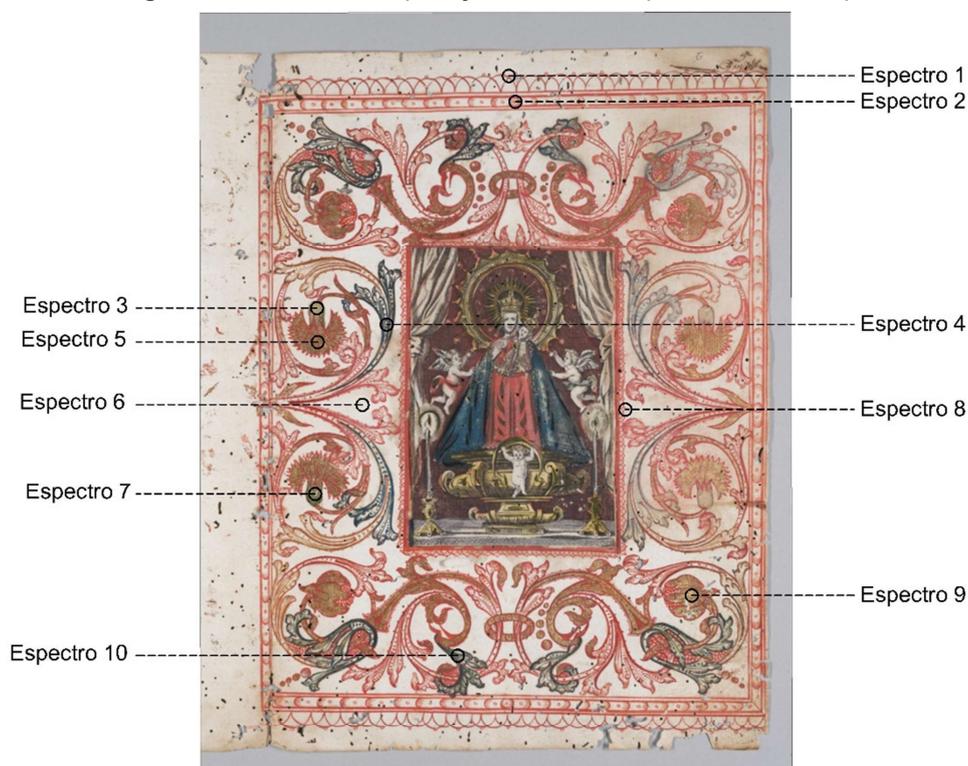
Foram elaboradas as figuras abaixo (Figuras 36, 37 e 38) para indicar as áreas analisadas em conjunto com as tabelas para os resultados dos elementos majoritários e minoritários obtidos por meio do EDXRF portátil (Tabelas 4, 5 e 6), que também

desempenham um papel significativo na interpretação dos espectros e na identificação dos materiais presentes no códice.

Os resultados específicos de cada área podem ser consultados em sua totalidade no Anexo II, fornecendo uma visão mais detalhada e completa da composição material do códice. Além disso, ressalta-se, que devido ao reduzido tamanho de algumas áreas do códice, o local de análise em que foi aplicado o EDXRF pode englobar áreas ao redor, resultando em espectros mais integrados dos elementos presentes no manuscrito.

Dessa forma, no frontispício temos como resultado:

**Figura 36** – Locais de aplicação do EDXRF portátil no frontispício.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2024.

**Tabela 4** – Elementos majoritários e minoritários obtidos pelo EDXRF portátil no frontispício.

Área	Especificidade Analisada	Elementos Majoritários	Elementos Minoritário
1	Vermelho	Hg, S	Ca, Fe
2	Vermelho	Hg, S, Ca	Fe
3	Verde	Ca, Cu	S, Hg, Fe
4	Azul	Cu	Ca, Fe, Zn, Hg
5	Douramento em folha	Au, Hg, S	Ag, Ca

6	Papel	Ca	Fe, Zn
7	Verde	Ca, Cu	Hg, Fe
8	Vermelho	Hg, S	Ca, Fe
9	Douramento em folha	Hg, Au, S	Ag, Ca
10	Azul	Cu, Ca	Fe, Zn, Hg, S

Fonte: Elaborado pelo autor, 2024.

Na análise da cor vermelha, conforme esperado, foram identificados pontos de mercúrio e enxofre, indicando a presença do pigmento vermelhão, um sulfeto de mercúrio. Além disso, mesmo nas áreas de douramento por folha de ouro, onde o ouro foi detectado, a presença do mercúrio e o enxofre, também foi constatada, já que o vermelhão foi aplicado sobre as folhas de ouro para a ornamentação.

O mesmo padrão pode ser observado nas áreas de cor verde e azul, onde, apesar da presença majoritária de cobre, também se indica novamente a presença de enxofre e mercúrio. Notavelmente, os espectros obtidos das cores verde e azul apresentaram grandes similaridades, sendo viável considerar que as tintas verdes foram feitas utilizando uma mistura entre o pigmento azul ou de materiais similares.

O cálcio também foi detectado em todos os pigmentos, o que evidencia sua presença no papel, possivelmente proveniente do carbonato de cálcio comumente utilizado como carga. Além disso, foram identificados zinco, ferro e cloro no suporte, ampliando a compreensão dos materiais constituintes do suporte do manuscrito.

Na gravura temos como resultado:

**Figura 37** – Locais de aplicação do EDXRF portátil na gravura.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2024.

**Tabela 5** – Elementos majoritários e minoritários obtidos pelo EDXRF portátil na gravura.

<b>Área</b>	<b>Especificidade Analisada</b>	<b>Elementos Majoritários</b>	<b>Elementos Minoritário</b>
11	Douramento em pó	Cu	Ca, Fe, Hg
12	Prateamento em pó	Hg, S	Ag, Ca, Fe
13	Azul	Cu, Ag, Ca	Fe, Hg, Pb
14	Vermelho	Hg, S	Ca, Fe
15	Azul	Cu	Ca, Fe, As, Hg
16	Vermelho	Hg, S, Ca	Fe
17	Douramento em pó	Hg, S, Cu	Ca, Fe
18	Amarelo	Ca	Fe, Zn
19	Amarelo	Ca	Fe, Zn
20	Branco acinzentado	Pb, Hg	Ca, Fe
21	Branco acinzentado	Pb, Hg	Ca, Fe

Fonte: Elaborado pelo autor, 2024.

Na análise da gravura, a cor vermelha, assim como no frontispício, é indicativa de pontos ricos em mercúrio e enxofre, características do sulfeto de mercúrio, enquanto a cor azul revela, novamente, uma concentração de cobre. Além disso, é possível observar uma presença menos expressiva de elementos do papel nessas duas tintas, como o cálcio.

A diferenciação material com o frontispício se faz no restante da ornamentação da gravura, onde o douramento em pó apresenta uma grande concentração de cobre, sugerindo a utilização de ouro falso, e do prateamento em pó indicando a presença de prata, já oxidada.

Quanto ao amarelo, inicialmente suspeitava-se da utilização de um corante orgânico devido às suas características físicas, como a sua dissolução homogênea, e essa suspeita é confirmada pela identificação de elementos químicos ligados apenas à fabricação do papel.

Por fim, a presença de chumbo também é identificada na ornamentação da mesa que sustenta a imagem, possivelmente sendo o local em que Costa (2016) sugere a utilização do branco de chumbo como pigmento.

Quanto ao primeiro capítulo temos como resultado:

**Figura 38** – Locais de aplicação do EDXRF portátil no primeiro capítulo.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2024.

**Tabela 6** – Elementos majoritários e minoritários obtidos pelo EDXRF portátil no primeiro capítulo.

Área	Especificidade Analisada	Elementos Majoritários	Elementos Minoritário
22	Rubrica	Ca	Fe, Zn
23	Vermelho	Hg	S, Ca, Fe
24	Vermelho	Hg, S	Ca, Fe
25	Vermelho	Hg	S, Ca, Fe
26	Douramento em folha	Hg, Au	S, Ca, Fe
27	Papel	Ca	Fe, Zn, As
28	Azul	Cu, Hg	S, Ca, Fe
29	Rasura na tinta ferrogálica	Pb	Ca, Fe
30	Tinta ferrogálica	Ca	Fe, Zn
31	Vermelho	Hg	S, Ca, Fe
32	Papel	Ca	Fe, Zn

Fonte: Elaborado pelo autor, 2024.

No primeiro capítulo do códice, assim como nas partes anteriores, foram identificados pontos de mercúrio e enxofre na cor vermelha, indicando presença

esperada de sulfeto de mercúrio, e a mesma concentração de cobre na cor azul. No entanto, devido à proximidade com a cor vermelha, o mercúrio e o enxofre também foram identificados na área azul.

Aproximando-se do frontispício, o douramento da capitular indica a presença de ouro verdadeiro, enquanto os componentes do papel aparecem de forma minoritária mais claramente. Nas áreas de tinta ferrogálica, foram identificados pontos minoritários de ferro, com destaque para a área de rasura, onde há indicativos de chumbo, sugerindo, possivelmente, a utilização de branco de chumbo e cera de abelha como massa de correção após a raspagem do suporte.

Considerando exclusivamente os resultados obtidos pelo EDXRF para identificar os pigmentos utilizados, podemos afirmar que a tinta vermelha é composta pelo pigmento vermelhão, sulfeto de mercúrio (HgS).

Como suspeitado, as características materiais do frontispício e do primeiro capítulo do livro, ambas obras do "Calígrafo das Aves Douradas", são similares. No entanto, na gravura, já se percebe o uso de materiais distintos da paleta habitual do artífice, como o emprego do falso ouro.

Com os resultados do EDXRF portátil e conscientes de suas limitações, as próprias descobertas orientavam os próximos passos da pesquisa. Por exemplo, a detecção de cobre nas cores azul e verde levou à realização de análises por Espectroscopia Raman, enquanto a presença do corante amarelo direcionou para o uso de Espectroscopia no Infravermelho por Transformada de Fourier. A importância de combinar técnicas analíticas é fundamental para uma abordagem abrangente e precisa na caracterização de materiais, garantindo uma compreensão mais completa da composição química e estrutural das obras de arte e objetos históricos. Essa abordagem interdisciplinar reforça a importância da ciência da conservação e do diálogo contínuo com o objeto em estudo.

### **3.4 Espectroscopia Raman**

A Espectroscopia Raman é uma técnica que utiliza uma fonte monocromática de radiação para explorar a estrutura molecular de um objeto. Ao atingir o objeto, a radiação é espalhada inelasticamente, e a diferença de energia entre a radiação incidente e a espalhada revela as vibrações das ligações químicas na área aplicada. Cada material apresenta um padrão único de deslocamento energético entre os fótons

incidentes e refletidos, conhecido como impressão digital, permitindo diferenciar compostos que têm a mesma formulação química, mas estruturas diferentes (STUART, 2007 *apud* GONÇALVES, 2015).

O espectro Raman permite a identificação de pigmentos, corantes, substratos, aglutinantes, veículos ou vernizes, sendo uma ferramenta de grande utilidade que complementa o EDXRF, pois possibilita a identificação dos compostos presentes nos pigmentos (STUART, 2007 *apud* GONÇALVES, 2015).

Essa técnica foi empregada utilizando o equipamento *Raman Horiba Scientific*, modelo *XploRA*® (Figura 39), para a identificação dos pigmentos das cores primárias, como o vermelho e o azul, assim como das cores secundárias, como o verde, além do fragmento de rosa presente no manto do Menino Jesus na gravura.

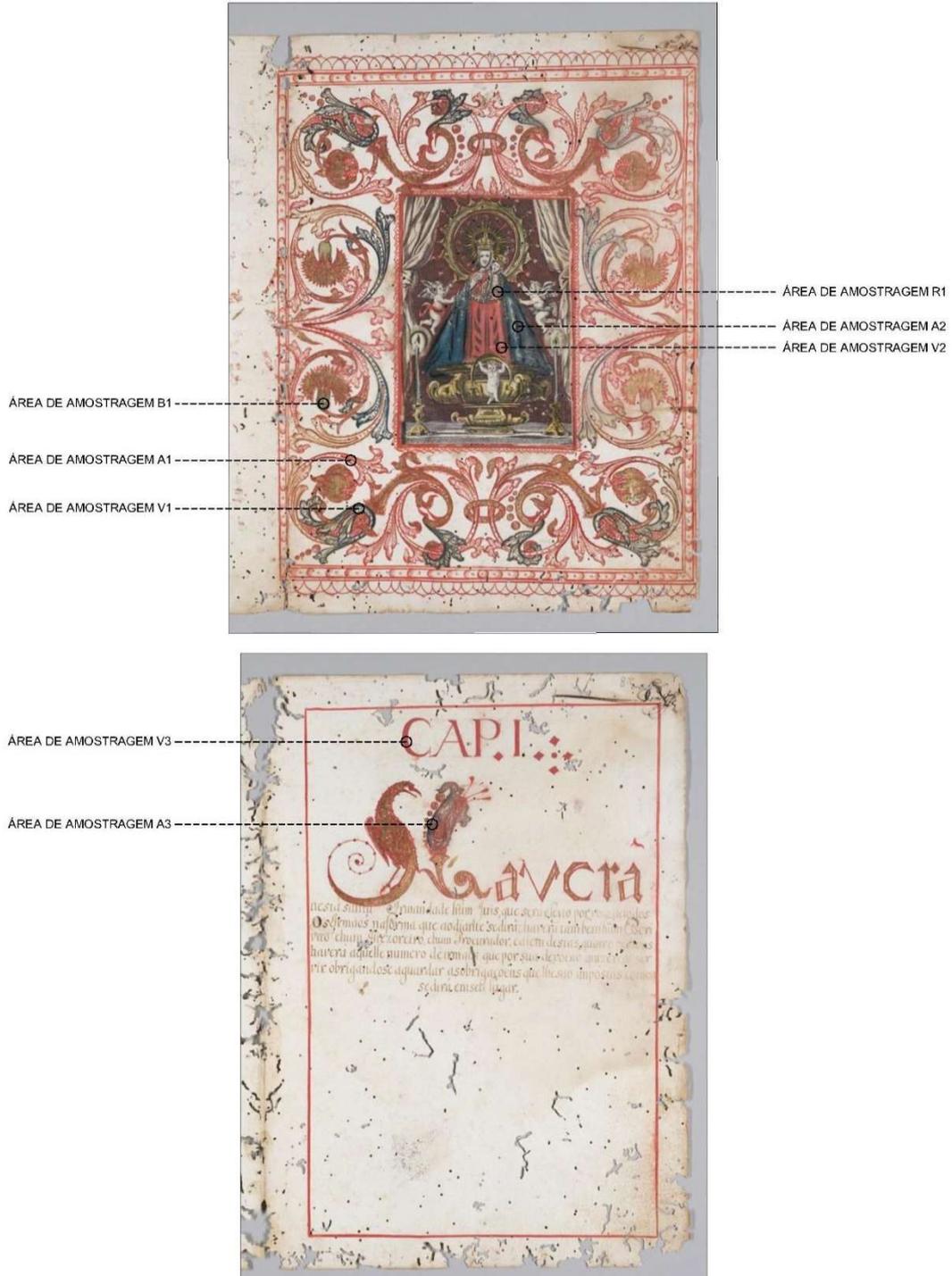
**Figura 39** – Equipamento utilizado para a Espectroscopia Raman.



Fonte: Acervo particular do autor, 2023.

Para isso, foram realizadas coletas de microamostras por raspagem nas áreas indicadas abaixo (Figura 40). Novamente, os exames foram conduzidos comparando os motivos fitomorfos do frontispício e da gravura, e posteriormente dos motivos fitomorfos e do primeiro capítulo do manuscrito.

**Figura 40** – Indicação das áreas para amostragem para Espectroscopia Raman das cores azul, vermelho, verde e rosa.

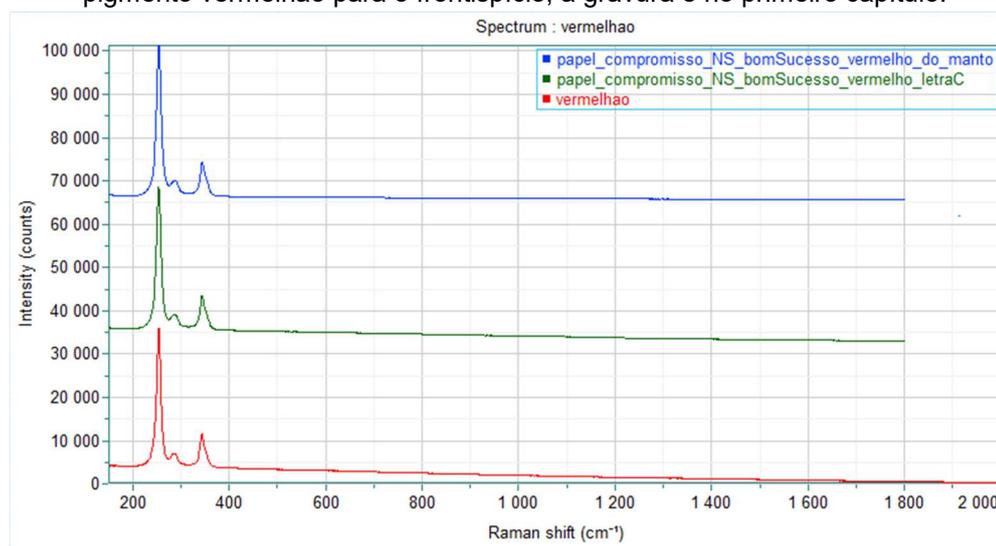


Fonte: Montagem do autor, 2023.

Os espectros gerados pelo *software LabSpec* das três amostras de cor vermelha (V1, V2 e V3) confirmaram o uso do pigmento vermelhão (Figura 41). Esse

resultado era esperado, considerando a datação do códice e os resultados anteriores obtidos com a técnica de EDXRF.

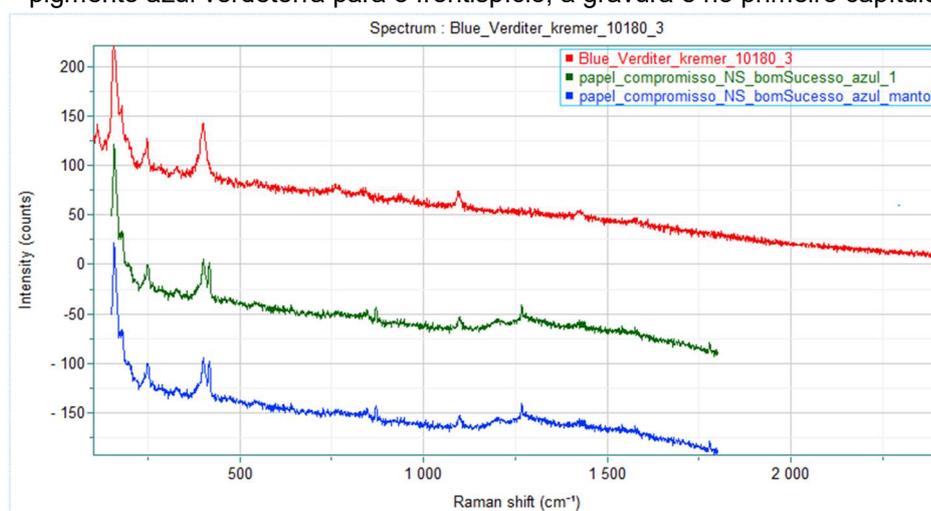
**Figura 41** – Resultado da Espectroscopia de Raman para a cor vermelha indicado a utilização do pigmento vermelhão para o frontispício, a gravura e no primeiro capítulo.



Fonte: LACICOR, 2023.

Ao contrário do que foi apresentado por pesquisas anteriores no mesmo manuscrito, que indicavam o uso da azurita para a cor azul (COSTA, 2016), os resultados apontaram para a utilização do pigmento azul verdeterra nas três amostras (A1, A2 e A3) (Figura 42). O azul verdeterra é um pigmento sintético análogo à azurita.

**Figura 42** – Resultado da Espectroscopia de Raman para a cor azul indicado a utilização do pigmento azul verdeterra para o frontispício, a gravura e no primeiro capítulo.

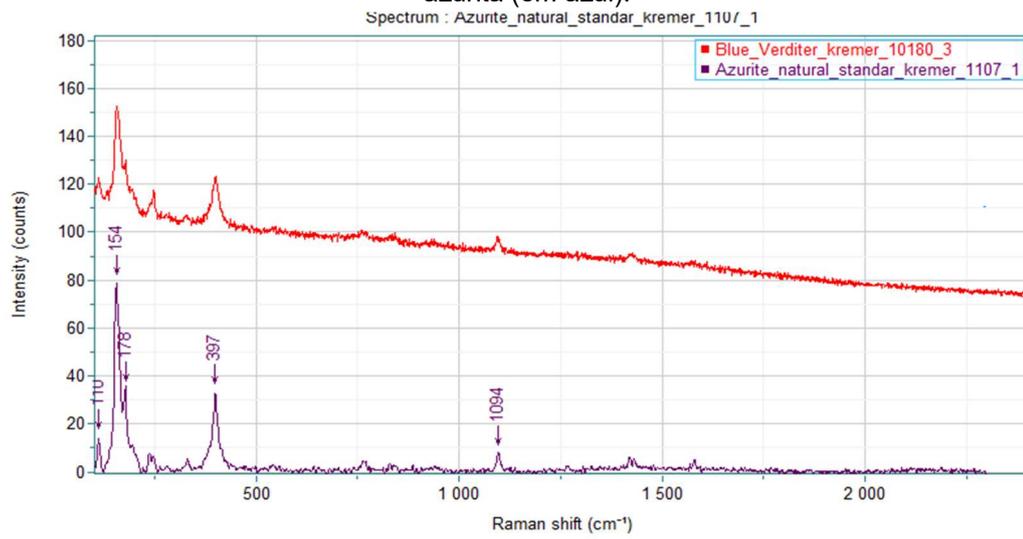


Fonte: LACICOR, 2023.

Apesar de o espectro de Raman indicar a presença do azul verdeterra, devido à semelhança entre os espectros da azurita e desse pigmento, não é possível distingui-los apenas pelos resultados obtidos por meio dessas duas técnicas, seja do

EDXRF ou da Espectroscopia Raman. Isso ocorre porque, como resultado do EDXRF, obteremos a indicação do elemento cobre nos espectros, enquanto os espectros obtidos pelo Raman serão idênticos para os dois pigmentos (Figura 43), sendo necessário avaliar suas propriedades físicas específicas para diferenciá-los.

**Figura 43** – Comparação entre os espectros de Raman do azul verdeterra (em vermelho) e da azurita (em azul).



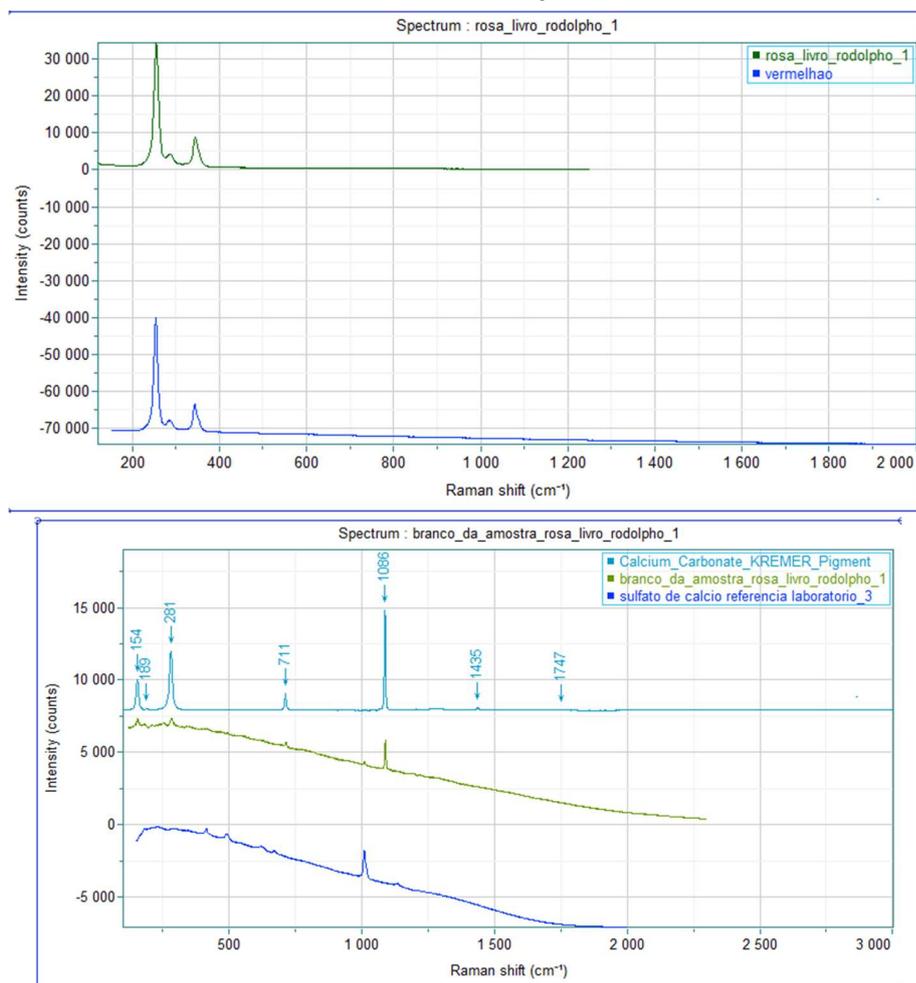
Fonte: LACICOR, 2023.

Isso se deve às propriedades da azurita mineral, cuja cor é intimamente relacionada à sua granulometria e dispersão da luz. A azurita se distingue de outros pigmentos pela sua cor menos intensa, que diminui à medida que as partículas se tornam menores. Portanto, é aconselhável usar este pigmento em partículas mais grosseiras, resultando em uma textura de tinta menos agradável e fluida de se usar. Se moída em excesso, a tinta pode adquirir uma coloração cinzenta e desbotada, distante da tonalidade azulada desejada. Além disso, o pigmento é propenso a alterações (CRUZ, 2007).

Posto isso, a distinção só é possível pela análise das partículas através da Microscopia de Luz Polarizada, pois a azurita se apresenta em forma de cristais mais grossos e o azul verdeterra apresenta partículas arredondadas menores, com rosetas grosseiramente granuladas (GONÇALVES, 2015), tema que será abordado no tópico 3.7 Microscopia de Luz Polarizada.

A identificação dos pigmentos das cores secundárias pela Espectroscopia de Raman, no fragmento de rosa presente no manto do menino Jesus, foi novamente identificada a presença de vermelhão em mistura com carbonato de cálcio e o sulfeto de cálcio, resultando assim na coloração rosa (Figura 44).

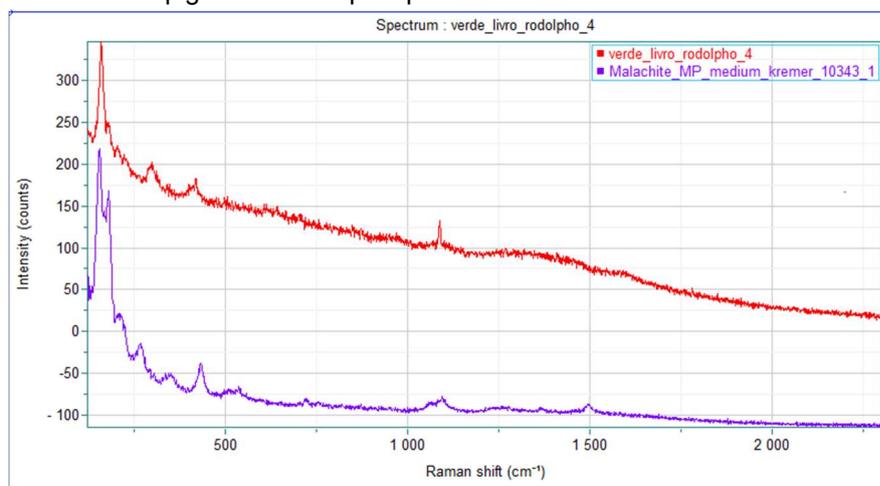
**Figura 44** – Resultado da Espectroscopia de Raman para a cor rosa indicado a utilização dos pigmentos vermelhão (acima) em mistura carbonato de cálcio e o sulfeto de cálcio (abaixo) para o manto do menino Jesus.



Fonte: LACICOR, 2023.

A hipótese do pigmento verde ser à base de cobre devido à sua degradação e migração para o verso do fólio foi confirmada pelo espectro de EDXRF portátil, indicando a utilização do pigmento malaquita (Figura 45). A malaquita assemelha-se à azurita tanto nas propriedades quanto na utilização, devido à sua composição química semelhante. Ambos são carbonatos básicos de cobre que se diferenciam pela proporção distinta entre os íons carbonato e hidróxido. A azurita tem a fórmula  $2\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu}(\text{OH})_2$ , enquanto a malaquita possui a fórmula  $\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu}(\text{OH})_2$  (CRUZ, 2007).

**Figura 45** – Resultado da Espectroscopia de Raman para a cor verde indicado a utilização do pigmento malaquita para os detalhes fitomorfos.



Fonte: LACICOR, 2023.

Tal como a azurita, a malaquita também se distingue pela cor relativamente fraca, que diminui com a redução do tamanho das partículas e requer uma granulometria grossa. Além disso, são ambas relativamente transparentes, o que as torna inadequadas para certas técnicas de pintura (CRUZ, 2007).

O emprego da Espectroscopia Raman foi crucial para confirmar a presença do vermelhão como cor primária e secundária, em mistura com o branco de carbonato de cálcio e sulfeto de cálcio para a cor rosa, além de revelar a presença de malaquita. Além disso, a identificação do azul verdeterra direcionou a pesquisa para a utilização da Microscopia de Luz Polarizada, abrindo novas perspectivas para a investigação da composição dos elementos presentes no códice.

### 3.5 Espectroscopia no Infravermelho por Transformada de Fourier (FTIR)

A Espectroscopia no Infravermelho por Transformada de Fourier (FTIR), realizada com o equipamento FTIR *Spectrometer Bruker Alpha Platinum-ATR®* (Figura 46), utiliza a vibração das ligações moleculares quando são expostas à radiação infravermelha. Durante essas vibrações, há absorção da radiação, causada pelas variações no momento de dipolo elétrico das ligações. Essa interação com a radiação gera espectros, e a técnica se baseia na frequência específica das vibrações das ligações químicas presentes nas substâncias. Essa abordagem é útil para identificar compostos orgânicos e analisar a composição de amostras (GONÇALVES, 2015).

**Figura 46** – Equipamento utilizado para o FTIR.



Fonte: Acervo particular do autor, 2023.

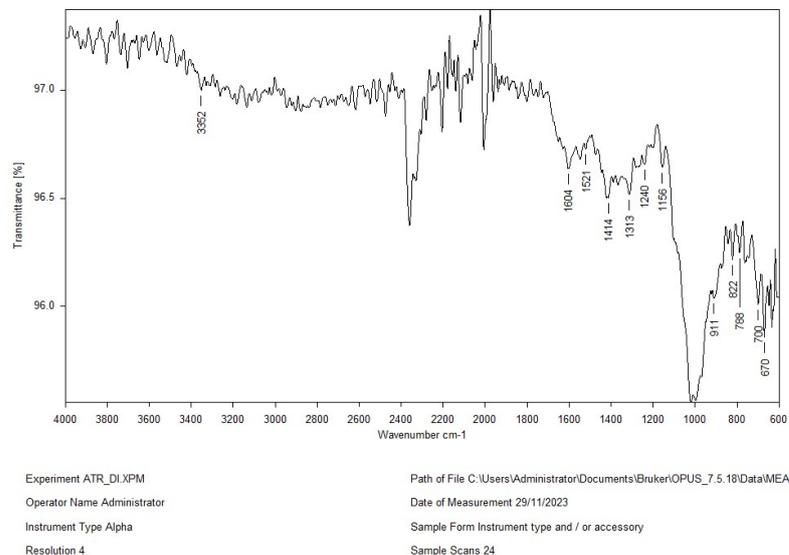
Embora o uso do FTIR tivesse como objetivo identificar o corante orgânico amarelo presente na gravura, não foi possível retirar uma amostra dessa cor devido à sua diluição homogênea, que não possibilitava a sua raspagem. A alternativa envolveria a retirada de uma micro amostra da área em questão, que conteria tanto o corante quanto parte do papel. Contudo, devido ao nível de diluição do corante, o resultado seria alterado pelas fibras do papel, comprometendo a precisão da análise. Considerando isso, os testes para essa cor foram finalizados aqui, sendo identificado apenas a natureza do material, um corante orgânico de cor amarela.

Apesar das dificuldades encontradas na tentativa de identificar o corante orgânico amarelo na gravura, inviabilizando a retirada de uma amostra precisa, o FTIR foi utilizado para a confirmação da presença de goma arábica como aglutinante das tintas do frontispício e do primeiro capítulo, produzindo um espectro sugestivo para o material<sup>18</sup>, devido ao ruído contido nele (Figura 47). Os padrões de absorção característicos da goma arábica foram identificados nesse espectro, fornecendo evidências que corroboram as hipóteses iniciais estruturadas através de tratados antigos, e que demonstram a eficácia do FTIR na análise de materiais, contribuindo assim para a pesquisa e preservação do patrimônio cultural.

---

<sup>18</sup> Ressalta-se que as amostras A1 e V3, previamente retiradas para análise por Espectroscopia de Raman, foram utilizadas neste estudo para complementar a caracterização dos materiais.

**Figura 47** – Espectro sugestivo para utilização da goma arábica como aglutinante.



Fonte: LACICOR, 2023.

### 3.6 Microfluorescência de Raios X (m-XRF)

A Microfluorescência de Raios X (m-XRF), uma subvariante da fluorescência de raios X por dispersão de energia (EDXRF), oferece uma análise detalhada da composição elementar dos materiais. Ao contrário do EDXRF e sua análise pontual, a m-XRF realiza o mapeamento químico, possibilitando a visualização da distribuição espacial dos elementos em uma área delimitada de 20 cm por 10 cm (Figura 48). Essa capacidade de mapeamento tornam os resultados mais visuais e permitem uma compreensão mais completa da distribuição elementar na obra.

**Figura 48** – Área delimitada para o exame de m-XRF, englobando a gravura e parte da ornamentação feita pelo calígrafo para comparação.



Fonte: Acervo particular do autor.

A colaboração com o Instituto Nacional de Criminalística da Polícia Federal, permitiu utilizar equipamentos de ponta e expertise especializada, garantindo a precisão e a confiabilidade dos resultados obtidos, revelando através do mapeamento, diferentes materiais utilizados.

O exame foi empregado para mapear a distribuição dos elementos nas tintas utilizadas na gravura, comparando-a com a ornamentação do frontispício feita pelo calígrafo. Devido às limitações espaciais do equipamento M4 Tornado®, para a abordagem metodológica foi necessário utilizar os bifólios fechados para a análise por m-XRF.

No entanto, para evitar interferência da sobreposição dos dois fólios, foi inserida uma base rígida em fibra de carbono entre eles, garantindo uma distância adequada durante o procedimento (Figura 49). Além disso, considerando a fragilidade do manuscrito, optou-se por não realizar o exame sob vácuo, apesar de o ar circundante poder causar ruído nos resultados. Essas decisões foram tomadas para proteger a integridade física do documento, priorizando sua preservação durante o processo de análise.

**Figura 49** – À esquerda, o equipamento M4 Tornado®, e à direita, base rígida em fibra de carbono distanciando os fólhos.



Fonte: Montagem pelo autor.

Como resultado (Figura 50) foram identificados dois materiais incomuns à paleta do “Calígrafo das Aves Douradas”, responsável pela confecção do manuscrito, além da confirmação dos já identificados pigmentos vermelhão e o azul verdeterra. Contrastando com a utilização das folhas de ouro verdadeiro pelo calígrafo, o uso do latão (liga de cobre e zinco) no resplendor de Nossa Senhora e em outros detalhes, e a utilização de sulfeto de arsênico, aqui com aparência de um pigmento branco acinzentado, diferem da sua paleta habitual, indicando a participação de outro artífice na adaptação da gravura.

**Figura 50** – Mapeamento químico obtido pelo m-XRF.

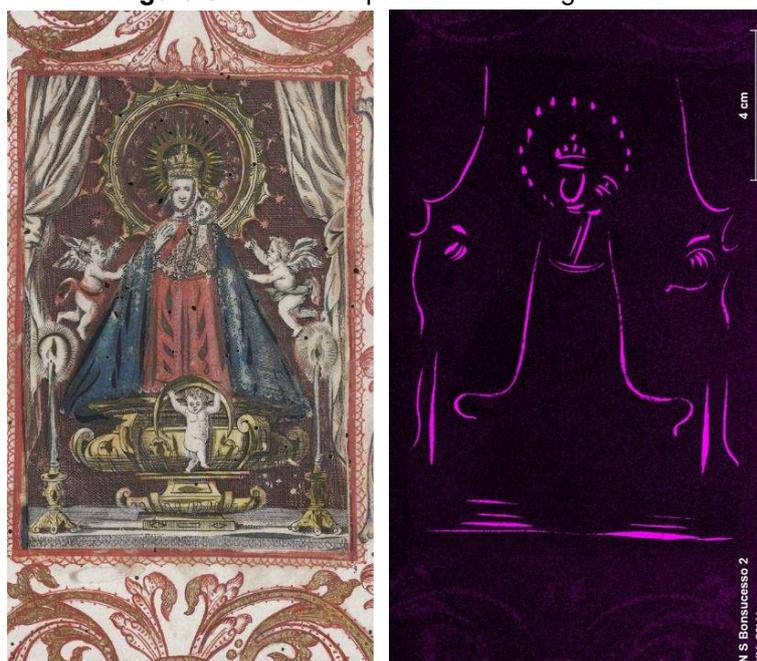


LEGENDA			
<span style="color: green;">■</span> <b>S</b> Enxofre	<span style="color: orange;">■</span> <b>Zn</b> Zinco	<span style="color: brown;">■</span> <b>Au</b> Ouro	<span style="color: blue;">■</span> <b>As</b> Arsênico
<span style="color: red;">■</span> <b>Cu</b> Cobre	<span style="color: cyan;">■</span> <b>Hg</b> Mercúrio	<span style="color: magenta;">■</span> <b>Ag</b> Prata	

Fonte: Montagem do autor

Embora já tivéssemos identificado a presença de cobre no douramento em pó da gravura com falso ouro e de prata no prateamento através da técnica EDXRF, o mapeamento visual proporcionado pela m-XRF facilitou significativamente o entendimento da distribuição desses metais, já oxidados (Figura 51). Além disso, o mapeamento evidenciou também a presença do sulfato de arsênico, que não havia sido identificado em nossos outros exames, já que no espectro do EDXRF, o chumbo era apontado como majoritário na área.

**Figura 51** – Área de prateamento na gravura.



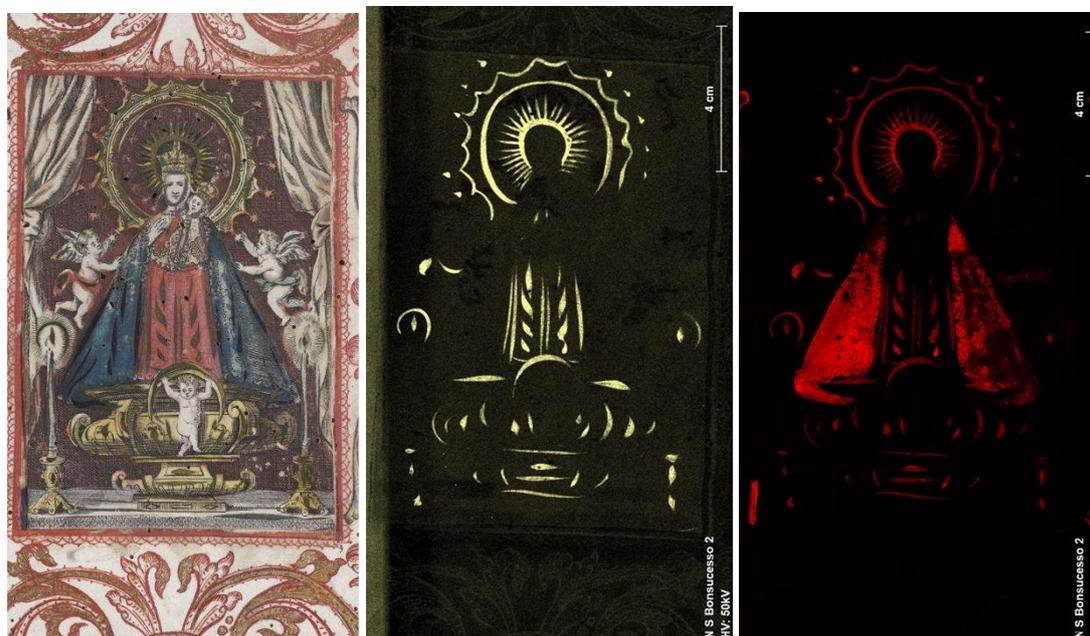
#### LEGENDA

■ **Ag** Prata

Fonte: Montagem pelo autor.

Até o momento, pesquisas realizadas por Almada (2006, 2012, 2017) e Gonçalves *et al.* (2018) indicam que, no início do século XVIII, nas Capitanias de Minas Gerais e se tratando de livros de compromissos, o uso expressivo de latão (Figura 52) só foi identificado em obras do “Calígrafo de Vila Rica”.

**Figura 52** – Presença de latão (liga de zinco e cobre) no resplendor de Nossa Senhora e em detalhes ao redor. A presença de cobre no manto, refere-se ao já identificado azul verdete, um carbonato de cobre hidróxido.



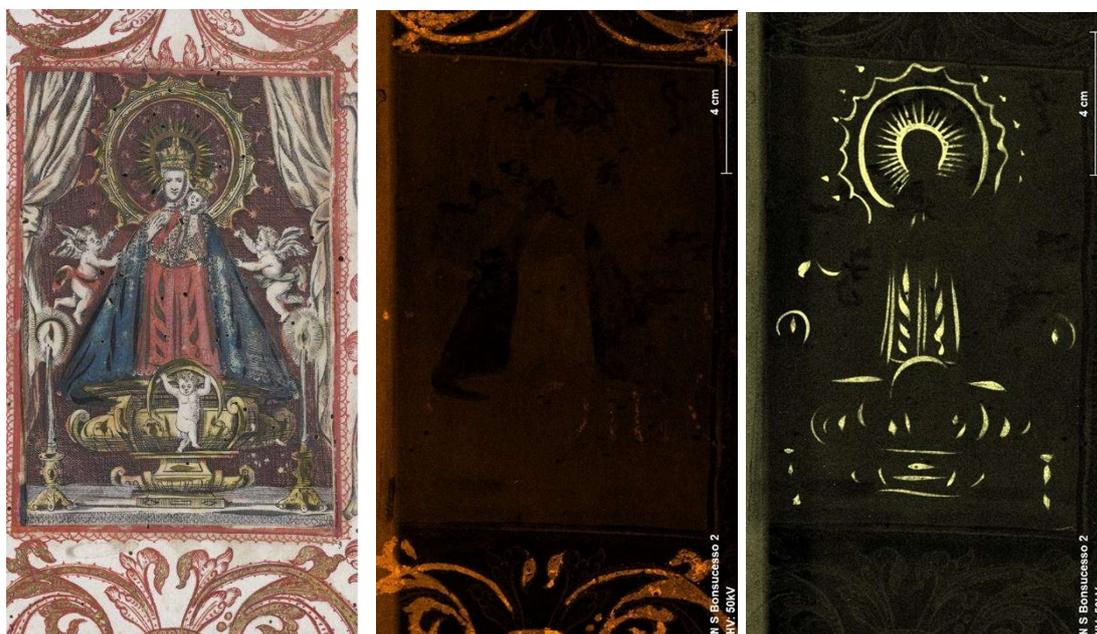
#### LEGENDA

	<b>Zn</b> Zinco
	<b>Cu</b> Cobre

Fonte: Montagem pelo autor.

O "calígrafo/pintor de Vila Rica" atuou entre 1725 e 1735, período marcado pela criação da Capitania das Minas Gerais em 1720. Além de caligrafar textos e ornamentar bordaduras, capitulares e vinhetas, o artífice pintava os frontispícios dos estatutos com temas de devoção. Embora alguns frontispícios tenham sido perdidos, as obras conhecidas evidenciam seu estilo refinado, demonstrando uma rica cultura visual, utilizando tanto técnicas modernas quanto elementos de manuscritos antigos (ALMADA, 2017). Seu trabalho, atendendo a diversas demandas, principalmente para irmandades de leigos, se destacava pela elegância e delicadeza, usando folhas de ouro, prata e latão para criar efeitos de luz e cor. Em seus trabalhos finais, ele introduziu novos elementos como flores e a águia bicéfala, conferindo aos documentos um valor simbólico e estético significativo. Através de suas obras, é possível perceber a sua evolução técnica e o intercâmbio cultural na caligrafia e ornamentação na América portuguesa do século XVIII (ALMADA, 2017).

**Figura 53** – Presença de ouro verdadeiro na ornamentação do frontispício em oposição ao latão (ouro falso, liga de cobre e zinco) na gravura.



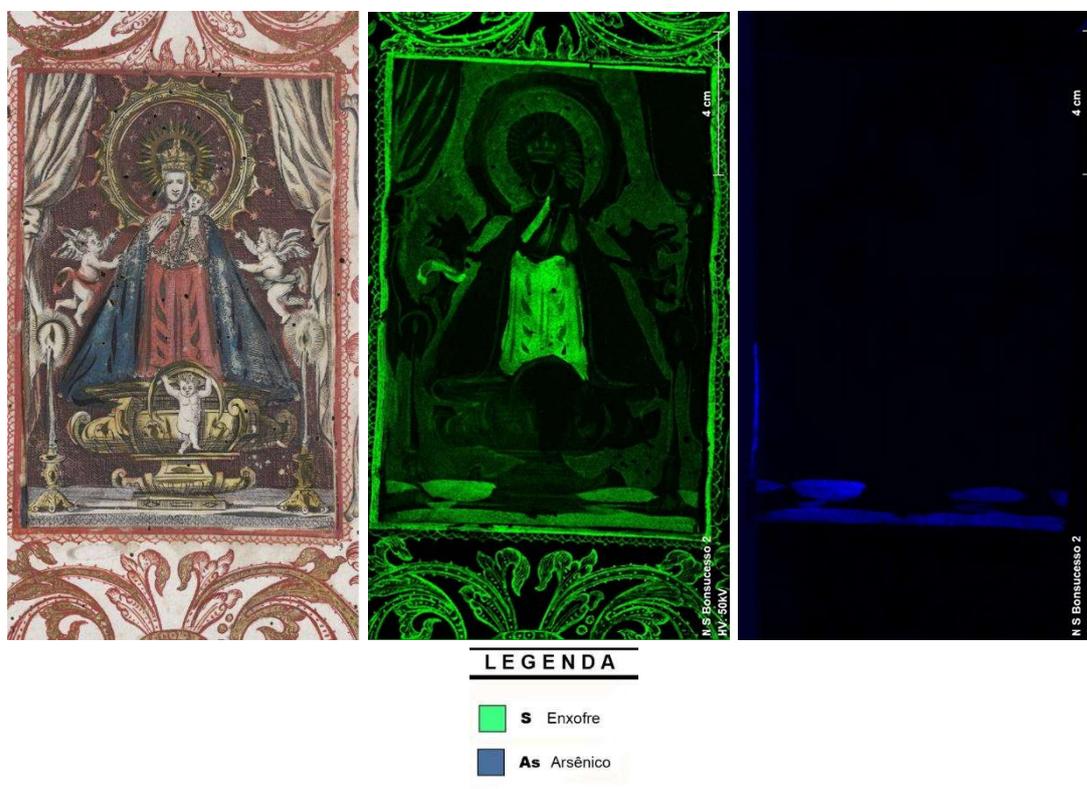
LEGENDA	
<span style="color: #D9534F;">■</span>	<b>Au</b> Ouro
<span style="color: #F0A080;">■</span>	<b>Zn</b> Zinco

Fonte: Montagem do autor.

Embora seja um forte indício, não é possível inferir, apenas por essa característica comum, se a gravura foi ornamentada pelo próprio “calígrafo de Vila Rica”. Destaca-se, assim, a necessidade de estudos mais aprofundados para esclarecer essa questão.

Já o sulfeto de arsênio (Figura 54), identificado na gravura como um pigmento branco, é mais comumente utilizado como pigmento amarelo, conhecido como ouropigmento, e como pigmento vermelho-alaranjado, conhecido como realgar. Nessa perspectiva, o pigmento de coloração branco acinzentada na mesa que sustenta Nossa Senhora do Bom Sucesso na gravura, não permite uma identificação conclusiva devido à sua coloração distinta e somente por esse exame.

**Figura 54** – Presença de sulfeto de arsênio na mesa que sustenta Nossa Senhora. A presença do enxofre no restante da ornamentação, diz respeito ao uso do pigmento vermelhão, um sulfeto de mercúrio.



Fonte: Montagem do autor.

Os pigmentos de sulfeto de arsênio, como o realgar e o ouropigmento, quando expostos à luz, especialmente à luz ultravioleta, e outros fatores ambientais, podem sofrer uma série de reações químicas que levam à sua degradação e à mudança de cor. Isso porque o arsênio, ao sofrer a foto-oxidação<sup>19</sup>, pode levar à formação de diferentes produtos de degradação, alguns dos quais são incolores ou têm cores diferentes do pigmento original, como por exemplo, a arsenolita ( $As_2O_3$ ), um produto da degradação que é incolor. Essas mudanças na estrutura química do sulfeto de arsênio afetam diretamente a cor do pigmento e podem resultar em uma tinta com cores transparentes, desbotadas ou mesmo completamente diferentes das originais (KEUNE, 2015).

Assim como a distinção entre os pigmentos azurita e o azul verdeterra, para uma melhor compreensão do sulfeto de arsênico, foi necessário recorrer ao exame de dispersão para observação na microscopia de luz polarizada.

<sup>19</sup> Os produtos finais da fotodegradação dos pigmentos de sulfeto de arsênio são o pararealgar e o trióxido de arsênio (KEUNE, 2015).

O uso da Microfluorescência de Raios X (m-XRF), por outro lado, revelou a presença de materiais incomuns na paleta do "Calígrafo das Aves Douradas", além de fornecer uma compreensão mais clara da distribuição de outros elementos, como latão e prata.

### **3.7 Microscopia de Luz Polarizada**

A Microscopia de Luz Polarizada (PLM) é utilizada para identificar materiais baseando-se em suas propriedades óticas, sendo necessário a retirada de amostra e sua preparação, como dispersão ou corte estratigráfico, para sua observação.

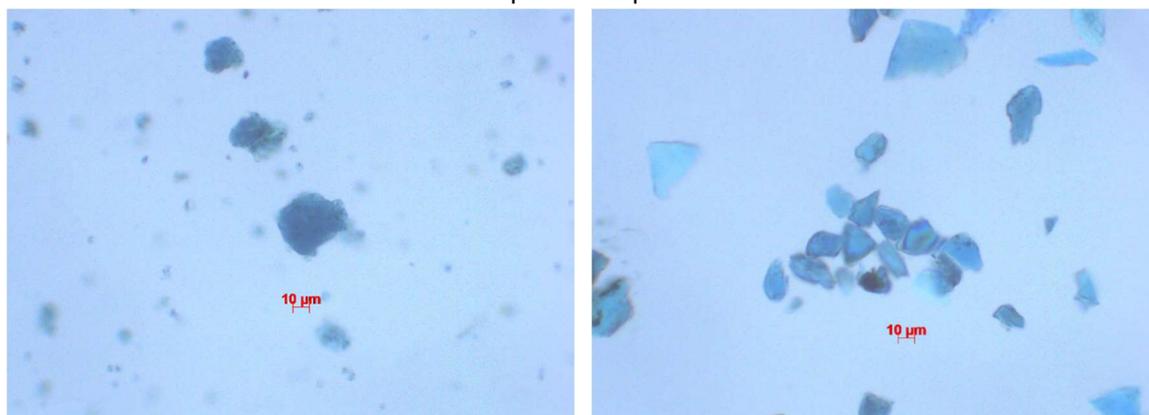
#### **3.7.1 Dispersão**

A dispersão é o exame no qual ocorre a “suspensão das partículas de um determinado pigmento [ou material] num meio resinoso, de índice de refração conhecido, preparada na forma de um filme numa lâmina para microscopia [de luz polarizada]” (SOUZA, 1996. p. 43). O filme é observado por meio da PLM, analisando suas propriedades morfológicas, como a homogeneidade, tamanho, forma, característica superficial da sua estrutura, estado de agregação e sua forma cristalina; e suas propriedades óticas, como a cor por luz transmitida e refletida, índice de refração, birrefringência, extinção, sinal ótico de alongação e figuras de interferência (FELLER, 1986 *apud* SOUZA, 1996).

A identificação dos materiais é fundamentada nas várias propriedades apresentadas pelas partículas em dispersão e na comparação dessas propriedades com tabelas existentes na literatura, exigindo conhecimento no funcionamento da PLM, na utilização de filtros e acessórios adicionais, bem como o treinamento do analista (SOUZA, 1996).

Dessa forma, a distinção entre os pigmentos azuis, a azurita e o azul verdeterra, reside no fato de que a azurita se apresenta em forma de cristais mais grossos, enquanto o segundo apresenta partículas arredondadas menores, com rosetas grosseiramente granuladas (Figura 55) (GONÇALVES, 2015).

**Figura 55** - Distinção entre a granulometria entre azul verdetera à esquerda e a azurita à direita na microscopia de luz polarizada.



Fonte: LACICOR, 2023.

Na pesquisa realizada no repositório da UFMG, apenas dois trabalhos em livros de compromisso identificam a azurita como pigmento utilizado: a tese de Costa (2016) e a dissertação de Parma (2021). Costa, em sua tese sobre a materialidade dos compromissos manuscritos das irmandades religiosas de leigos produzidos na capitania de Minas Gerais entre 1708 e 1815, destaca a importância da qualidade da moagem dos pigmentos, ressaltando que para pigmentos como a azurita e o verdete, a moagem grosseira era crucial, pois caso contrário as cores poderiam perder sua intensidade e qualidade pictórica, correndo o risco de se transformar em tonalidades acinzentadas. Apesar dessa indicação, é afirmado veementemente que "os pigmentos encontrados em nossas análises foram o vermelhão, **azurita**, malaquita, verdete, folha de ouro e prata, latão, branco de chumbo, ouropigmento (ou realgar), amarelos e vermelhos de origem orgânica" (COSTA, 2016, p. 275, grifo nosso).

Mesmo que Parma (2021) aborde também a presença de azurita, a autora destaca que "nas discussões [dos resultados] [...] não foram feitas distinções entre os pigmentos de origem mineral ou de origem sintética, como nos casos da azurita/*verditer* e do vermelhão/cinábrio, pois não foram realizadas análises científicas capazes de diferenciar as duas formas" (PARMA, 2021, p. 55).

Ambos os estudos de Costa (2016) e Parma (2021) contribuem para a compreensão do patrimônio cultural e dos materiais utilizados em sua confecção, com foco especial na presença da azurita. Enquanto Costa oferece uma lista abrangente de elementos identificados em suas análises dos diversos compromissos manuscritos das irmandades religiosas de Minas Gerais, Parma contribui para a discussão ao identificar e esclarecer a confusão em torno das nomenclaturas e composições da azurita, além de outros pigmentos utilizados, em tratados de pintura antigos.

Especificamente, Parma (2021) identifica nesses tratados o pigmento sintético análogo, o azul verdeterra, que é referido como *verditer* em *The Handmaid to the Arts Teaching*.

Tratando do pigmento de sulfeto de arsênico, a dispersão observada por meio da microscopia de luz polarizada, revelou a presença de partículas nas cores amarelo e vermelho (Figura 56), além de uma boa concentração de brancos.

**Figura 56** – Resquícios de partículas de coloração amarelo e vermelho no pigmento de sulfeto de arsênico.



Fonte: LACICOR, 2023.

Diante da observação de partículas amarelas e vermelhas no sulfeto de arsênico sob microscopia de luz polarizada, surge a questão se essas partículas indicam áreas que não passaram pelo processo de foto-oxidação, preservando assim suas cores originais. Outra possibilidade a ser considerada é a falta de rigor técnico por parte do artífice, resultando na contaminação por outras tintas durante a produção. Ambas as hipóteses são válidas, visto que a foto-oxidação do arsênio pode levar à formação de produtos de degradação incolores ou de cores diferentes, como a arsenolita. Adicionalmente, dado que a coloração do ouropigmento é amarela e a do realgar é vermelho-alaranjada, não é possível deduzir com certeza qual dos dois pigmentos foi utilizado apenas com base nas cores observadas (KEUNE, 2015).

Devido ao espectro do EDXRF, que indicou a presença de chumbo no local, foi realizada a espectroscopia Raman para identificar a tinta de coloração branco acinzentada (Figura 57). Como resultado, foi indicada a mistura de três brancos: branco de chumbo, caulim anatásio e carbonato de cálcio. Curiosamente, a análise Raman não revelou a presença de sulfeto de arsênico, corroborando o resultado do EDXRF que também não indicou a presença de arsênio no local.

**Figura 57** – Local de amostragem da cor branco-acinzentada.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2024.

Embora não tenha sido identificado pela Espectroscopia Raman, é possível que, devido ao processo de foto-oxidação, a presença de sulfeto de arsênico não tenha sido suficiente para ser detectada. No entanto, através da Microfluorescência de Raio X, torna-se evidente a presença de sulfeto de arsênico na amostra.

Assim, é plausível concluir que a cor da amostra é resultado da mistura dos três brancos identificados, juntamente com o sulfeto de arsênico detectado pela Microfluorescência de Raio X. Diante dessa composição, não é possível inferir se a área foi originalmente pintada utilizando os pigmentos ouropigmento ou realgar, o que impossibilita determinar se a cor original era amarela ou vermelha-alaranjada.

Além disso, é relevante considerar se a proporção do sulfato de arsênico em relação aos brancos identificados era significativa o suficiente para influenciar a coloração final da tinta. Ressalta-se então a complexidade da análise de pigmentos históricos e a necessidade de abordagens multifacetadas para sua caracterização completa.

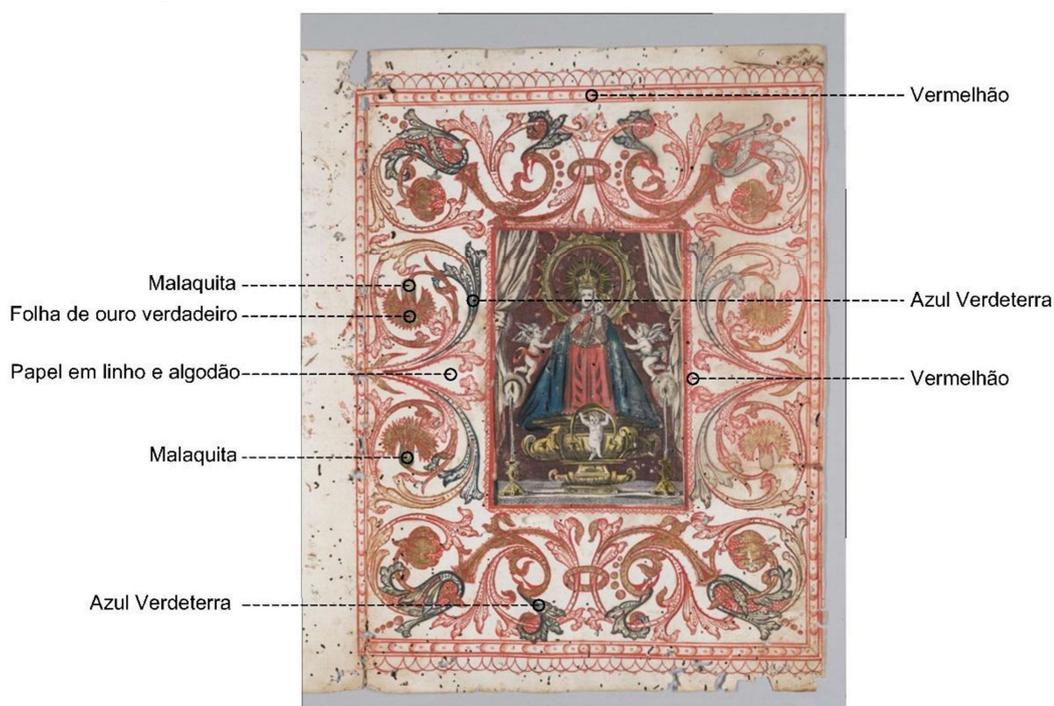
### 3.8 Síntese dos Resultados

**Tabela 07** – Síntese dos resultados encontrados no frontispício.

Frontispício	
Cor	Pigmento/Material
Vermelho	Vermelhão
Azul	Azul Verdeterra
Verde	Malaquita
Douramento	Folha de ouro verdadeiro
Suporte	Papel de linho e algodão

Fonte: Elaborado pelo autor, 2024.

**Figura 58** – Indicação dos materiais encontrados no frontispício.



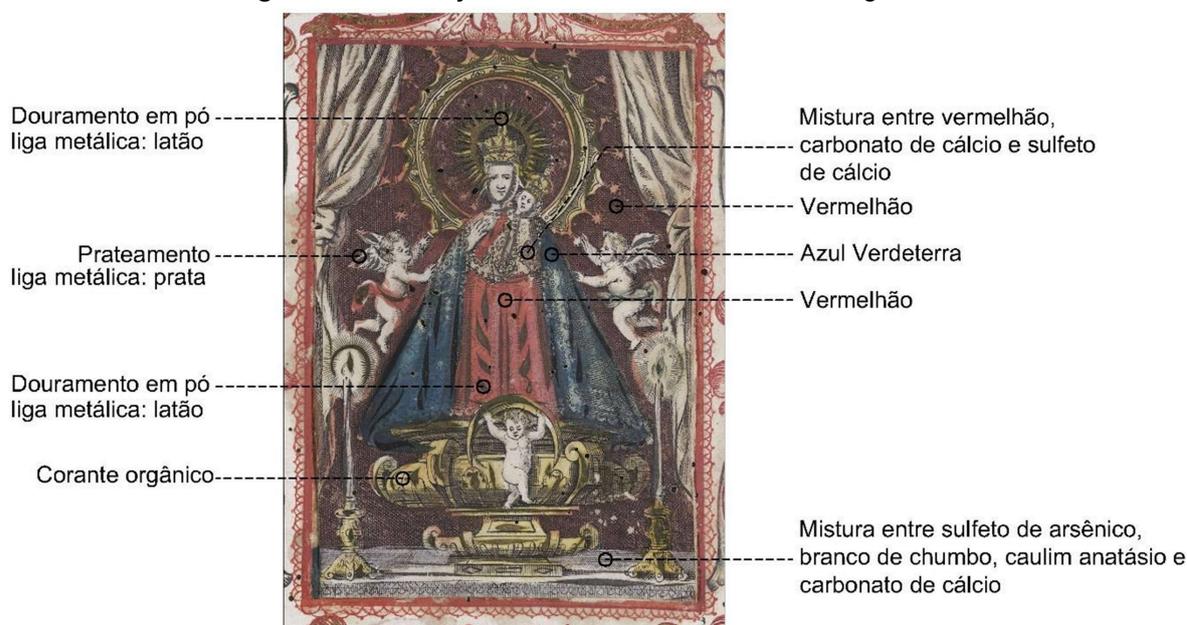
Fonte: Elaborado pelo autor, 2024.

**Tabela 08** – Síntese dos resultados encontrados na gravura.

Gravura	
Cor	Pigmento/Material
Vermelho	Vermelhão
Azul	Azul Verdeterra
Amarelo	Corante orgânico não identificado

Rosa	Mistura entre vermelhão, carbonato de cálcio e o sulfeto de cálcio
Branco acinzentado	Mistura entre sulfeto de arsênico, branco de chumbo, caulim anatásio e carbonato de cálcio
Douramento	Em pó, liga metálica utilizada: latão
Prateamento	Em pó, liga metálica utilizada: prata

**Figura 59** – Indicação dos materiais encontrados na gravura.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2024.

**Tabela 09** – Síntese dos resultados encontrados no primeiro capítulo.

Primeiro Capítulo	
Cor	Pigmento/Material
Vermelho	Vermelhão
Azul	Azul Verdeterra
Douramento	Folha de ouro verdadeiro
Suporte	Papel de linho e algodão

Fonte: Elaborado pelo autor, 2024.

**Figura 60** – Indicação dos materiais encontrados no primeiro capítulo.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2024.

Por meio da análise material, foi possível confirmar as hipóteses formuladas a partir da análise inicial dos exames organolépticos, graças ao olhar treinado do profissional conservador-restaurador.

Considerando que o frontispício e o primeiro capítulo do manuscrito mantêm a mesma estética e características do "Calígrafo das Aves Douradas", e levando em conta as evidências codicológicas de uma inserção posterior, sugere-se que se trata de um aproveitamento da obra desse artífice, adaptada para compor o manuscrito.

Além disso, a presença de uma gravura e a utilização de pigmentos e materiais distintos em relação à paleta usada no restante do manuscrito indicam a participação de um outro artífice na sua ornamentação, acrescentando complexidade e enriquecimento à obra.

O entendimento técnico adquirido proporcionou uma base fundamental para a correta preservação da obra, além de embasar as discussões sobre suas deteriorações, guiando as decisões relacionadas aos procedimentos de conservação e restauração, assegurando, assim, a preservação da integridade da obra ao longo do tempo.

## 4 OS PRINCIPAIS DANOS DO CÓDICE

### 4.1 Análise das degradações do códice

A conservação-restauração de um objeto está condicionada ao conhecimento das técnicas e materiais usados pelo artista, à avaliação crítica do seu contexto e à sua função (ROSADO, 2011). Esse conhecimento pode ser adquirido com o auxílio das técnicas analíticas laboratoriais, permitindo uma compreensão mais profunda das vulnerabilidades e a avaliação dos riscos de degradação aos quais o objeto está sujeito. Isso viabiliza a criação de estratégias qualificadas para a sua conservação e restauração (FRONER; SOUZA, 2008).

Após a análise material do códice, que nos permitiu entender sua composição e características físicas, passamos agora a examinar as degradações que afetam o manuscrito. As principais degradações encontradas no códice são causadas por dois agentes de deterioração<sup>20</sup>: as pragas e a água. Essas degradações resultam na perda de suporte do papel, evidenciada por áreas faltantes no documento, e em manchas de umidade, que comprometem a integridade visual e física do material. Exploraremos como esses agentes impactam o códice e os desafios enfrentados em sua restauração.

### 4.2 As pragas

A perda de suporte ocasionada por insetos no códice (vide Anexo III para mais detalhes sobre os insetos bibliófagos) representa um dos seus danos mais significativos, especialmente nos fólhos localizados nas extremidades do manuscrito. Embora esses danos sejam frequentemente e erroneamente associados à atividade das traças-dos-livros, a presença de galerias que se estendem por todo o livro indicam a possível atividade de outros insetos, os cupins e as brocas, como principais causadores desse dano.

---

<sup>20</sup> De acordo com o *Canadian Conservation Institute* (2017), são 10 os agentes de deterioração que reduzem a vida útil do patrimônio material e favorecem a deterioração desses itens, sendo eles: as forças físicas, o fogo, a água, as ações criminosas, as pragas, os poluentes, a luz e a radiação ultravioleta, a temperatura incorreta, a umidade relativa incorreta e a dissociação.

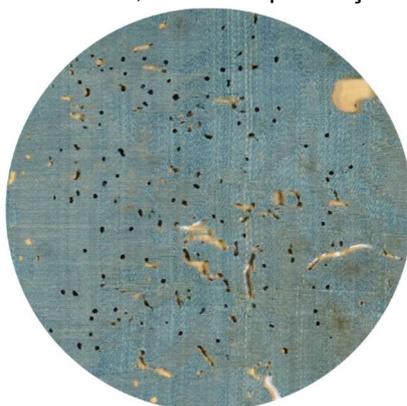
Os cupins, também conhecidos por térmitas, pertencem à ordem *Blattodea* e são insetos sociais que formam colônias com diferentes castas, incluindo reprodutores, operários e soldados. Eles causam danos à madeira e derivados de celulose, incluindo documentos gráficos, através de galerias profundas e mais largas que as das brocas, além de deixarem excrementos e asas como evidências de sua infestação.

Por outro lado, as brocas, conhecidas popularmente como besouros, carunchos, gorgulhos, são da ordem *Coleoptera* e são os insetos mais prevalentes em acervos arquivísticos e bibliográficos. A infestação por brocas pode ser identificada pelos orifícios deixados pelos adultos ao emergir, bem como pelos detritos pulverizados em seu interior.

Embora a galeria seja comum aos dois insetos que mais causam danos aos documentos gráficos, a análise da degradação do códice apresenta diversos orifícios que indicam a atividade das brocas. Conforme observado no padrão de ataque dos insetos no manuscrito, é possível notar diversas galerias irregulares, superfícies desbastadas e orifícios que se estendem para o interior do livro. A intensidade maior de perda nas extremidades foi ocasionada por essas galerias superficiais, que predominam principalmente nos fólios iniciais e finais.

Essa deterioração, juntamente com os orifícios, indica que o livro estava sujeito ao ataque de brocas (Figura 61). A identificação dessas brocas no acervo pode ser facilitada pela presença de orifícios de aproximadamente 2 mm, deixados pelos adultos ao emergir e pelos detritos pulverizados em seu interior. Não é possível distinguir se as áreas desbastadas representam o início de galerias não aprofundadas ou um dano localizado ocasionado por outros insetos, como a traças-dos-livros.

**Figura 61** – Padrão de ataque dos insetos, nota-se a presença de galerias superficiais e orifícios.



Fonte: Acervo particular do autor, 2023.

O documento "Resumo do que disse o Diretor do Arquivo Público Mineiro na Comissão", datado de 1962 e assinado por João Gomes Teixeira, diretor do APM entre 1948 e 1974, oferece uma visão importante sobre a presença de insetos na instituição naquela época. Nele, Teixeira afirma que os insetos *Dorcatoma bibliophagum* e *Catorama herbarium* não estavam mais presentes no acervo do APM naquele momento (ARQUIVO PÚBLICO MINEIRO, 1962). Essa informação corrobora a hipótese de que os danos observados nos manuscritos podem ter sido causados por brocas, dado que ambos os nomes científicos se referem a esse tipo de inseto.

No entanto, é crucial reconhecer que não podemos afirmar que os danos aos manuscritos ocorreram durante o período em que estiveram sob posse do APM, uma vez que há relatos sobre outros livros doados à instituição que já chegaram deteriorados e sustentam a possibilidade de que os danos tenham ocorrido antes mesmo de os manuscritos chegarem à instituição.

A investigação sobre os danos causados pelos insetos é apenas uma parte do panorama da análise das degradações do códice e nos direciona para a apresentação de uma metodologia para a quantificação desses danos e sua relevância para as estratégias de conservação.

### **4.3 Quantificação das áreas de perda**

Para os conservadores-restauradores de papel, é quase impossível mensurar de forma exata as áreas de perda em documentos gráficos. Devido às bordas irregulares causadas por danos ao suporte, como rasgos ou perfurações por insetos, que impedem o cálculo matemático manual. Além disso, a grande quantidade de pequenos danos também torna a mensuração precisa ainda mais difícil, exigindo que essa avaliação seja feita de maneira sugestiva, por meio do olhar e da experiência do profissional.

Diante do desafio de mensurar as perdas de suporte por todo o códice, priorizamos a utilização da quantificação computacional, através da análise das diferenças de tonalidades entre as áreas de perda e do suporte, utilizando *softwares* gratuitos e desenvolvendo uma metodologia que possa ser replicada por outros conservadores, contribuindo para a preservação dos documentos gráficos.

O *plugin* Fiji®, uma extensão do *software* ImageJ ®<sup>21</sup>, embora tenha sido originalmente concebido para atender às demandas de neurocientistas, sua funcionalidade expandiu-se consideravelmente, atraindo cientistas de diversos campos, como biologia celular, parasitologia e genética. O enfoque principal do *plugin*, conforme afirmado em seu site oficial, está nas "ciências da vida", mesmo que ofereça uma ampla variedade de ferramentas para a análise de imagens científicas em geral, incluindo recursos de registro, segmentação e outros algoritmos avançados de processamento de imagem.

Nas ciências biológicas, é comum medir a área foliar como uma prática para investigar diversos aspectos relacionados ao seu desenvolvimento das plantas, à fisiologia vegetal e ao monitoramento ambiental. O uso do *software* nesta pesquisa então, teve por objetivo quantificar as áreas de perda com exatidão, em semelhança aos estudos aplicados nessa ciência.

Para isso, foram conduzidos testes em outras folhas cuja área do papel e as áreas de perda eram conhecidas. Dado que é impossível mensurar manualmente de forma precisa a perda de suporte do manuscrito em questão, não seria possível atestar a precisão do *software* sem esses testes. Nesses experimentos, os resultados obtidos foram semelhantes à área perdida, proporcionando uma estimativa da precisão do cálculo do programa.

Na metodologia empregada nas ciências biológicas para a quantificação das áreas foliar, mesmo diante das irregularidades de suas bordas, geralmente não são encontrados orifícios em sua superfície. Por essa razão, a fotografia de luz visível tem sido uma técnica comum para realizar o registro do objeto e os cálculos. No entanto, ao aplicarmos essa abordagem a um papel, que contém informações textuais ou pictóricas, surge um desafio adicional: o *software* identifica essas áreas de coloração distinta ao suporte como perdas, já que o cálculo se baseia na diferença de tonalidades. Assim, torna-se necessário fotografar os documentos em luz reversa, a fim de evitar essa confusão pelo *software*.

Além disso, outra modificação na metodologia utilizada pelas ciências biológicas foi a necessidade de que a fotografia do documento a ser mensurado seja limitada a conter apenas o documento em suas dimensões, sem excessos na imagem, como bordas adicionais (Figura 62). Isso se deve ao fato de que o cálculo é realizado

---

<sup>21</sup> O Fiji® e o ImageJ® podem ser adquiridos gratuitamente no site <<https://imagej.net/downloads>>, onde várias versões estão disponíveis para escolha, dependendo do sistema operacional utilizado.

através da diferença de tons, e caso haja áreas em excesso na fotografia, o software poderá interpretá-las como parte do documento, comprometendo a precisão da análise. Esses ajustes na fotografia podem ser realizados em *softwares* de tratamento de imagem, como o Adobe Photoshop®. Além disso, é importante que, para o cálculo, pelo menos uma das medidas do fólio seja conhecida, com o intuito de servir como escala para que o *software* possa desenvolver a quantificação de maneira adequada.

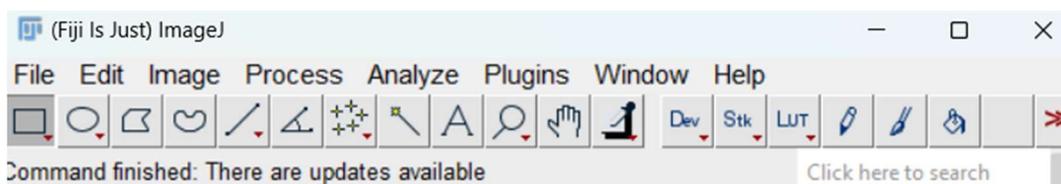
**Figura 62** – Redimensionamento da imagem para conter apenas o fólio: à esquerda, imagem com bordas; à direita, imagem contendo apenas o fólio em suas extremidades.



Fonte: Montagem do autor, 2023.

Caso o conservador esteja trabalhando com papéis em que o fundo do caderno tenha se rompido, é necessário então que a fotografia seja feita simulando sua disposição original, não deixando grandes distanciamentos entre as partes, para que ele não seja mensurado como área de perda. Com essas indicações e com os programas devidamente baixados, ao iniciar o programa teremos a seguinte tela:

**Figura 63** – Tela inicial do Fiji®.

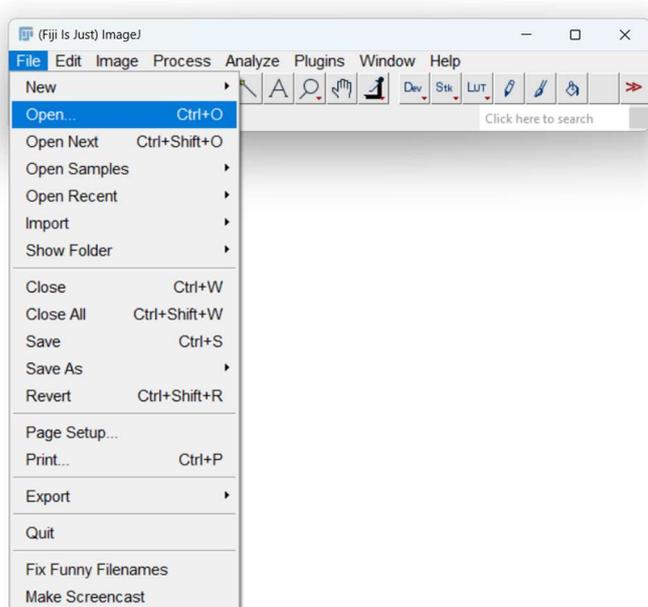


Fonte: Montagem do autor, 2023.

Essa tela inicial é composta por duas barras: a barra de menu, localizada acima, que oferece uma ampla variedade de opções como o *File*, *Edit*, *Image*, etc., cada uma abrindo um leque de possibilidades de ferramentas a serem utilizadas; e a Barra de Ferramentas de Acesso Rápido, que fica disponível para que o usuário possa acessar rapidamente as ferramentas mais utilizadas sem precisar acessar a barra de menu repetidamente.

Para iniciar o processo de quantificação, é necessário abrir o arquivo do documento a ser analisado e acessar a opção "File" na barra de menu, seguida de "Open" (Figura 64). O usuário deve então identificar a localização dos arquivos em seu computador para serem trabalhados. Neste caso, estamos utilizando fotografias com formato .jpeg.

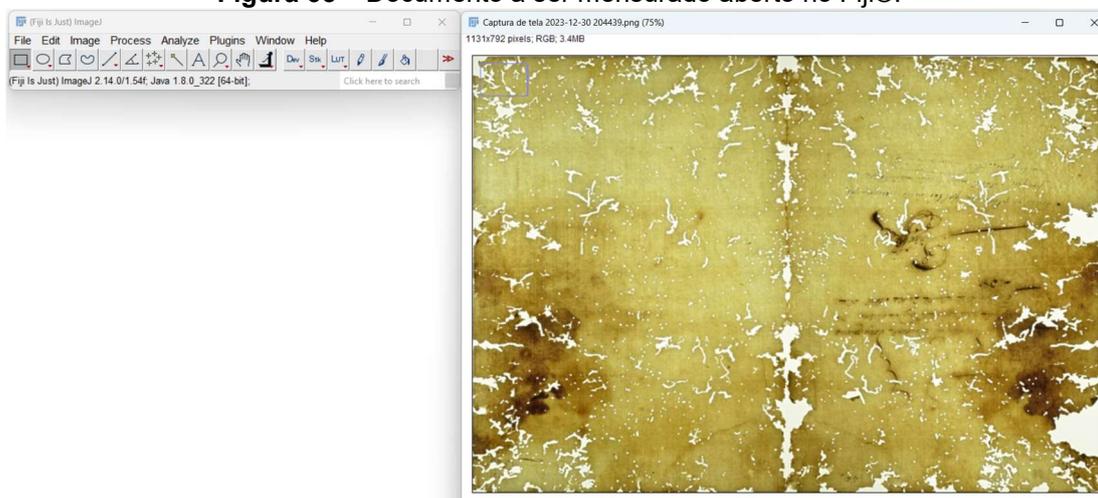
**Figura 64** – Comandos para acessar os documentos a serem mensurados.



Fonte: Montagem do autor, 2023.

O documento escolhido será aberto em uma janela separada da tela inicial do Fiji®, podendo esta ser redimensionada clicando em suas bordas, conforme as preferências do usuário.

**Figura 65** – Documento a ser mensurado aberto no Fiji®.



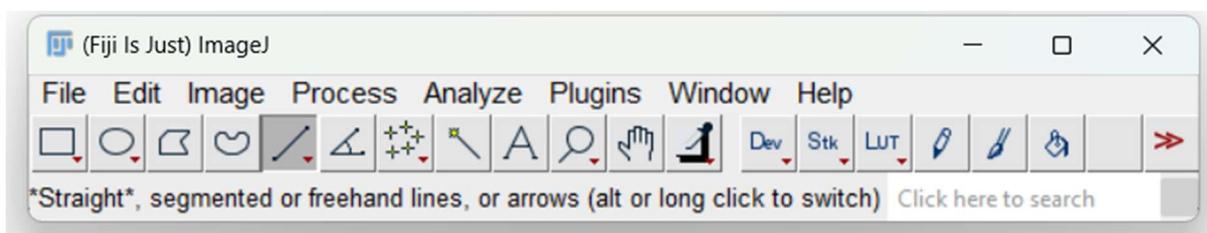
Fonte: Montagem do autor, 2023.

Para que o programa converta os *pixels* para o sistema de medida a ser definido pelo usuário, é necessário inserir a dimensão do fólio ou de outra medida conhecida. Na metodologia das ciências biológicas, essa etapa é realizada inserindo-se uma escala na fotografia. No entanto, em nossa adaptação, como a fotografia está limitada às dimensões dos fólios, podemos usar essa medida como escala.

Essa etapa é crucial para garantir que as medidas sejam precisas e correspondam às dimensões reais do documento. Caso os fólios posteriormente analisados sejam de dimensões diferentes, essa etapa precisará ser repetida para cada conjunto de medidas. Contudo, se os fólios forem todos do mesmo tamanho, é possível pular essa etapa após a primeira inserção da escala correspondente às dimensões do fólio.

Para isso, iremos utilizar a ferramenta "*Straight*", localizada na barra de ferramentas rápidas, conforme indicado na imagem abaixo (Figura 66).

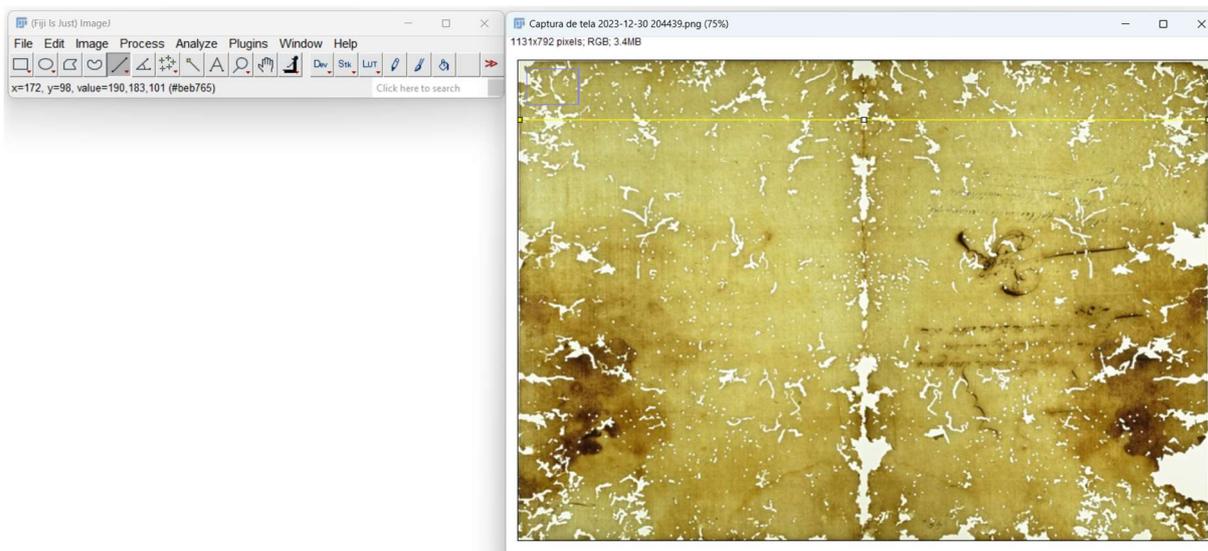
**Figura 66** – Ferramenta "*Straight*" selecionada.



Fonte: Montagem do autor, 2023.

Essa ferramenta é utilizada para criar linhas, através de um clique do *mouse* para iniciar a linha e outro para finalizar sua outra extremidade. O usuário pode pressionar a tecla "*Shift*" enquanto a desenha para garantir que a linha seja reta, caso deseje. A linha deve ser criada no local onde o usuário conheça a sua dimensão, como a extremidade do fólio, para que essa linha possa ser então a referência de escala utilizada pelo *software* para transformação de pixel para o sistema métrico.

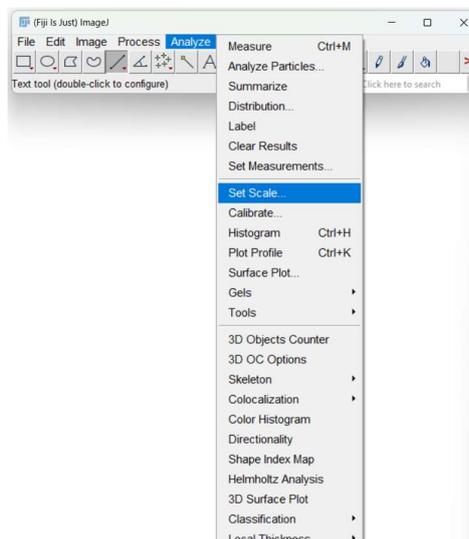
**Figura 67** – Linha desenhada em amarelo, percorrendo toda a extremidade do bifólio.



Fonte: Montagem do autor, 2023.

Assim, devemos acessar na barra de menus a opção "*Analyze*", para então acessar o comando "*Set Scale*" (Figura 68), e inserir a dimensão correspondente à linha desenhada.

**Figura 68** – Opção "*Analyze*" na barra de menus e o comando "*Set Scale*" abaixo.

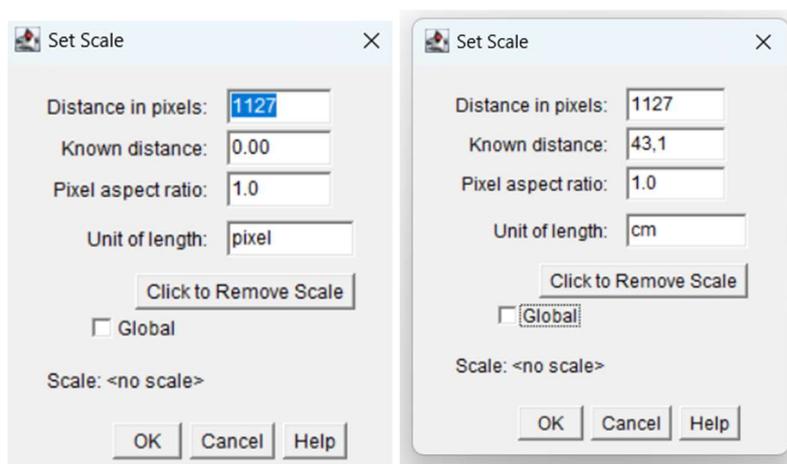


Fonte: Montagem do autor, 2023.

O comando "*Set Scale*" abrirá uma nova janela com quatro caixas que podem ser editadas (Figura 69). A primeira área refere-se às dimensões em *pixels* da linha criada, "*Distance in pixels*", em que não será alterada. A segunda caixa, que usuário deve alterar, é a "*Known distance*", na qual é necessário inserir a dimensão que corresponde à linha desenhada (no nosso caso, a dimensão de 43,1 cm correspondente ao tamanho do bifólio). O terceiro campo editável, "*Pixel aspect ratio*"

deve permanecer em 1.0. Por fim, o último e quarto campo, “*Unit of length*”, deve ser preenchido com a unidade de medida utilizada da dimensão, sendo "m" para metros, "cm" para centímetros e "mm" para milímetros, respectivamente. Marca-se a caixa “*Global*” e ao final da janela, o botão “*Ok*” deve ser utilizado para confirmar suas modificações.

**Figura 69** - À esquerda, a janela do comando "Set Scale"; à direita, a janela preenchida com as especificações do nosso manuscrito.

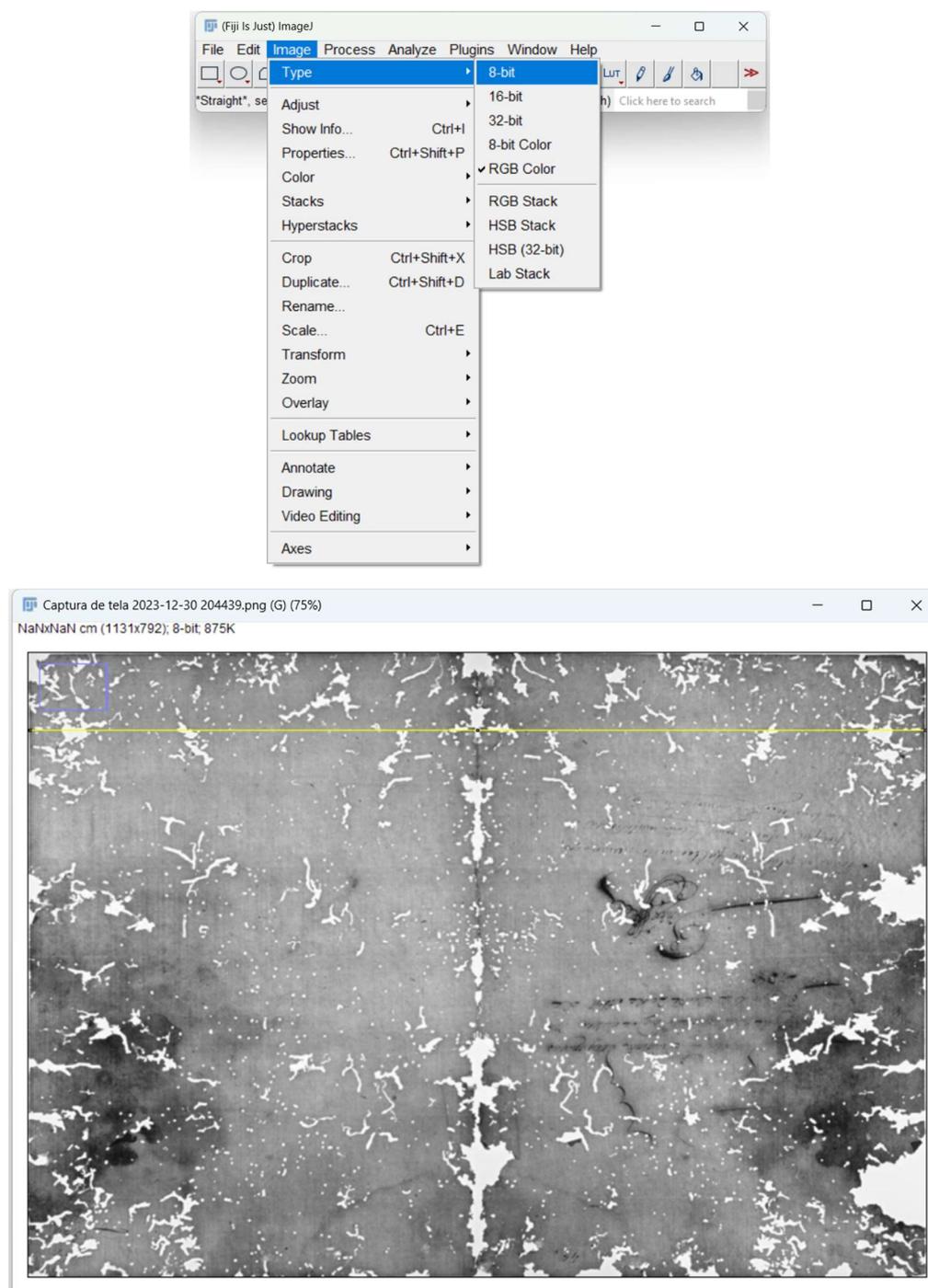


Fonte: Montagem do autor, 2023.

Ressalta-se que essa dimensão inserida será utilizada pelo programa como escala para todos os outros documentos a serem analisados. Dessa forma, para documentos que tenham dimensões diferentes, deve-se utilizar o botão "*Click to Remove Scale*" na janela do “*Set Scale*” para remover a escala inserida e refazer esta etapa novamente, desde a criação da linha.

Com a escala definida, o próximo passo envolve a transformação da imagem para mensuração de cor RGB em uma imagem em tons de cinza. Para isso, o usuário deve acessar na barra de menus a opção "*Image*", seguida de "*Type*" e "*8-bit*", para a conversão da imagem em tons de cinza (Figura 70).

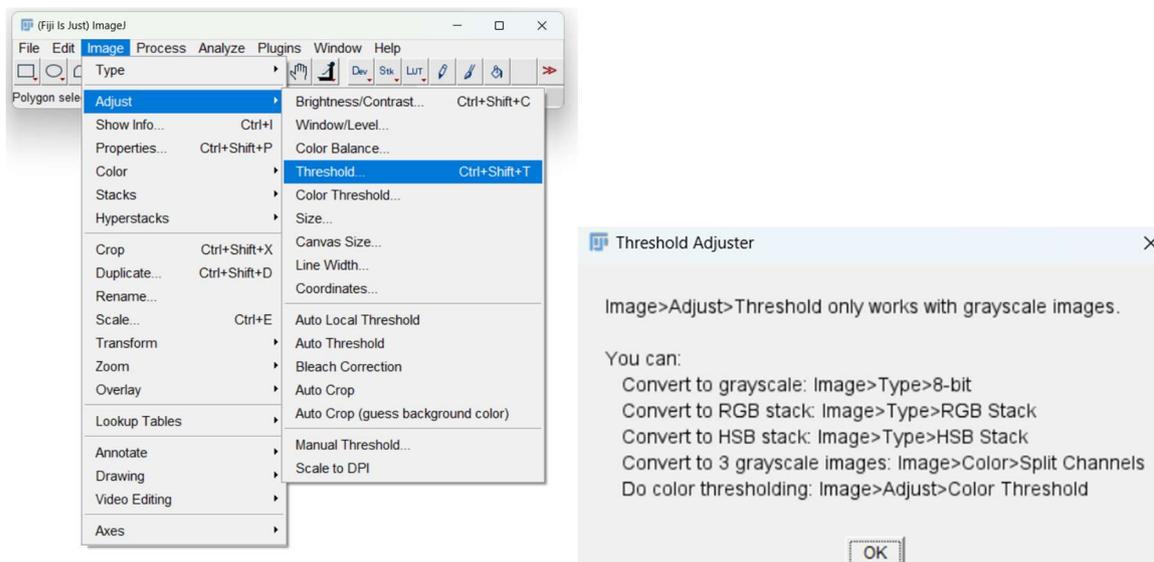
**Figura 70** - Acima, menu *Image > Type > 8-bit*; e abaixo, imagem gerada convertida em tons de cinza.



Fonte: Montagem do autor, 2023.

Esse passo é necessário para a utilização da próxima ferramenta “*Threshold*”. Caso não seja realizado, ao selecionar essa opção, será exibida uma mensagem de erro, informando que o “*Threshold*” só pode ser aplicado em imagens em tom de cinza. A ferramenta “*Threshold*” está inclusa na barra de menus, na opção “*Image, Adjust, Threshold*” e deve ser selecionada para a próxima etapa (Figura 71).

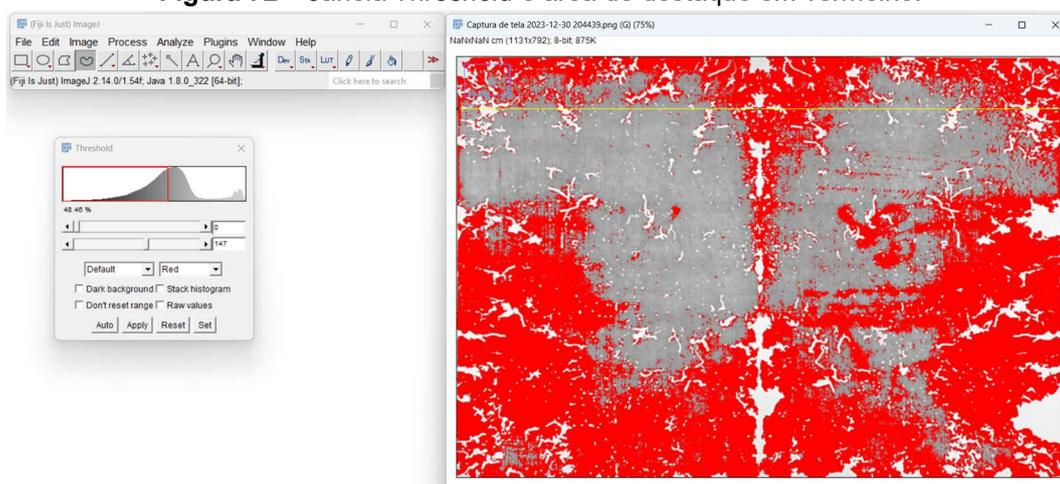
**Figura 71** – À esquerda, opção *Image > Adjust > Threshold*, e à direita erro exibido caso a imagem não esteja em tons de cinza.



Fonte: Montagem do autor, 2023.

Ao selecionar essa opção, iniciará a janela de “*Threshold*”, e as áreas de interesse começarão a ser destacadas em vermelho. Normalmente, essas áreas correspondem à totalidade do suporte e não às áreas de perdas, mas o cálculo pode ser feito com o que o usuário definir como destaque (Figura 72).

**Figura 72** – Janela *Threshold* e área de destaque em vermelho.

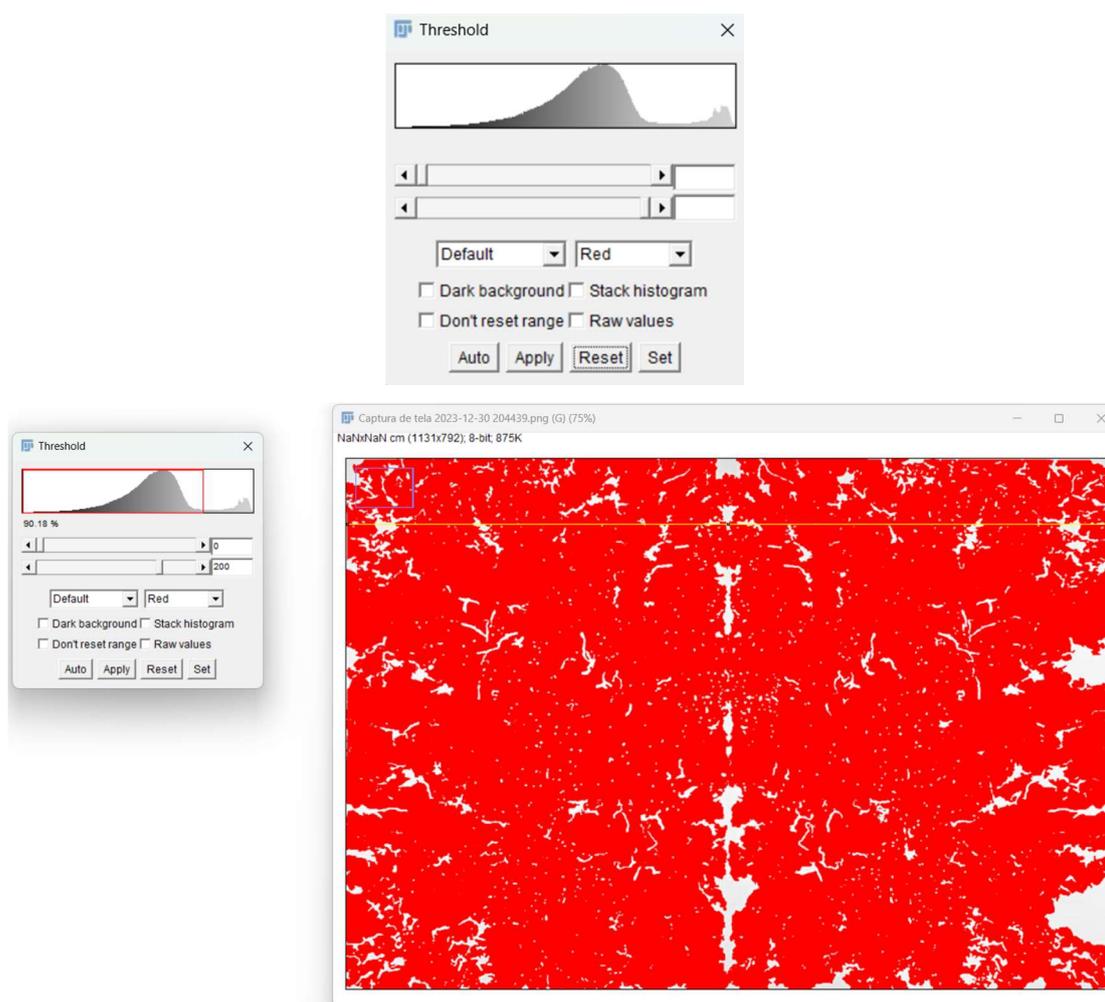


Fonte: Montagem do autor, 2023.

O usuário deve então alterar as duas primeiras barras da janela de “*Threshold*”, objetivando o preenchimento em vermelho da totalidade da área em destaque, seja ela do suporte ou das perdas (Figura 73). Nos testes realizados, ao alterar os parâmetros da primeira barra, geralmente as áreas de destaque conseguidas eram as

áreas de perda, enquanto ao alterar a segunda barra, a área de destaque seria o suporte. Essa área de destaque em questão altera o resultado obtido: se for a do suporte, você terá a porcentagem do suporte restante, sendo necessário realizar uma subtração do total de 100% para obter a área de perda, ou se a área de destaque for as áreas de perdas você terá os resultados referentes às perdas, sendo necessário subtrair de 100% para obter a área do suporte restante.

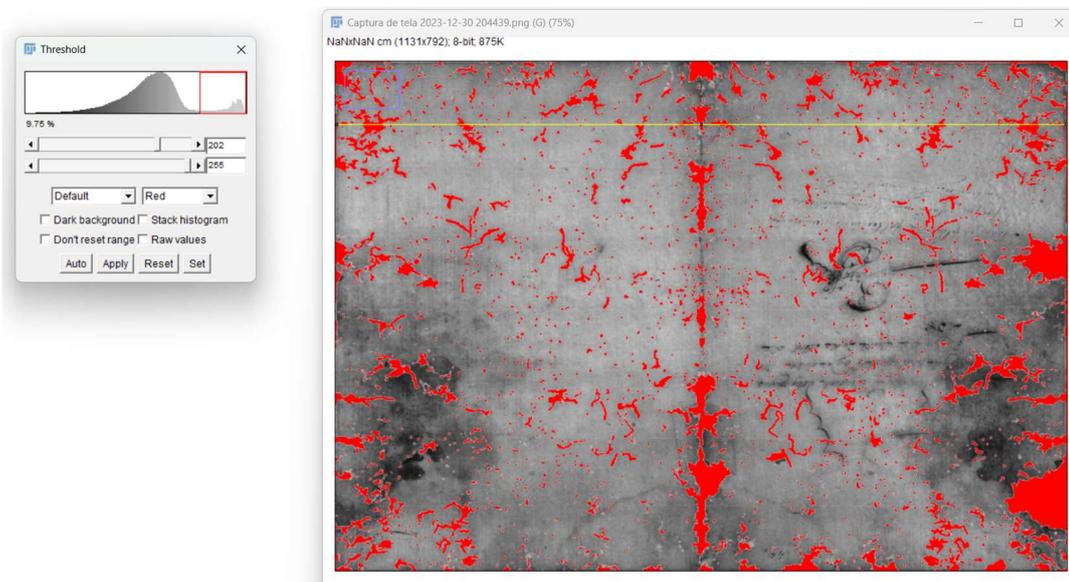
**Figura 73** – Acima, janela *Threshold*; abaixo, modificações na janela para preenchimento total da área em destaque.



Fonte: Montagem do autor, 2023.

Essa modificação das barras da janela “*Threshold*” deve ser feita em comparação com o objeto ou a fotografia de luz reversa em RGB, pois trata-se de uma variável aplicada de acordo com o usuário, que pode, por excesso, comprometer a mensuração pelo preenchimento das lacunas. Nesse sentido, o que vai direcionar o usuário é o próprio objeto, permitindo que ele ajuste as configurações de “*Threshold*” de acordo com as deteriorações específicas do documento.

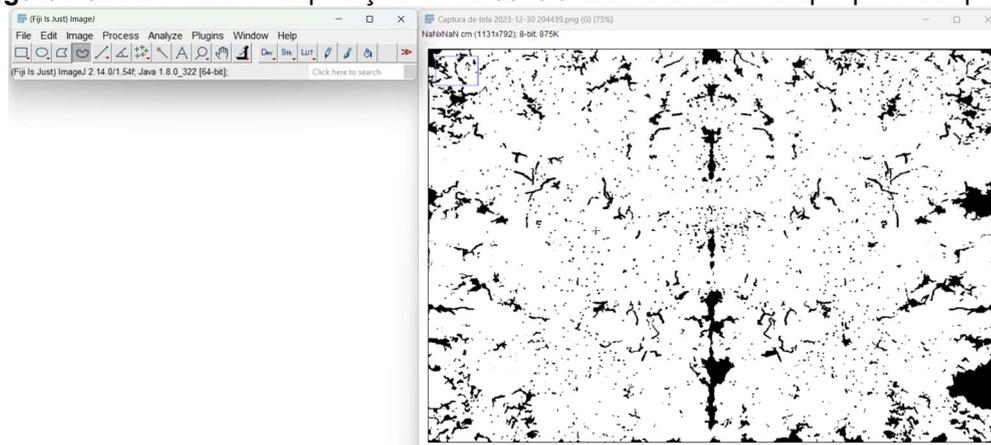
**Figura 74** – Outro exemplo do uso de *Threshold*, com as áreas de perda agora em destaque vermelho.



Fonte: Montagem do autor, 2023.

No manuscrito, foi utilizada a primeira barra com especificação 0, enquanto a segunda estava em numeração 200, sendo essa especificação aplicada por todo o códice. Essa numeração foi utilizada porque, no caso desse manuscrito específico, era o número limite que conseguíamos colocar como área de destaque todo o suporte, sem preencher as áreas de lacunas. Como enfatizado anteriormente, as alterações nessas numerações devem ser feitas em conjunto com o objeto, para averiguar se não estamos assinalando o suporte como deterioração, ou vice-versa. Em seguida, foi utilizado o botão "Apply" da janela "Threshold" para confirmar as modificações realizadas. Como resultado é gerado um mapa de danos para as perdas do suporte, em que a área em destaque encontra-se em branco.

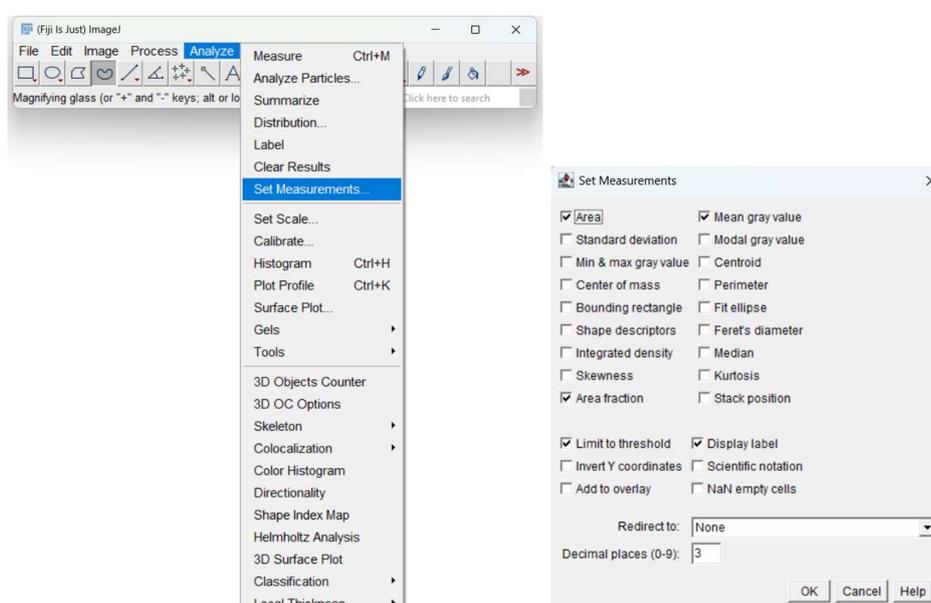
**Figura 75** – Resultado da aplicação do *Threshold* com área de destaque para o suporte.



Fonte: Montagem do autor, 2023.

Assim, o usuário deve acessar na barra de menus a opção "Analyze" e selecionar o comando "Set Measurements..." para escolher as opções "Area" e "Fraction Area" nas janelas de configuração (Figura 76), confirmando as modificações no botão "Ok" abaixo na janela. Essa etapa permite que o usuário descubra não somente a área total da perda, mas também que ele possa, ao selecionar a área de destaque, descobrir a porcentagem correspondente apenas àquela fração do dano.

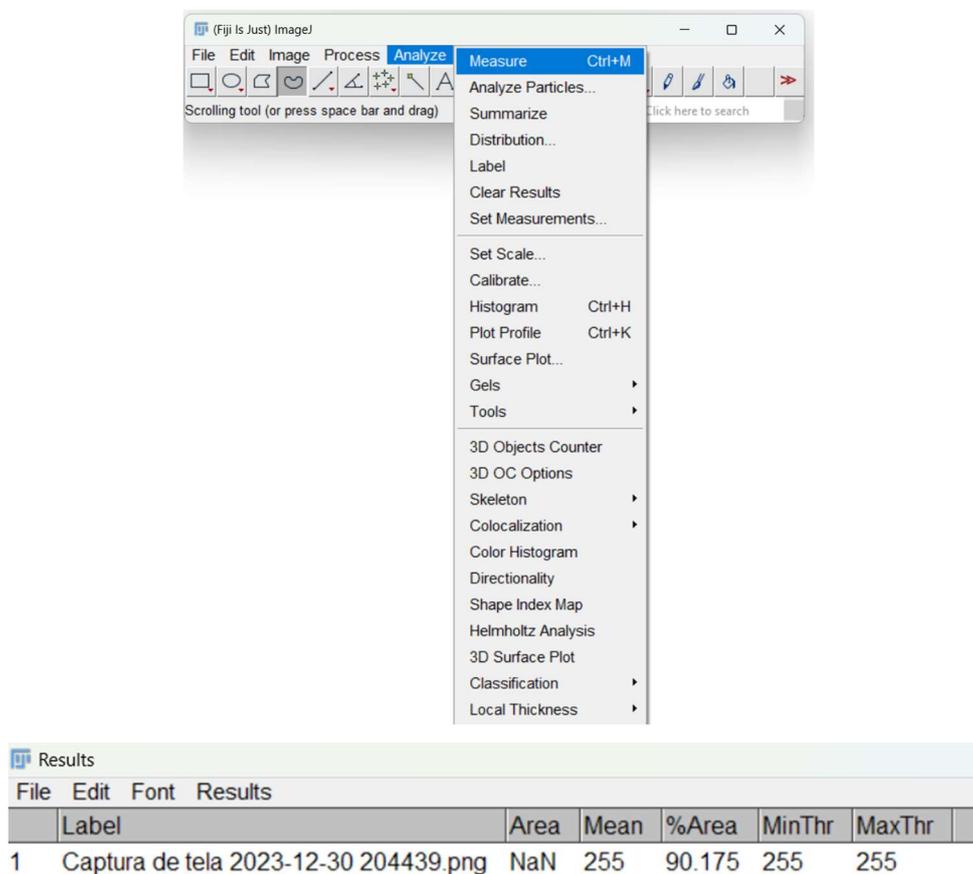
**Figura 76** – À esquerda, na barra de menus, a opção 'Analyze' selecionada, com o comando 'Set Measurements...' em destaque. À direita, a janela 'Set Measurements...' aberta, mostrando as opções selecionadas.



Fonte: Montagem do autor, 2023.

Para finalizar e obter os resultados da mensuração, é utilizado na barra de menu a opção "Analyze" e o comando "Measure", para que a área de destaque seja calculada (Figura 77). O resultado será exibido em uma nova janela, contendo o nome do arquivo analisado e a porcentagem da área total em destaque calculada.

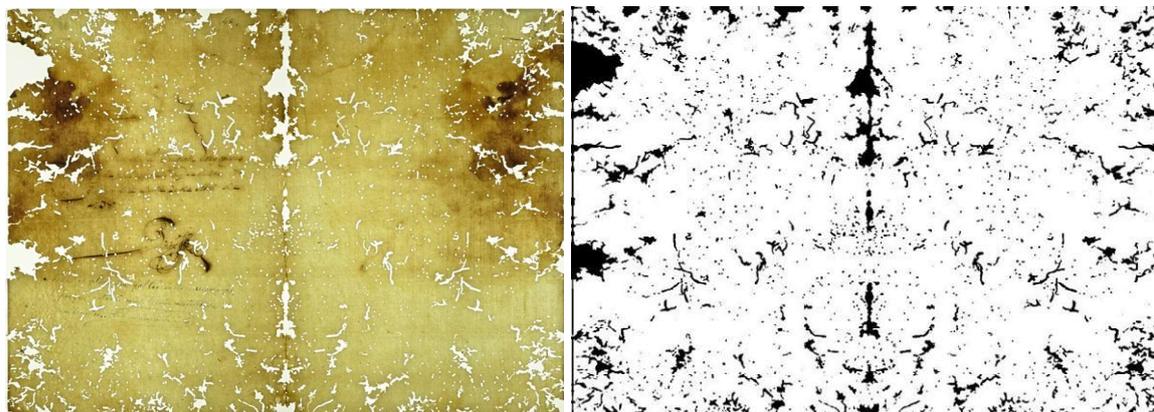
**Figura 77** – Opção *Analyze > Measure* na barra de menu, acima e abaixo nova janela contendo os resultados.



Fonte: Montagem do autor, 2023.

Nesse fólio analisado, a área de suporte corresponde a 90%. Dessa forma, conclui-se que a área de perda corresponde a 10% do total de 100%. Caso não seja de interesse utilizar as porcentagens, o usuário pode, conhecendo a área total do papel, realizar cálculos com regra de três para determinar a área de perda correspondente à área total do papel. Pode-se ainda, através da seleção da opção “*File*” na barra de menu, selecionar a opção “*Save as*” para salvar a imagem gerada no formato desejado (Figura 78).

**Figura 78** – Comparação entre a fotografia de luz reversa (à esquerda) e o mapa de perdas (à direita) gerado.



Fonte: Montagem do autor, 2023.

Com base nesse passo-a-passo, desenvolvemos a tabela abaixo:

**Tabela 10** – Porcentagem da perda de suporte no códice.

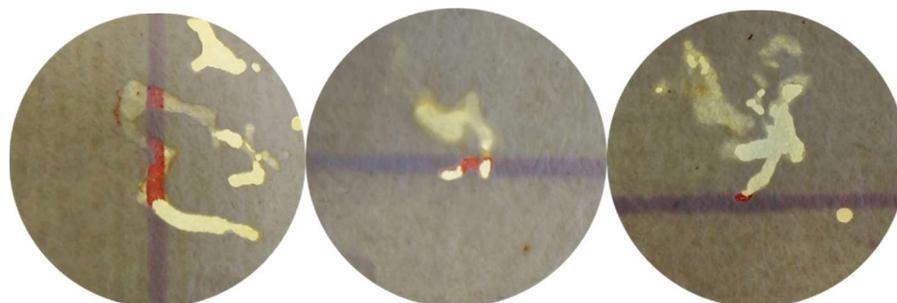
Númeração do(s) fólio(s) (individuais e bifólios)	Porcentagem da perda do suporte
1	12%
2	9%
3 - 4	7%
5 - 6	4%
7 - 12	6%
8 - 11	7%
9 - 10	8%
13 - 18	5%
14 - 17	5%
15 - 16	6%
19 - 24	6%
20 - 23	5%
21 - 22	7%
25	8%
26 - 29	6%
27 - 28	9%
30 - 31	11%
32 - 34	12%
33	10%
35	11%
36 - 37	13%
38 - 39	10%

Fonte: Desenvolvido pelo autor, 2023.

Nos fólhos desprovidos de ornamentação, as perdas de área de suporte são mais significativas, chegando a aproximadamente 13% de perda. Em contrapartida, os fólhos com ornamentação não excedem 9% de perda em relação à sua área total. Isso nos leva a questionar se a perda mais acentuada nos fólhos sem ornamentação pode ser atribuída à sua localização no início e no final do códice ou à ausência de elementos químicos pesados, como o mercúrio presente no pigmento vermelhão, o arsênio no sulfeto de arsênio, ou o cobre no azul verdetera e na malaquita, que

poderiam ter repellido ação dos insetos (Figura 79). A mesma situação pode ser observada no fólio 5-6, o frontispício, local de maior presença de ornamentação, onde apenas 4% da sua área foi perdida.

**Figura 79** – Preservação da camada pictórica enquanto o suporte foi consumido. Fotografia de luz reversa.



Fonte: Montagem do autor.

Destaca-se que a abordagem apresentada, adaptada a partir de metodologias das ciências biológicas, demonstrou ser uma alternativa viável e precisa para enfrentar os desafios inerentes à mensuração das perdas de suporte. Através da utilização de ferramentas computacionais foi possível desenvolver uma metodologia que permite aos conservadores-restauradores obter a quantificação precisa e replicáveis das áreas afetadas nos documentos.

Assim como na análise científica das obras de arte, a quantificação das perdas deve ser realizada em conjunto com a obra em si, para se certificar de que não estamos assinalando o suporte como deterioração, ou vice-versa. Isso se deve ao fato de que as áreas de destaque são escolhidas pelo usuário, o que constitui uma variável aplicada de acordo com a interpretação individual. Essa flexibilidade pode levar a erros caso haja um excesso na identificação das áreas, comprometendo a precisão da mensuração ao preencher lacunas de forma inadequada. Portanto, o que guia o usuário nesse processo é a própria obra em análise, permitindo que ele ajuste os parâmetros de acordo com as deteriorações específicas do documento.

Além disso, a metodologia apresentada destaca a necessidade de adaptação e ajustes conforme as características individuais de cada documento. A fotografia em luz reversa e a definição de escalas apropriadas são exemplos de medidas adotadas para minimizar erros e maximizar a precisão das medidas.

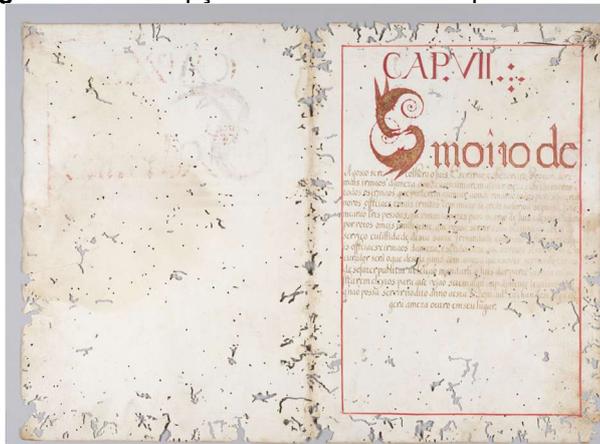
#### 4.4 Reflexões sobre a restauração

A complexidade dos objetos transcende classificações unilaterais, e, por isso, definições como "obras de arte" e "objetos históricos" não captam integralmente os valores presentes nesses itens, com os quais um conservador-restaurador lida diariamente, conforme discutido por Muñoz Viñas (2021).

A perda de suporte, resultante do ataque de insetos, prejudica não apenas a integridade do códice devido à falta de resistência mecânica, impossibilitando sua manipulação, mas também compromete seus valores documentais e artísticos ao afetar a legibilidade das informações textuais e a apreciação estética causada pelas lacunas. Essa legibilidade é ainda agravada pelos danos ocasionados pelas manchas diversas, que interrompem a leitura visual devido à sua alteração tonal.

A presença desses danos acaba por desviar a atenção do observador, concentrando-se mais nas imperfeições do que no conjunto da imagem. Brandi (2013), a partir dos conceitos gestaltistas de 'figura e fundo', ilustra essa dinâmica de que o próprio formato e a cor das lacunas conferem a elas um protagonismo em relação ao objeto (Figura 80). O impacto visual que a obra poderia transmitir é substituído pelos efeitos das degradações, capturando a atenção e prejudicando a formação de uma primeira impressão clara da imagem, assim como a apreciação do conjunto como um todo e do processo de fruição artística<sup>22</sup> (CAMPOS; ANCONA, 2021).

**Figura 80** – Disrupção visual ocasionada pelas lacunas.



Fonte: iLAB, 2023.

---

<sup>22</sup> O processo de fruição artística refere-se à experiência sensorial, emocional e intelectual que uma pessoa vivencia ao entrar em contato com uma obra.

A aplicação da técnica de tonalização para a restauração, na qual a intervenção estrutural também possui caráter estético devido à aproximação tonal do enxerto em relação ao suporte original (CAMPOS; ANCONA, 2021), sanaria os problemas relacionados à reconstituição do suporte e à minimização da lacuna para a legibilidade do objeto. Essa abordagem priorizaria os valores documentais e estéticos, bem como quaisquer outros aspectos que poderiam ser perdidos devido à fragilidade da integridade do manuscrito.

A reconstituição do suporte, no entanto, também englobaria os problemas relacionados à resistência mecânica pela oscilação da gramatura do códice, através da escolha de um material condizente com sua tipologia. Além de contemplar esse aspecto, a decisão visava também garantir a opacidade necessária, impedindo a visualização da folha posterior quando o códice fosse manipulado e se mantivesse aberto.

Considerando essas indicações e os tipos de papel japonês disponíveis no Laboratório de Conservação e Restauração de Documentos Gráficos e Fílmicos (LaGrafi), a primeira escolha recaiu sobre o papel japonês Seikishu® de 34 g/m<sup>2</sup>. Essa seleção se deve às qualidades do papel japonês, como fibras longas que proporcionam durabilidade, resistência e compatibilidade com o papel de trapo, flexibilidade que facilita a manipulação e aplicação, textura adequada que se integra bem aos originais, e neutralidade de pH que assegura a longevidade do material restaurado. Para alcançar a espessura desejada e garantir a integridade e a compatibilidade com as características originais do documento, uniu-se com cola de amido (proporção 3/1, 3 partes de água para 1 parte de amido) duas folhas de papel, chegando-se à gramatura de 68 g/m<sup>2</sup>.

Apesar do aumento na gramatura, a espessura e a opacidade não surtiram os efeitos desejados, não possibilitando a manipulação do manuscrito devido à gramatura do que a do manuscrito. Diante dessa constatação, reavaliamos as opções de papel disponíveis, visando atender de maneira mais eficaz às necessidades específicas da restauração do suporte do códice. Foi empregado então, o papel japonês Okawara® de 55 g/m<sup>2</sup>, em que a utilização de uma folha dupla resultava em gramatura de 110 g/m<sup>2</sup>, respondendo bem a opacidade exigida e as diversas

variações da gramatura do códice. Todos os enxertos<sup>23</sup> e obturações<sup>24</sup> foram realizados no verso dos fólhos para ocasionar um menor impacto visual e não perturbar a camada pictórica.

A alta gramatura do papel Okawara® trouxe consigo outros desafios. Devido ao padrão subsequente de perdas no suporte causado pela criação de galerias (possivelmente) pelas brocas, a restauração precisava garantir que a inserção desse papel duplo para a reconstituição do suporte não resultasse em um aumento de volume, pois esse acréscimo, ao longo dos fólhos, poderia levar à deformação do suporte. Para evitar a sobreposição de volume, fez-se o desbaste cuidadoso das extremidades dos enxertos e posterior nivelamento com a espátula térmica; isso possibilitou a preservação da textura original do papel de trapo e um acabamento mais uniforme e liso. Além disso, a espátula térmica serviu para o controle da secagem, minimizando o risco de manchas decorrentes do uso do adesivo à base d'água.

Além do problema do volume, devido à alta gramatura do papel laminado e também da gramatura do folio original, não foi possível um perfeito nivelamento, no recto do fólho, entre os enxertos (feitos no verso) e a superfície original. As lacunas maiores permaneciam visíveis por esse desnível mesmo após a restauração (Figura 81), chamando a atenção para as áreas de perda; para atenuar o problema, teria sido necessário realizar os enxertos simultaneamente pela frente e pelo verso com o papel japonês em sua gramatura original, o que demandaria a duplicação do já extenso tempo de serviço demandado para esta etapa. Esse problema, porém, não ocorreu com a técnica de obturação manual, que preenchia toda a lacuna, igualando os lados.

---

<sup>23</sup> Indicado para degradações caracterizadas pela perda parcial do suporte. A técnica consiste na inserção de papel com gramatura, coloração e o tipo de fibra compatíveis, evitando retração do suporte ao documento com áreas faltantes. O enxerto deve acompanhar o sentido das fibras do documento a ser reparado e ser inserido em seu verso ou no lado em que gerar menor impacto visual.

<sup>24</sup> Visa o preenchimento de múltiplas pequenas lacunas no documento, a obturação pode ser feita manualmente ou mecanicamente a partir da inserção de uma pasta de celulose (fibras maceradas junto com adesivo) compatível com as características físicas do documento.

**Figura 81** – Desnível nas lacunas na frente do fólio observado após o preenchimento por enxertos na parte de trás, enquanto o mesmo não ocorre com as obturações.



Fonte: Montagem do autor, 2023.

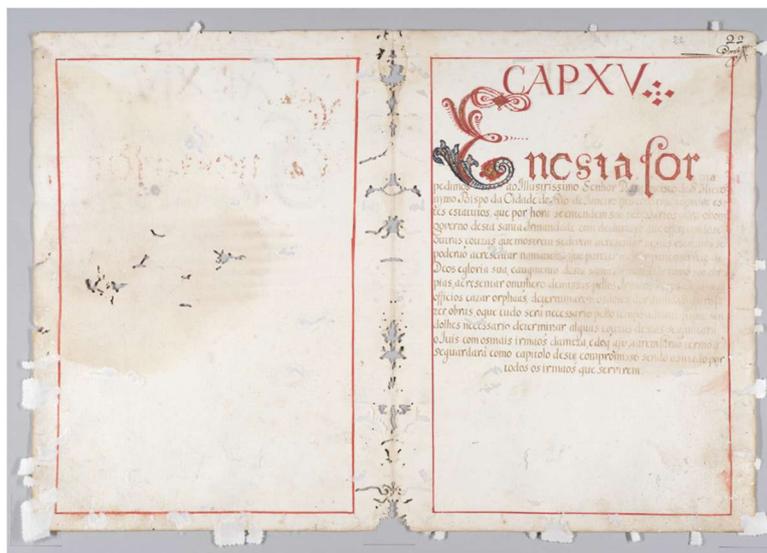
Por fim, destaca-se que a utilização da folha dupla aplicada ao fundo do caderno resultou no enrijecimento em uma área na qual a flexibilidade era necessária para acomodar a encadernação. O papel duplo, nessa região, quebrava suas fibras na dobra que constitui o fundo do caderno, impedindo o fechamento adequado do caderno, com os fólhos não se alinhando corretamente.

Tendo em vista essas problemáticas e considerando as necessidades específicas de cada região do fólio, durante o processo de reavaliação da restauração do livro decidiu-se que, para as extremidades e áreas centrais dos fólhos mais suscetíveis à manipulação, manter-se-ia o uso de papel duplo com gramatura de 110 g/m<sup>2</sup>, devido à sua comprovada resistência mecânica. Para reconstituir o fundo do caderno, no entanto, proporcionando a flexibilidade necessária e, ao mesmo tempo, favorecendo a estrutura tridimensional, optou-se por empregar uma folha simples do papel Okawara® com gramatura de 55 g/m<sup>2</sup>.

Ainda que os enxertos não tenham nivelado completamente as lacunas no recto do fólio, ao final, a tonalização do papel japonês foi o bastante para atenuar seu destaque em relação ao conjunto, diminuindo sua presença e ampliando a apreciação estética (Figura 82). A tonalização nesse caso, atuando de maneira semelhante à técnica do subtom<sup>25</sup>, possibilita a leitura completa da obra antes do estranhamento causado pela ausência. O olhar do observador percorre toda a obra, apreciando e formando a primeira imagem clara dela, e, se atento, posteriormente aos desníveis.

<sup>25</sup> A técnica busca criar um matiz menos saturado que o original, sem, contudo, tentar reproduzir minuciosamente as figuras ausentes. Essa estratégia visa minimizar o destaque da lacuna, sem promover uma reintegração completa que comprometeria a autenticidade da obra (CAMPOS; ANCONA; 2021).

**Figura 82** – Fólio em processo de restauração, diminuindo a presença das lacunas.



Fonte: iLAB, 2023.

A tonalização dos papéis japoneses foi realizada por meio da aplicação de tinta acrílica. Essa escolha ocorreu em razão à sua resistência à água, após a secagem da tinta, uma vez que a restauração envolveria o uso de adesivos à base d'água. A tonalização, dessa forma, pelas tintas aquarela ou guache poderia gerar outras manchas devido à sua sensibilização à água ao interagir com o adesivo.

Mesmo diante da diversidade de tons presentes na obra, em sua maioria decorrentes de degradações, como as manchas d'água ou as manchas originadas por microrganismos, além de marcas de uso, decidiu-se por uma abordagem simplificada, criando apenas dois tons de papel. Um tom mais escuro para a reconstrução das áreas com manchas e do fundo do caderno, e um tom mais claro destinado ao restante do suporte em geral.

Os dois tons foram resultantes de uma mistura das cores amarelo ocre, vermelho terra queimada e preto da tinta acrílica Winsor & Newton®, com o tom mais claro seguindo a proporção de 1/1/1 e o tom mais escuro sendo criado com uma relação de 1/2/2, respectivamente. A colorização dos papéis ocorreu por meio de imersão, o que demandou o redimensionamento dos papéis para adequação à banheira contendo a tinta (Figura 83).

**Figura 83** – Processo de tonalização dos papéis japonês.

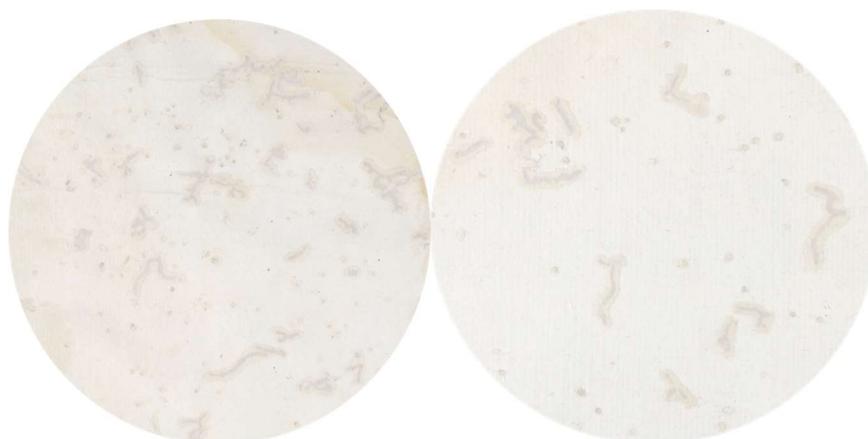


Fonte: Acervo particular do autor, 2023.

Essa técnica possibilitou a criação uniforme dos tons, assegurando uma aparência homogênea das folhas mesmo durante o processo de secagem quando, dispostas em varais, o excesso de tinta escorria pelos papéis.

Apesar de termos levado em consideração a não solubilização da tinta acrílica em relação aos adesivos à base d'água utilizados na reconstituição do suporte, a escolha de utilizar cola de amido na proporção 3/1 (3 partes de água para 1 parte de amido), devido à sua compatibilidade com materiais antigos, reversibilidade, flexibilidade, baixa toxicidade e estabilidade ao longo do tempo, resultou no escurecimento dos papéis produzidos. Esse escurecimento evidenciou as áreas de restauração, provocando com outros materiais outras interrupções visuais, apresentando um tom mais escuro das intervenções (Figura 84).

**Figura 84** – Escurecimento dos papéis tonalizados dos enxertos com o uso da cola de amido.



Fonte: Montagem do autor, 2023.

Diante deste resultado, buscamos uma alternativa de adesivo que garantisse uma aderência consistente, especialmente considerando a alta gramatura do papel,

além de flexibilidade e estabilidade na interação com o papel tonalizado. Nesse contexto, optamos pela utilização da Tylose MH 300® em áreas sem ornamentação, em uma concentração de 3% em água deionizada, visando preservar as qualidades visuais da obra, visto que seu emprego não provocava alterações visíveis nos papéis produzidos (Figura 85). Já nas áreas com ornamentação, optou-se pelo emprego de Klucel® em álcool, com uma concentração de 4%, assegurando que as tintas solúveis em água não fossem sensibilizadas pelo seu preparo em álcool.

**Figura 85** – Estabilidade da tonalidade dos enxertos com uso do adesivo Tylose®..



Fonte: Montagem do autor, 2023.

A Tylose® é uma marca comercial que produz a metilhidroxietilcelulose (MHPC), destacando-se como um éster de celulose hidrosolúvel. Na forma de pó, exibe uma coloração branca ou levemente amarelada, sendo inodora e mantendo um pH neutro, além de ser reversível em água após sua secagem. Essas características conferem à Tylose uma reputação de ser uma forma mais pura de metilcelulose<sup>26</sup>.

O Klucel® é uma hidroxipropilcelulose e destaca-se como um polímero não iônico integralmente solúvel tanto em água quanto em solventes orgânicos polares, como o etanol. Sua formulação não contém plastificantes e apresenta a vantagem de ser reversível em água ou álcool após o processo de secagem.

Apesar de a jornada da restauração deste manuscrito ser marcada por escolhas técnicas, a resposta não positiva da obra aos diversos tratamentos propostos exigiu adaptações constantes. Cada uma dessas adaptações revelou a complexidade inerente à conservação de documentos gráficos e o equilíbrio entre seus valores e sua

---

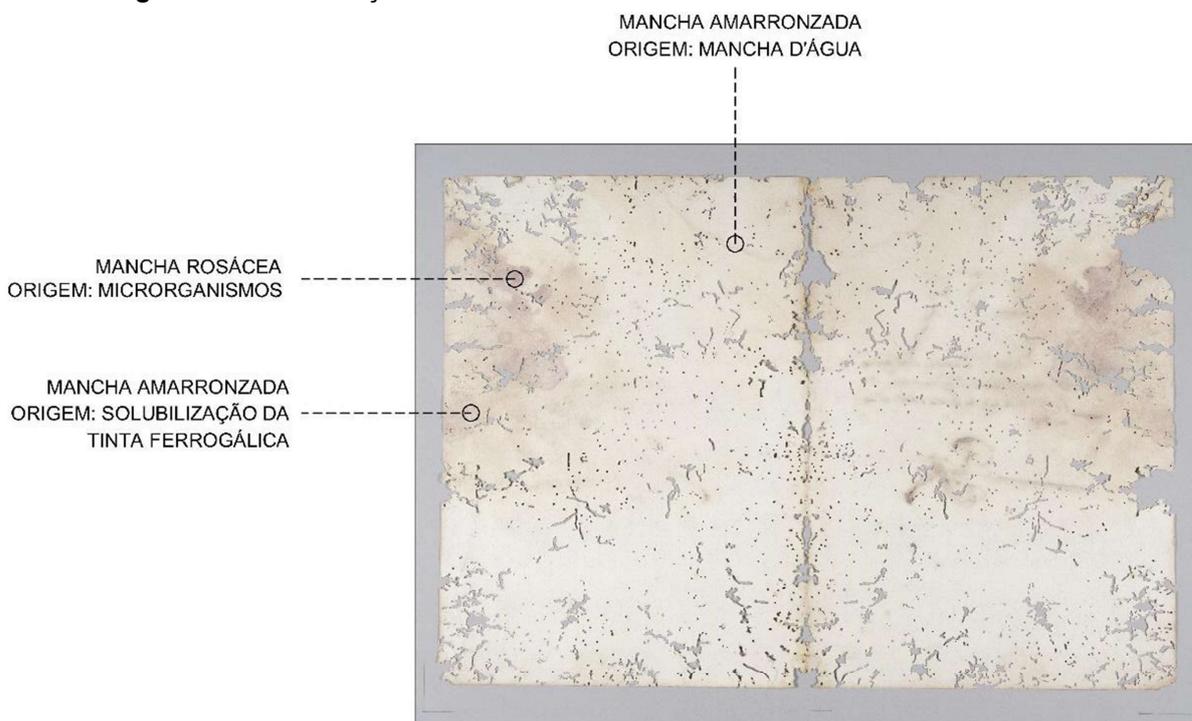
<sup>26</sup> A metilcelulose é um derivado da celulose que é frequentemente utilizado como um agente espessante, estabilizante ou adesivo.

permanência. O resultado final reflete o comprometimento em preservar a autenticidade e seus valores documentais e estéticos do manuscrito, promovendo sua apreciação contínua no contexto histórico-cultural ao qual pertence.

#### 4.5 As manchas

A presença de água em contato com o códice desencadeou na formação de diversos tipos de manchas, cada uma com características distintas. Entre essas, destacam-se as conhecidas manchas d'água, geradas pela absorção de umidade pelo papel, as manchas de coloração rosácea causadas por microrganismos, que proliferam em ambientes úmidos, e um terceiro tipo de mancha e a mais proeminente que parece conter elementos da solubilização das tintas presentes no próprio documento (Figura 86). Embora essas três sejam as mais notáveis, é possível identificar outros tipos de manchas nos fólios iniciais. Entre essas variações, destacam-se manchas causadas pelo fenômeno de *foxing* e vestígios do adesivo utilizado como fundo de caderno, evidenciando a complexidade dos processos de degradação aos quais o códice foi submetido ao longo do tempo.

**Figura 86** – Identificação das três manchas mais comuns encontradas no códice.



Fonte: Montagem pelo autor, 2023.

## 4.6 Caracterização das manchas

### 4.6.1 Mancha d'água

As manchas d'água são um “dano ocasionado pelo contato do papel com água, que arrasta substâncias solúveis e produtos de degradação por capilaridade, ocasionando uma mancha escura, delimitada por uma linha irregular” (BOJANOSKI, ALMADA, 2021, p. 44).

Essas manchas são visualmente distintas, geralmente apresentando bordas irregulares que seguem o padrão de migração da água através das fibras do papel. Além da tonalidade escura característica, a textura do papel nas áreas afetadas pode se alterar, tornando-se mais frágil e suscetível a rupturas. Em alguns casos, a presença prolongada de umidade pode levar ao desenvolvimento de microrganismos, o que agrava ainda mais a deterioração.

As manchas d'água estão presentes apenas nos fólios em branco finais do códice (Figura 87), o que indica que não afetaram diretamente as informações textuais ou pinturas nas páginas principais do documento. Diferentemente das manchas resultantes da solubilização da tinta ferrogálica, essas manchas d'água não percorreram todos os fólios, limitando-se a áreas específicas do códice, nesse caso, a região central superior. Dado que essas áreas não contêm informações ou elementos visuais de importância, não houve necessidade de submeter o papel ao tratamento para a remoção ou mitigação das manchas d'água. A presença dessas manchas, embora notável, não compromete a integridade do conteúdo ou os valores do códice.

**Figura 87** – Detalhe do fólio em branco com presença de mancha d'água.



Fonte: Montagem pelo autor, 2023.

#### 4.6.2 A solubilização da tinta ferrogálica

Introduzida em substituição aos pigmentos à base de carbono, a tinta ferrogálica foi utilizada para a escrita e o desenho desde a Idade Média até a primeira metade do século XIX, popularizando-se pela facilidade com que era produzida, sua durabilidade e insolubilidade em água<sup>27</sup>. Apesar das diferentes receitas para obter a tinta, ela é composta por quatro ingredientes básicos: extratos de ácido tânico, sulfato ferroso (vitriolo), goma arábica e água, sendo criada a partir de uma reação química entre o ácido tânico e o sulfato ferroso em meio aquoso (FIGUEIREDO, 1722 *apud* ALMADA, 2006).

Os ácidos gálicos, principais componentes do tanino, reagem com o sulfato ferroso para produzir um pigmento preto ao serem expostos ao oxigênio, formando inicialmente uma pequena quantidade de pigmento e gerando uma maior quantidade após a aplicação da tinta no papel e sua exposição ao ar por vários dias. A tinta resultante é formada então com a adição de goma arábica atuando como aglutinante e emulsificante, o que permite sua aplicação com a pena e fixação ao papel (ALMADA, 2006).

O ácido tânico é extraído de galhas, raízes, folhas e frutos de diversas plantas, com diferentes concentrações dependendo do tipo de árvore. Segundo os estudos, as galhas mais eficazes são as deterioradas por parasitas. Existem vários métodos de extração: algumas receitas utilizam galhas em decomposição, misturadas com água ou outro líquido para fabricação instantânea, enquanto outras recomendam ferver as galhas por várias horas. O método mais prolongado envolve fermentação por microrganismos, resultando nas tintas mais escuras e ricas (FIGUEIREDO, 1722 *apud* ALMADA, 2006)

O sulfato ferroso, conhecido por nomes como vitriolo e caparrosa verde, é um sal mineral obtido de águas verdes destiladas de minas, contendo propriedades metálicas (BLUTEAU, 1712 *apud* ALMADA, 2006). Utilizado na fabricação de tintas de escrever, as fontes de sulfato ferroso variavam conforme a região de produção da tinta, geralmente consistindo em uma mistura de sulfatos de origem natural. Essa combinação de sulfatos era reconhecida por sua coloração esverdeada, característica

---

<sup>27</sup> O sulfato ferroso (vitriolo) foi adicionado às tintas à base de carbono para evitar falsificações, pois o carbono se sensibilizava com a adição de água, facilitando a modificação de informações no documento (SILVA, 2015).

do  $\text{FeSO}_4$ , e frequentemente continha contaminantes de outros metais, como cobre, zinco e chumbo, devido à coleta conjunta nas minas (SILVA, 2015).

A produção das tintas geralmente envolvia o uso de água, embora também há receitas que empregavam o vinho branco. A qualidade da tinta dependia da pureza da água, sendo recomendável a utilização de água da chuva, considerada mais limpa do que a encontrada em cisternas ou rios, que podia conter impurezas como metais, cálcio, sais e contaminantes biológicos. O vinho branco, assim como a cerveja e vinagre eram frequentemente adicionados à tinta devido à sua pureza, além de ajudarem a prevenir a proliferação de microrganismos (FIGUEIREDO, 1722 *apud* ALMADA, 2006).

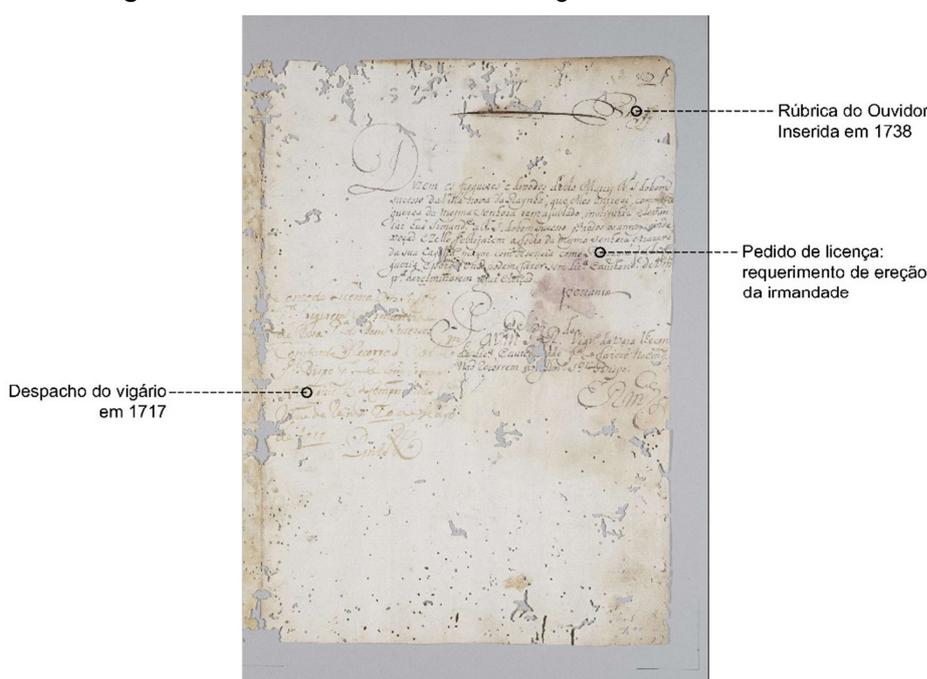
A goma arábica é extraída da seiva das Acácias do norte da África, com sua característica coloração dourada. Disponível em líquido, pó ou lascas secas, sua função principal é manter o pigmento suspenso no líquido, impedindo sua sedimentação. Além de conferir maior fluidez à tinta para facilitar a aplicação com pincel ou pena, permite que esta permaneça sobre o papel por um tempo antes da absorção, impactando na nitidez e durabilidade dos traços. Embora a tinta ferrogálica originalmente seja preta, pigmentos como índigo e pau-brasil podem ser adicionados, uma vez que logo após a preparação, não atinge completamente sua tonalidade escura, sendo frequentemente percebida como marrom (FIGUEIREDO, 1722 *apud* ALMADA, 2006).

A interação de todas as substâncias quando são misturadas produz compostos prejudiciais ao papel, como ácido sulfúrico e íons de ferro (II) e ferro (III). Os íons metálicos têm o potencial de oxidar os monômeros e catalisar a deterioração da celulose, resultando em deterioração como a formação de halos em torno da escrita, migração do pigmento para o verso da folha e escurecimento e rompimento do suporte na área escrita (SILVA, 2015).

No códice, é possível identificar pelo menos 10 tipos diferentes de tintas ferrogálicas utilizadas, cada uma relacionada a contextos específicos. Entre esses contextos, destacam-se: a mão do calígrafo nos capítulos, datada de 1717; o registro do Ouvidor da Capitania de Minas, Francisco Pinheiro da Fonseca, com o termo de abertura, de fechamento, rubricas e numeração dos fólhos, em 1738; o pedido de licença da irmandade ao vigário Pinto e a concessão da licença pelo vigário, condicionada à solicitação ao bispo, ambas datadas de 1717; o registro do Bispo do Rio de Janeiro, Francisco de Sam Hironymo, em 1718; o visto do visitador Rangel em

fevereiro de 1722 e do visitador Rapozo em maio de 1724; um ofício endereçado a D. Maria de Portugal; o despacho da Mesa da Consciência e Ordens de 17 de fevereiro de 1767; e, por fim, a aprovação no “Livro de Registro da Chacellaria da Ordem de Nosso Senhor Jezus Christo” em 1785. Nessa variedade temporal (Figura 88) e de contextos, é observada uma diversidade de composições nas tintas ferrogálica utilizadas, refletindo uma variedade de tons e muitas vezes se comportando de formas diferentes sobre o mesmo suporte ao longo do tempo.

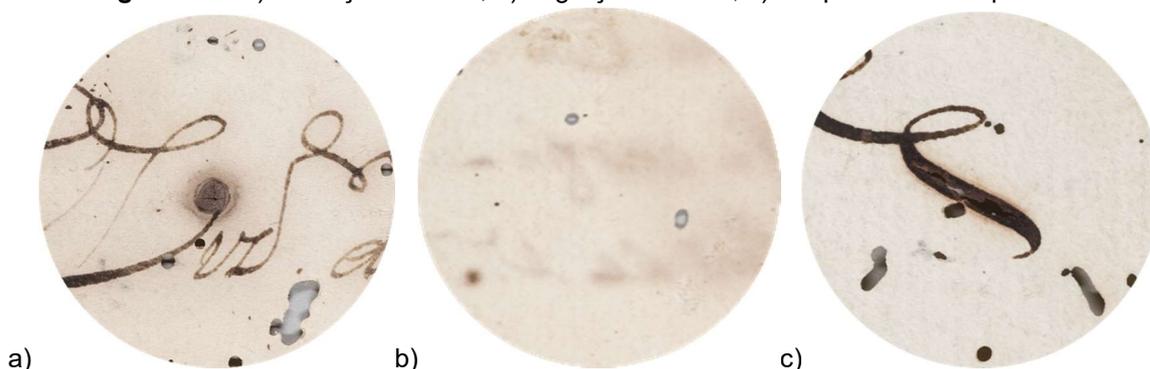
**Figura 88** – Variedades de tintas ferrogálica no mesmo fólio.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2024.

Apesar de muitas das tintas aparentarem estar estabilizadas ao longo do tempo, como a utilizada pelo calígrafo, ao analisar o texto do Ouvidor (fólios 1 e 38) e as assinaturas no ofício enviado a D. Maria de Portugal (fólio 26), é possível observar sinais evidentes de deterioração. Notadamente, esses sinais, visíveis em áreas com maior concentração de tinta, incluem a formação de halos ao redor da escrita, indicativos de migração dos componentes da tinta para o verso do fólio, sendo possível observar o rompimento do suporte, indicando uma fragilidade estrutural da celulose decorrente da oxidação da tinta (Figura 89).

**Figura 89** – a) formação de halo; b) migração da tinta; c) rompimento do suporte.

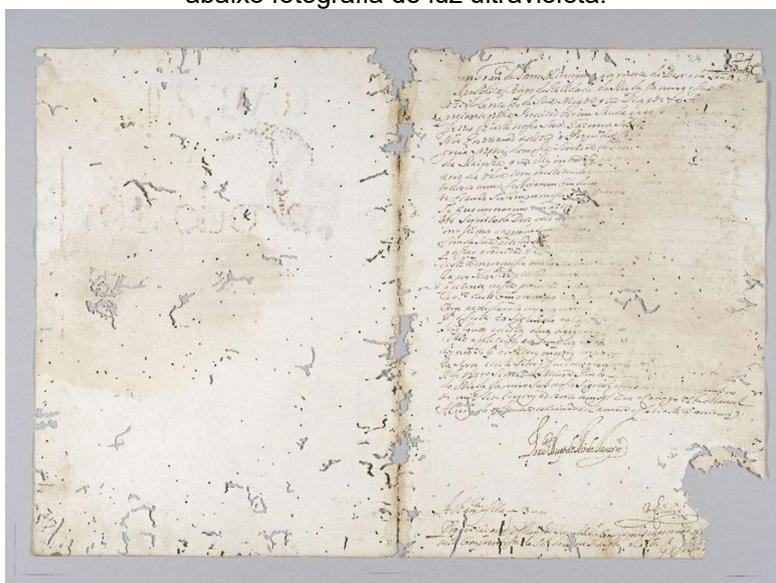


Fonte: Montagem pelo autor, 2024.

Na maioria dos casos, os tratamentos empregados para a estabilização da tinta ferrogálica são à base de água. No entanto, a presença de moléculas de água no tratamento de documentos contendo tinta ferrogálica pode resultar na dissolução dos íons de ferro e sua migração entre as fibras do papel, levando à formação de manchas ao redor da tinta (VIÑAS, 1990 *apud* CARVALHO, 2023).

Apesar das técnicas de consolidação da tinta ferrogálica frequentemente envolverem água ou a presença direta de umidade, no códice, além dos efeitos de deterioração anteriormente mencionados, observam-se evidências de solubilização da tinta ferrogálica em presença de umidade. Essa solubilização resulta na criação de uma mancha central no livro, percorrendo todos os fólios (Figura 90). Essas manchas não apenas comprometem a legibilidade do texto, mas também afetam a integridade física do suporte, uma vez que a ação da água e os componentes solubilizados da tinta podem levar ao enfraquecimento das fibras do papel.

**Figura 90** – Solubilização da tinta ferrogálica presente no fólio 24. Acima fotografia de luz visível, abaixo fotografia de luz ultravioleta.





Fonte: iLab, 2023.

Devido à resposta negativa aos métodos tradicionais de remoção de manchas submetidos ao códice, como os testes realizados com soluções de água, água morna e água e álcool em mesa de sucção, para remoção de manchas d'água, suspeitou-se que a composição da mancha marrom central pudesse incluir elementos solubilizados da tinta ferrogálica.

Embora essa solubilização fosse aparentemente visualmente identificável, manifestando-se pelo apagamento gradual de informações textuais ao longo das páginas, era importante comprovar laboratorialmente que a mancha central continha elementos solubilizados da tinta ferrogálica, e por isso, não respondia aos métodos tradicionais de remoção e mitigação de manchas.

Através da observação visual e da identificação das informações textuais apagadas pela presença de umidade, foi possível determinar que o fólio de número 24 (Figura 91), contendo a aprovação do Bispo do Rio de Janeiro para a ereção da irmandade, foi a principal área onde ocorreu a solubilização da tinta ferrogálica, resultando na formação da mancha.

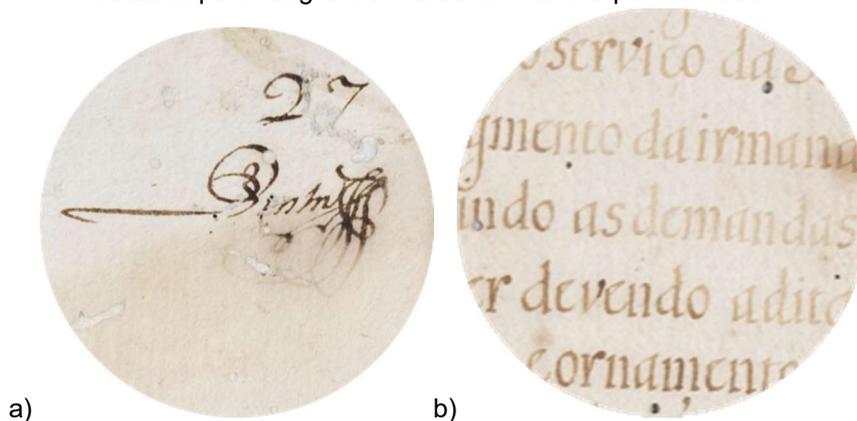
**Figura 91** – Detalhe da solubilização da tinta ferrogálica e o apagamento das informações textuais.



Fonte: Montagem pelo autor, 2023.

A mancha solubilizada não se limitou apenas ao fólio 24; outras áreas também apresentaram sinais de sensibilidade à água, como a tinta utilizada pelo Ouvidor da Capitania. Até mesmo as tintas consideradas mais estáveis, como aquela utilizada pelo calígrafo em todo o livro, mostraram-se vulneráveis à ação da água. Isso porque, apesar das oscilações na coloração da mancha, como nos fólhos em branco em que a intensidade delas diminui, nas áreas com tinta ferrogálica como a do calígrafo, elas voltam a ter uma intensidade e presença mais forte (Figura 92).

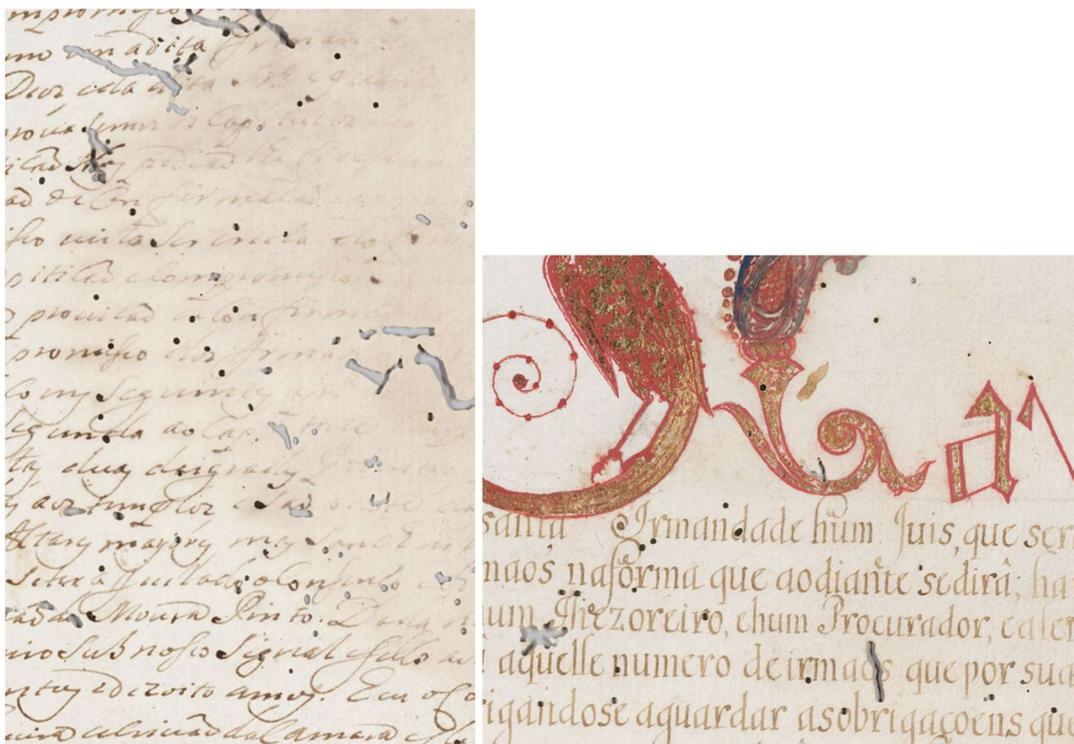
**Figura 92** – a) solubilização da rubrica do Ouvidor; b) oscilação na intensidade da tinta ferrogálica utilizada pelo calígrafo em área de mancha por umidade.



Fonte: Montagem pelo autor, 2024.

Para atestar então a presença de elementos solubilizados da tinta ferrogálica, foram analisadas pela Microfluorescência de Raio-X as áreas indicadas na figura abaixo (Figura 93) correspondentes ao fólio 24, origem da mancha, e ao fólio 1, distante da mancha.

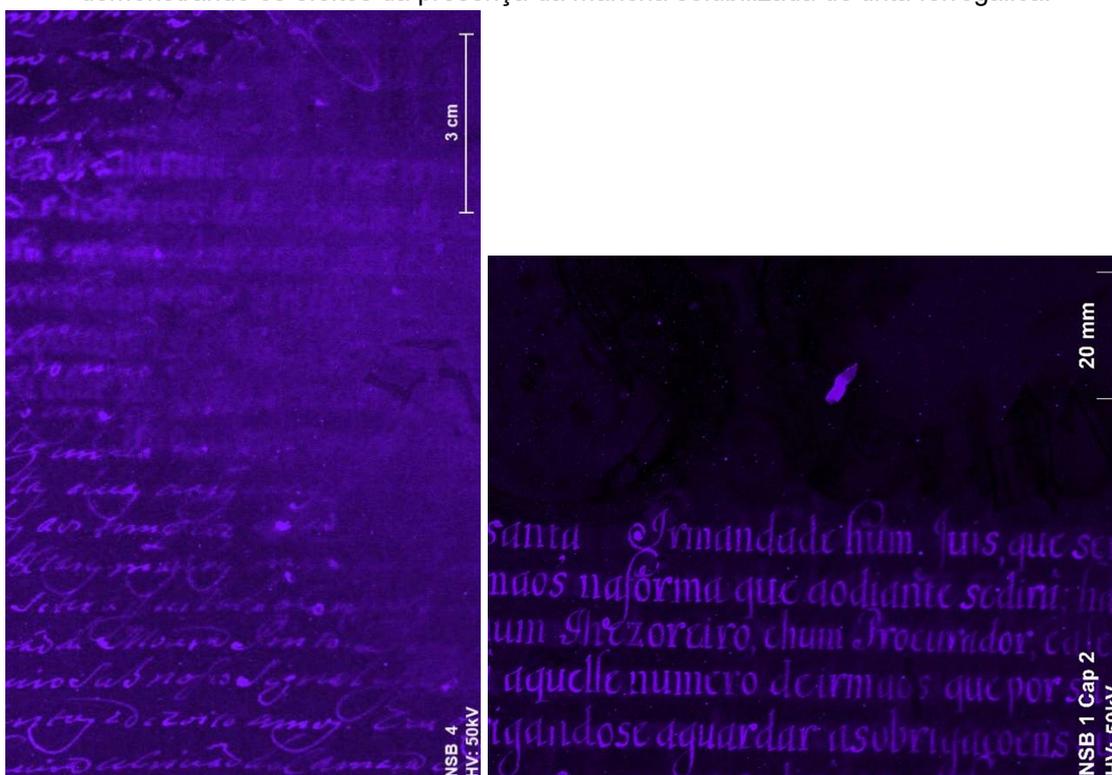
**Figura 93** – Área onde foi realizado o exame por Microfluorescência de Raio-X: fólio 24 à esquerda e Fólio 1 à direita.



Fonte: Montagem pelo autor, 2023.

Como resultado da análise, foi possível verificar a dissolução dos íons de ferro e sua migração entre as fibras do papel na área da mancha do fólio 24, evidenciando uma menor concentração de ferro nesta região. Isso explica a formação das manchas escuras de tinta ao redor da área afetada. Por outro lado, ao compararmos com uma área não afetada pela umidade, observa-se o acúmulo e a concentração de ferro, reforçando a correlação entre a solubilização da tinta ferrogálica e a formação das manchas escuras ao redor da área afetada (Figura 94)

**Figura 94** – Concentração de ferro no fólio 24 (esquerda) comparada com o fólio 1 (direita), demonstrando os efeitos da presença da mancha solubilizada de tinta ferrogálica.



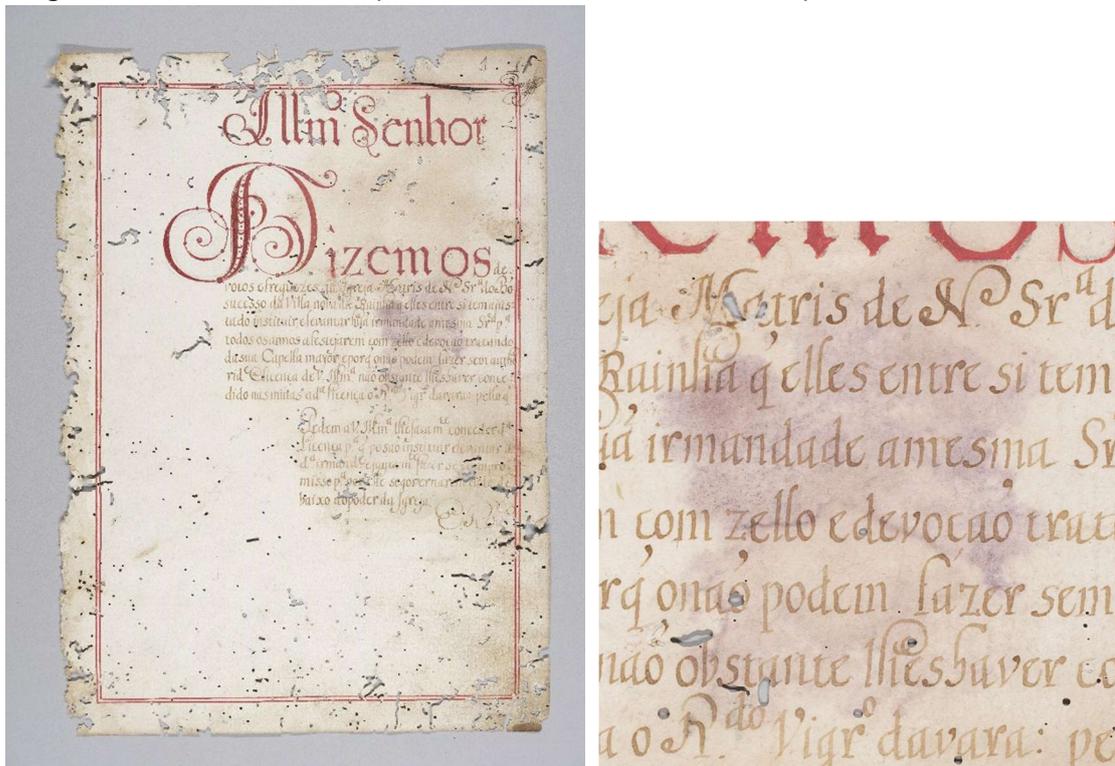
Fonte: Montagem pelo autor, 2023.

Portanto, com base nos resultados obtidos, é possível concluir que a mancha escura presente no fólio 24 é composta pelos componentes solubilizados da tinta ferrogálica. Essa constatação corrobora a suspeita inicial de que os tratamentos submetidos para a mitigação da mancha não foram positivos devido à natureza da substância.

#### 4.6.3 Manchas por microrganismos

As manchas de coloração rosácea presentes no códice apresentam uma aparência e textura distintas das manchas por umidade, sendo facilmente identificáveis nos fólios iniciais e finais do manuscrito. Enquanto as manchas de umidade geralmente exibem uma tonalidade escura, as manchas rosáceas se destacam por sua cor característica e muitas vezes são texturizadas (Figura 95). Essas características indicam possíveis processos de deterioração específicos, sugerindo a origem por microrganismos. Não foram realizados exames para detecção dos microrganismos que originaram as manchas, fungos ou bactérias. Portanto, a pesquisa para a possível origem da mancha foi realizada com base na revisão bibliográfica disponível.

**Figura 95** – Mancha rosácea presente no fólio 2, com detalhe ampliado da mesma ao lado.



Fonte: Montagem pelo autor, 2023.

Os microrganismos, também conhecidos por micróbios, são organismos de dimensões microscópicas, que geralmente não podem ser vistos a olho nu. Bactérias, fungos, protozoários, algas e vírus são contemplados por esse grupo e podem ser categorizados em três reinos, Bacteria, Archaea e Eukarya. Embora sejam principalmente associados a infecções e doenças, a maioria dos microrganismos desempenham papéis vitais na manutenção do equilíbrio ambiental. Como na decomposição de resíduos no solo, na reciclagem de elementos químicos essenciais para a vida, desempenhando funções cruciais na fotossíntese fornecendo-nos oxigênio, ou ainda essenciais para a digestão e síntese de vitaminas em animais, incluindo aos seres humanos (TORTORA; FUNKE; CASE, 2017).

Em geral, a deterioração do papel é causada por fatores internos, relacionados aos processos de fabricação e materiais utilizados, e fatores externos, como a luz, a temperatura, o contato com o oxigênio, as mudanças de umidade, poluentes, microrganismos, insetos e outras pragas. Posto isso, o pH é um fator interno que influencia na preservação e no tipo de ataque microbiano sofrido por este suporte, já que, geralmente, as bactérias preferem condições alcalinas, enquanto os fungos crescem melhor em condições ácidas. A suscetibilidade do papel ao ataque

microbiano depende, principalmente, das condições ambientais, pois a quantidade total de água disponível no papel é influenciada pela UR e T da atmosfera circundante, devido à sua característica higroscópica (MITCHELL; MCNAMARA, 2010).

O ar é o principal meio de dispersão de microrganismos, já que os esporos, ativos ou dormentes, são facilmente transportados. Ambientes com controle de T, UR e filtragem de ar são os mais seguros para a preservação do papel, pois em UR abaixo de 60 a 65%, os esporos transportados permanecem inativos até que ocorram condições favoráveis. Em locais sem esses controles, a ventilação natural é recomendada para evitar formação de microclimas ou a condensação de água, criando condições favoráveis ao crescimento microbiano. Essa abordagem ajuda a reduzir o risco de deterioração biológica em materiais celulósicos (MITCHELL; MCNAMARA, 2010).

A celulose, principal constituinte do papel de trapo, é suscetível à degradação por diferentes microrganismos. A capacidade de quebrar a celulose utilizando enzimas celulolíticas, como a celulase, é comum em diversos grupos de bactérias, especialmente nas ordens *Actinomycetales* e *Clostridiales*. Além disso, muitos fungos, como os *Ascomycetes*, *Basidiomycetes* e *Deuteromycetes*, também possuem a habilidade de degradar a celulose (MITCHELL; MCNAMARA, 2010).

Ainda que as bactérias com capacidade de degradação de celulose, como as *Cytophaga*, *Sporocytophaga*, *Cellfalcicula*, *Cellvibrio*, *Serratia* e *Nocardia*, possam ser facilmente encontradas em bibliotecas e arquivos (Tabela 11), a literatura especializada é destinada, em sua maioria, para a contaminação fúngica e não para a análise aos problemas causados por bactérias. Isso porque as bactérias requerem uma atividade de água (Aa) mais altas que os fungos e seu isolamento em laboratório, é mais desafiador (MITCHELL; MCNAMARA, 2010).

**Tabela 11** – Bactérias encontradas em arquivos e bibliotecas.

GÊNERO	FONTE DE ISOLAMENTO	METABÓLITOS QUE PRODUZ	ATIVIDADE DETERIORADORA
<i>Acinetobacter</i>	Papel, ambiente	Protease, amilase	Degradação dos componentes do suporte
<i>Bacillus</i>	Materiais orgânicos, ambiente	Amilase, celulase, ácidos orgânicos	Manchas violáceas, acidificação e deterioração das fibras
<i>Cellvibrio</i>	Papel, cartão, têxteis	Protease, celulase, ácido acético	Descoloração, acidificação do suporte
<i>Lactobacillus</i>	Materiais orgânicos	Amilase, celulase, ácido láctico	Acidificação do suporte
<i>Micrococcus</i>	Materiais orgânicos, ambiente	Protease, lipase, celulase, ácidos orgânicos	Descoloração e acidificação do suporte
<i>Pseudomona</i>	Materiais orgânicos	Materiais orgânicos, Glicose oxidase [GOX], lipase, protease, ácidos orgânicos	Manchas pigmentares amarelas, descoloração, acidificação
<i>Staphylococcus</i>	Papel, têxteis, ambiente		Manchas amarelas e creme, acidificação
<i>Streptococcus</i>	Papel, têxteis, ambiente	Protease, ácidos láctico e acético	Acidificação e degradação do suporte

Fonte: VAILLANT; VALENTÍN, 1996 *apud* VAILLANT CALLOL, 2013.

A atividade de água (Aa) é uma medida que representa a disponibilidade de água livre em um sistema, como os materiais. Ela varia de 0 a 1, onde 0 significa ausência de água e 1 indica água pura. Na microbiologia, essa medida determina a capacidade de crescimento e sobrevivência de microrganismos, sendo que valores mais baixos inibem o crescimento e a atividade microbiana. Quando a atividade de água é inferior a 0,65, ocorre a inibição do crescimento de fungos, já que a quantidade de água disponível no material não é suficiente para estes (MITCHELL; MCNAMARA, 2010).

Entre os mais frequentes fungos contaminantes do papel, temos os gêneros *Aspergillus*, *Penicillium*, *Trichoderma*, *Stachybotrys*, *Stemphylium*, *Alternaria*, *Myrothecium*, *Aureobasidium*, *Botryotrichum*, *Botrytis*, *Cladosporium*, *Epicoccum*, *Haplographium*, *Neurospora*, *Scopulariopsis* e *Sporotrichum* (Tabela 12). Dentre esses, apenas a contaminação por *Aspergillus fumigatus* representa risco para a saúde humana (MITCHELL; MCNAMARA, 2010).

**Tabela 12** – Fungos encontrados em arquivos e bibliotecas.

GÊNERO	FONTE DE ISOLAMENTO	METABÓLITOS QUE PRODUZ	ATIVIDADE DETERIORADORA
<i>Alternaria</i>	Materiais orgânicos e ambiente	Protease e Amilase	Manchas micelianas pardas, degradação do suporte
<i>Aspergillus</i>	Materiais orgânicos, ambiente	Enzimas e ácidos orgânicos	Manchas micelianas coloridas, degradação e acidificação do suporte
<i>Chaetomium</i>	Papel, cartão, peles, documentos fotográficos	Celulase, ácidos acético e láctico	Manchas pigmentares nos tons creme e rosa, acidificação
<i>Cladosporium</i>	Materiais orgânicos, fitas magnéticas, ambiente acético e fumário	Protease, ácidos láctico	Descoloração e acidificação do suporte. Manchas micelianas azul-violeta e/ou rosa
<i>Fusarium</i>	Materiais orgânicos, ambiente	Celulase, ácidos orgânicos	Manchas rosadas, descoloração, danos às fibras
<i>Mucor</i>	Materiais orgânicos e ambiente	Protease, ácidos orgânicos	Manchas micelianas pardas e amarelas, acidificação
<i>Penicillium</i>	Materiais orgânicos e ambiente	Enzimas e ácidos orgânicos	Manchas micelares verdes, degradação e acidificação
<i>Rhizopus</i>	Vários tipos de materiais orgânicos e ambiente	Enzimas e ácidos orgânicos	Manchas micelianas pardas, escuras, pigmentos, acidificação
<i>Sporotrichum</i>	Papel, têxteis, ambiente	Celulase, lignase, protease e ácido celobiótico	Manchas pardas escuras, afetam a fibra celulósica
<i>Trichoderma</i>	Papel, cartão e madeiras	Celulase, ácidos celobiótico e acético	Manchas micelianas verdes, degradam a fibra
<i>Verticillium</i>	Papel e têxteis	Celulase, ácidos celobiótico e acético	Manchas micelianas pardas escuras, pigmentos, degradam as fibras

Fonte: VAILLANT; VALENTÍN, 1996 *apud* VAILLANT CALLOL, 2013.

Nas tabelas acima, são indicados os gêneros bacterianos, como *Bacillus*, reconhecidos por sua capacidade de produzir pigmentos rosáceos, além de promover a acidificação e deterioração das fibras do papel. Por outro lado, nos fungos, encontramos gêneros como *Chaetomium*, *Cladosporium* e *Fusarium*, que também resultam em manchas rosadas e acidificação do suporte, evidenciando a diversidade de agentes microbianos envolvidos no processo de degradação do documento (VAILLANT; VALENTÍN, 1996 *apud* VAILLANT CALLOL, 2013).

Apesar dos esforços empreendidos na pesquisa bibliográfica, não foi possível identificar com certeza qual microrganismo foi responsável pela formação das manchas rosáceas, pois as tabelas consultadas indicam a possibilidade tanto de fungos quanto de bactérias. No entanto, observa-se que, apesar de sua aparência, as manchas estão estáveis e aparentemente a colônia de microrganismos não está ativa. Diante dessa constatação, decidiu-se não atenuar as manchas com a utilização de soluções alcalinas como hidróxido de amônia e água (1:1) para evitar o comprometimento da celulose, especialmente nas áreas sensíveis, com texto e ornamentação, onde parte destas manchas estão localizadas.

Ao optarmos por manter as manchas inalteradas devido às respostas negativas obtidas com os métodos empregados para sua mitigação, enfatizamos a importância de reconhecer os limites do conservador-restaurador e da ética profissional envolvida nesse processo. Isso envolve aceitar que nem sempre é possível mitigar ou eliminar todos os danos de uma obra, sem comprometer sua autenticidade e integridade histórica e material.

Os exames materiais confirmaram as hipóteses levantadas na análise organoléptica inicial, reforçando a suspeita de uma inserção posterior no manuscrito e identificando a presença de tinta nas manchas observadas, justificando a sua resposta negativa aos tratamentos realizados (ANEXO IV). A investigação revelou que, embora o frontispício e o primeiro capítulo preservem a estética característica do "Calígrafo das Aves Douradas", as evidências codicológicas sugerem que essas seções foram reaproveitadas e adaptadas para compor o manuscrito.

Além disso, a análise material identificou o uso de pigmentos distintos na gravura, o que indica a colaboração de outro artífice na ornamentação, agregando ainda mais complexidade e valor artístico à obra. Os exames também comprovaram que o manuscrito foi produzido por várias mãos, com contribuições realizadas ao longo de diferentes períodos. A cronologia da obra evidencia as diversas intervenções ao longo do tempo, ressaltando a riqueza das camadas históricas e artísticas que o constituem.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao longo desses três capítulos, esta dissertação explorou a complexidade do Livro de Compromisso da [Irmandade de Nossa Senhora do Bom Sucesso da Igreja Matriz de Vila Nova da Rainha do Caeté], examinando tanto seus aspectos físicos quanto históricos. O objetivo geral de conservar e restaurar o manuscrito foi alcançado, assegurando sua integridade física e a manutenção de seu valor cultural. Diversos objetivos específicos foram estabelecidos, incluindo a investigação da inserção posterior de seu frontispício e da gravura, documentando possíveis intervenções e alterações ao longo do tempo, e a análise de suas características físicas e codicológicas, visando compreender sua estrutura e composição.

O estudo dos materiais utilizados na confecção do códice foi realizado por meio de análise científica, empregando métodos como a Espectroscopia de Fluorescência de Raios X, Espectroscopia Raman, Espectroscopia no Infravermelho por Transformada de Fourier, Microfluorescência de Raios X e Microscopia de Luz Polarizada. A comparação dos resultados dessas análises entre diferentes partes do manuscrito (frontispício, gravura e corpo principal) validou a hipótese da inserção posterior do frontispício e da gravura, sugerindo o reaproveitamento de uma obra do “Calígrafo das Aves Douradas”, adaptada para integrar o manuscrito. Além disso, a identificação de materiais distintos em relação à paleta da gravura indica a participação de outro artífice em sua ornamentação.

Destaca-se, dessa forma, a importância de considerar múltiplas abordagens analíticas para uma compreensão mais precisa dos materiais presentes no códice, bem como a interdisciplinaridade da ciência da conservação. A análise de um exame vai muito além da simples interpretação de um resultado isolado, como ilustrado na identificação do azul verdeterra, requerendo conhecimentos que transcendem o resultado obtido. Isso evidencia o papel fundamental do conservador-restaurador na análise dos resultados obtidos e no estabelecimento de um diálogo contínuo com o objeto em estudo.

A identificação e caracterização dos principais danos sofridos pelo manuscrito, com foco no ataque de insetos bibliófagos e nas manchas de umidade e microrganismos, utilizaram dessas metodologias interdisciplinares para identificar os insetos responsáveis pelos danos e quantificar as áreas de perda em papel, além de

caracterizar as manchas e investigar a possibilidade de conterem elementos solubilizados da tinta da escrita.

A adaptação da metodologia das ciências biológicas para a quantificação dos danos em documentos gráficos representa uma inovação no campo da conservação e restauração. Essa abordagem não apenas supera os desafios tradicionais associados à mensuração de áreas de perda, mas também oferece uma solução replicável para outros documentos gráficos, beneficiando diretamente o patrimônio cultural e auxiliando na sua transmissão para as gerações futuras.

A restauração do códice também se beneficiou dessa interdisciplinaridade, pois, devido às próprias respostas negativas do objeto aos tratamentos sugeridos, foi reavaliada diversas vezes, exigindo o recurso a diferentes áreas do conhecimento, como a ciência da conservação, a codicologia, a história da arte e a química dos materiais, para compreender a complexidade do manuscrito. Essa interação interdisciplinar promoveu uma restauração que respeita tanto a integridade física quanto o valor cultural do manuscrito.

A combinação dessas análises codicológicas, materiais e dos principais danos fornece uma compreensão abrangente do manuscrito, contribuindo para sua preservação e para a compreensão mais ampla de documentos gráficos semelhantes. A pesquisa não só se destina à conservação e restauração do códice, mas também visa enriquecer o campo de estudo sobre documentos históricos e suas técnicas de preservação, destacando a importância de uma abordagem interdisciplinar na conservação de bens culturais.

Esta pesquisa marca apenas o início de um processo contínuo de estudo e preservação do manuscrito. O códice tem estimulado novas investigações, incluindo um novo projeto para restaurar o revestimento de suas pastas e o desenvolvimento de uma encadernação para conservação, como trabalho de conclusão de curso da graduação de Conservação-Restauração de Bens Culturais Móveis da UFMG. Além disso, o manuscrito serviu como parte da pesquisa de uma dissertação sobre a utilização da fotografia multiespectral para leitura de documentos apagados. Futuramente, está prevista a continuidade da pesquisa sobre a adaptação da técnica de chinesice, mostrando que o Livro de Compromisso continua a inspirar e contribuir para a expansão do conhecimento e das práticas de preservação do patrimônio cultural.

## REFERÊNCIAS

### Fontes Manuscritas

ARQUIVO PÚBLICO MINEIRO. **Compromisso de Nossa Senhora do Bom Sucesso de Vila Nova da Rainha do Caeté**. AVC-O3. 1738.

### Fontes Impressas

ALMADA, Jozé Lopez Baptista de. **Prendas da Adolescencia, ou adolescencia prendada com as prendas, artes, e curiosidades mais uteis, deliciosas, e estimadas em todo o mundo**: obra utilissima nam só para os ingenuos adolescentes, mas para todas, e quaesquer pessoas curiosas; e principalmente para os inclinados ás Artes, ou Prendas de Escrever, Contar, Cetrear, Dibuxar, Illuminar, Pintar, Colorir, Bordar, Entalhar, Miniaturar, etc. Lisboa: Officina de Francisco da Silva, 1749.

ARQUIVO PÚBLICO MINEIRO. **Documento 17**. APM 11.4 Caixa 01. 1960.

ARQUIVO PÚBLICO MINEIRO. **Documento 19**. APM 11.4 Caixa 01. 1962.

BLUTEAU, Rafael. **Vocabulario portuguez, e latino, aulico, anatomico, architectonico, bellico, botanico ...** : autorizado com exemplos dos melhores escritores portuguezes , e latinos; e offerecido a El Rey de Portugal D. Joaõ V. Coimbra, Collegio das Artes da Companhia de Jesu : Lisboa, Officina de Pascoal da Sylva, 1712-1728. 8 v; 2 Suplementos.

**BREVE Tratado de Iluminação composto por um Religioso da Ordem de Cristo**. [séc. XVII]. Biblioteca Geral da Universidade de Coimbra, Secção de Manuscritos, Manuscrito Códice n° 344.

SALDANHA, José Mendes de. **Breve tratado de miniatura**. Obra posthuma do Bacharel José Mendes de Saldanha, natural de Coimbra. Offerecido à mocidade portugueza por Manoel Ferreira de Seabra, Bacharel formado em Canones pela Universidade de Coimbra, e Oppositor aos Lugares de Letras. 1814.

### Livros, Artigos e Teses

ALMADA, Marcia. **Livros manuscritos iluminados na era moderna**: compromissos de irmandades mineiras, século XVIII. 2006. 170 p. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em História, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2006.

ALMADA, Marcia. A escrita iluminada. **Revista do Arquivo Público Mineiro**, Belo Horizonte, v. 2, 2006, p. 149-158. Disponível em

<[http://www.siaapm.cultura.mg.gov.br/acervo/rapm\\_pdf/A\\_escritura\\_iluminada.PDF](http://www.siaapm.cultura.mg.gov.br/acervo/rapm_pdf/A_escritura_iluminada.PDF)>  
Acesso em: 10 dez. 2023.

ALMADA, Marcia. Registros de Santos, Compromissos de Irmandades e imagens que navegam no mundo atlântico. **Portuguese Studies Review**, v. 18, 2011, p. 7-35. Disponível em:  
<[https://www.researchgate.net/publication/335992270\\_Registros\\_de\\_Santos\\_Compromissos\\_de\\_Irmandades\\_e\\_Imagens\\_que\\_Navegam\\_no\\_Mundo\\_Atlantico](https://www.researchgate.net/publication/335992270_Registros_de_Santos_Compromissos_de_Irmandades_e_Imagens_que_Navegam_no_Mundo_Atlantico)> Acesso em: 10 dez. 2023.

ALMADA, Márcia. **Das artes da pena e do pincel: caligrafia e pintura em manuscritos no século XVIII**. Belo Horizonte: Fino Traço, 2012. 306 p.

ALMADA, Márcia. Cultura escrita e materialidade: possibilidades interdisciplinares de pesquisa. **PÓS: Revista do Programa de Pós-graduação em Artes da EBA/UFMG**, p. 134-147, 2014.

ALMADA, Márcia. **Cultura material da escrita: um conceito possível?** 2015. 34 p. Relatório de Pesquisa (Pós-Doutorado) - Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2015.

ALMADA, Márcia. Os homens da boa pena e os manuscritos iluminados na Capitania de Minas Gerais no século XVIII. **Portuguese Literary & Cultural Studies: The Eighteenth Century**, Dartmouth, Massachusetts, v. 29, p. 38-69, ago. 2017. Disponível em:  
<[https://ojs.lib.umassd.edu/index.php/plcs/article/view/PLCS29\\_Almada\\_page38/1206](https://ojs.lib.umassd.edu/index.php/plcs/article/view/PLCS29_Almada_page38/1206)> Acesso em: 10 dez. 2023.

ALMADA, Márcia. A mão, o olho e a matéria: reflexões sobre a identificação das técnicas e materiais da pintura em documentos históricos. **Anais do Museu Paulista: História e Cultura Material**, [S.l.], v. 26, p. 1-30, 7 jun. 2018. Universidade de São Paulo, Agência USP de Gestão da Informação Acadêmica (AGUIA).

BOJANOSKI, Silvana; ALMADA, Márcia. **Glossário ilustrado de conservação e restauração de obras em papel: danos e tratamentos**. Belo Horizonte: Fino Traço, 2021. Disponível em: <[https://finotracoeditora.files.wordpress.com/2022/06/glossario-ilustrado-\\_pt.pdf](https://finotracoeditora.files.wordpress.com/2022/06/glossario-ilustrado-_pt.pdf)> Acesso em: 14 out. 2023.

BOSCHI, Caio César. **Os leigos e o poder: irmandades leigas e política colonizadora em Minas Gerais**. São Paulo: Ática, 1986. 254 p.

BRANDI, Cesare. **Teoria da Restauração**. 4ª ed. Cotia: Ateliê Editorial, 2013. 264 p.

CANADIAN, Conservation Institute. **Government of Canada**, 2017. Agents of deterioration. Disponível em: <<https://www.canada.ca/en/conservation-institute/services/agents-deterioration.html>> Acesso em: 23 set. 2023.

CAMPOS, Ana Cristina; ANCONA, Melissa. Tratamento estético em documentos gráficos: o processo de tomada de decisões no restauro de dois códices iluminados setecentistas. In: ALMADA, Márcia; VELOSO, Bethania; UTSCH, Ana

(org.). **Experiências e reflexões sobre a restauração de documentos gráficos**. Belo Horizonte: Fino Traço, 2021. p. 29-46.

CARVALHO, Joana Filipa Costa. **Estudos e métodos de consolidação de documentos com tinta ferrogálica**. 2023. 70 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Conservação e Restauro em Bens Culturais, Universidade Católica Portuguesa, Porto, 2023. Disponível em: <https://repositorio.ucp.pt/bitstream/10400.14/44393/1/203546393.pdf>. Acesso em: 28 abr. 2024.

COSTA, Walmira. **Compromissos de irmandades mineiras: técnicas, materiais e artífices (c-1708-1815)**. 2016. 337 p. Tese (Doutorado) - Programa de Pós-Graduação em História, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2016.

CRUZ, António João. Os pigmentos naturais utilizados em pintura. In: DIAS, Alexandra Soveral; CANDEIAS, António Estêvão (Org.). **Pigmentos e Corantes Naturais. Entre as artes e as ciências**. Évora: Universidade de Évora, 2007, p. 5-23.

DOWN, Jane. **Textiles technology to GCSE**. Nova Iorque: Oxford University Press, 1999. 172 p.

FLAESCHEN, Jandira Helena Fernandes. **O método de atmosfera anóxica: tratamento atóxico para a desinfestação de acervos bibliográficos**. 2009. 84 p. Monografia (Especialização) - Curso de Pós-Graduação em Preservação de Acervos de Ciência e Tecnologia, Museu de Astronomia e Ciências Afins, Rio de Janeiro, 2009.

FELIX, Márcio; COSTA, Jane Margaret. **Insetos Bibliófagos: identificação, prevenção e controle**. Rio de Janeiro: FIOCRUZ/IOC, 2018. 21 p.

FRONER, Yacy-Ara; SOUZA, Luiz Antônio Cruz. **Tópicos em conservação preventiva: Reconhecimento de materiais que compõem acervos**. Belo Horizonte: LACICOR-EBA-UFMG, 2008. 31 p.

GARCÍA, Elisa Ruiz. **Introducción a la codicología**. 2. ed. Madrid, Espanha: Fundacion Germán Sánchez Ruipérez, 2002. 450 p.

GONÇALVES, Marina Furtado *et al.* Nem tudo o que reluz é ouro: latão aplicado ao papel. In: **Caderno de Resumos Expandidos**. I Encontro da ANTECIPA (Associação Nacional de Pesquisa em Tecnologia e Ciência do Patrimônio). Belo Horizonte, UFMG, v1, p 41-46, 2018.

GONÇALVES, Marina Furtado. **Separados no nascimento: estudo de técnicas, materiais e estado de conservação de dois manuscritos iluminados do século XVIII**. 2015. 179 f. Dissertação (Mestrado) - Escola de Belas Artes, Programa de Pós-Graduação em Artes, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2015.

GONÇALVES, Marina Furtado. **Fazer e usar papel**: caracterização material da documentação avulsa da coleção casa dos contos do arquivo público mineiro (1750-1800). 2021. 545 p. Tese (Doutorado) - Faculdade de Filosofia e Ciências Humanas, Programa de Pós-Graduação em História, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2021.

GULLAN, P. J.; CRANSTON, P. S. **Os insetos**: um resumo de entomologia. 4. ed. São Paulo: Roca, 2017. 496 p.

INTERNATIONAL COUNCIL OF MUSEUMS. **ICOM-CC**, 2008. Terminology to characterize the conservation of tangible cultural heritage. 2008. Disponível em: <<https://www.icom-cc.org/en/terminology-for-conservation#:~:text=Conservation%20%2D%20all%20measures%20and%20actions,conservation%2C%20remedial%20conservation%20and%20restoration>> Acesso em: 12 nov. 2022.

KEUNE, Katrien. *et al.* Tracking the transformation and transport of arsenic sulfide pigments in paints: synchrotron-based x-ray micro-analyses. **Journal Of Analytical Atomic Spectrometry**, [S.L.], v. 30, n. 3, p. 813-827, 2015. Royal Society of Chemistry (RSC). <http://dx.doi.org/10.1039/c4ja00424h>.

KULLMANN, Tainara Tais. **Fatores de deterioração do papel**: Agentes Biológicos no Contexto do Arquivo Setorial do CCSH/UFSM. 2021. 41 p. TCC (Graduação) - Curso de Arquivologia, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2021.

KÜHL, Beatriz Mugayar. Desconstruindo os preconceitos contra a restauração. **Revista Restauro**, nº 0, 2016. Disponível em: <<https://revistarestauro.com.br/desconstruindo-os-preconceitos-contra-a-restauracao/>> Acesso em 10 de maio de 2024.

LIMA JUNIOR, Augusto de. **História de Nossa Senhora em Minas Gerais**: origens e principais invocações. Belo Horizonte: Autêntica Editora: Puc Minas, 2008.

LONGOBARDI, Andrea Piazzaroli. **Fragmentos de visualidades chinesas no setecentos mineiro (1720-1770)**. 2011. 191 p. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2011.

MCBRIDE, Claire. **A pigment particle & fiber atlas for paper conservators**. Ithaca, Nova Iorque: Graphic Conservation Laboratory, Cornell University, 2002. 86 p.

MICHELS, Bruna. **O sistema de gerenciamento térmico CLIMUS e o Arquivo Público Mineiro**: sua implantação e uso como meio para a estabilização climática. 2020. 110 p. Dissertação (Mestrado), Escola de Belas Artes, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2020.

MITCHELL, Ralph; MCNAMARA, Christopher J. **Cultural heritage microbiology**: fundamental studies in conservation science. Washington: Asm Press, 2010. 326 p.

MOTA, Álvaro Samuel Guimarães da. **Gravuras de chinoiserie de Jean-Baptiste Pillement**. 1997. 191 p. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado de História de Arte, Faculdade de Letras, Universidade do Porto, Porto, 1997.

NABUCO, Joaquim Monsenhor. **Em defesa do Livro**, Rio de Janeiro, Editora: Antunes. 1959. 131 p.

MUÑOZ VIÑAS, Salvador. **La restauración del papel**. Madrid: Tecnos, 2010. 2 ed. 408 p.

MUÑOZ VIÑAS, Salvador. **Teoria contemporânea da restauração**. Belo Horizonte, Editora UFMG. 2021, 215 p.

PARMA, Mônica Grôppo. **Estudo do Livro de Compromisso da Irmandade de Nossa Senhora do Rosário dos Pretos da Matriz de Nossa Senhora do Pilar de Vila Rica (1750) com base em métodos físicos e análise de antigos tratados de pintura**. 2021. 124 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Química, Departamento de Química do Instituto de Ciências Exatas, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2021.

PARRELA, Ivana D. **Entre arquivos, bibliotecas e museus: a construção do patrimônio documental para uma escrita da história da pátria mineira (1895-1937)**. Tese (Doutorado em História) – Universidade Federal de Minas Gerais, Programa de Pós-Graduação em História, Belo Horizonte, 2009. Disponível em: <https://repositorio.ufmg.br/handle/1843/JSSS-9GRH79>. Acesso em: 16 de maio 2024.

PEDROSA, Aziz José de Oliveira. Os tetos pintados da igreja Matriz de Nossa Senhora do Bom Sucesso, em Caeté. **Pós: Revista do Programa de Pós-graduação em Artes da EBA/UFMG**, Belo Horizonte, v. 11, n. 21, p. 249-275, jan. 2021.

RODRIGUES, Ubirajara Alencar. Codicologia, história e cultura. **Etd - Educação Temática Digital**, [S.L.], v. 18, n. 3, p. 614, 30 ago. 2016. Universidade Estadual de Campinas. <http://dx.doi.org/10.20396/etd.v18i3.8641656>.

ROSADO, Alessandra. **História da Arte Técnica: um olhar contemporâneo sobre a práxis das Ciências Humanas e Naturais no estudo de pinturas sobre tela e madeira**. 2011. 289p. Tese (Doutorado) – Escola de Belas Artes, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2011.

SILVA, Carolina R.; ANJOS, Norivaldo dos; SERRÃO, José E. Biologia da broca-do-livro: *Tricorynus herbarius* (Gorham) (Coleoptera: Anobiidae) em duas dietas diferentes. **Neotropical Entomology**, Minas Gerais, v. 33, p. 673-677, 2004.

SILVA, Matheus de Castro e. **Estudo da deterioração da celulose por tratamento de conservação e interações com a tinta ferrogálica**. 2015. 100 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Química, Instituto de Ciências Exatas, Departamento de Química, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2015.

SLODERBECK, Phillip E. Silverfish and firebrats. **K-State**: Kansas State University, Estados Unidos, 2004. 2 p. Disponível em: <<https://www.johnson.k-state.edu/natural-resources/home-insect-control/Silverfish.pdf>> Acesso em: 12 dez. 2022.

SOUZA, Luiz Antônio Cruz. **Evolução da tecnologia de policromia nas esculturas em Minas Gerais no século XVIII**: o interior inacabado da Igreja Matriz de Nossa Senhora da Conceição, em Catas Altas do Mato Dentro, um monumento exemplar. 1996. 115 p. Tese (Doutorado) – Departamento de Química, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 1996.

TORTORA, Gerard J.; FUNKE, Berdell R; CASE, Christine L. **Microbiologia**. 12 Porto Alegre: Artmed, 2017, 935 p.

UTSCH, Ana. História da encadernação e restauração de acervos bibliográficos: estatutos simbólicos e práticas escriturárias. **Escritos**: Revista da Fundação Casa de Rui Barbosa, Rio de Janeiro, n. 8, p. 159 – 179, 2014. Disponível em: <[http://escritos.rb.gov.br/numero08/cap\\_09.pdf](http://escritos.rb.gov.br/numero08/cap_09.pdf) > Acesso em: 15 nov. 2023.

VAILLANT CALLOL, Milagros. **Biodeterioração do patrimônio histórico documental**: alternativas para sua erradicação e controle. 2013. 141 p.

VALBUZA, Marcia da Fonseca. **Conhecimento atual sobre Psocoptera no ambiente de armazenamento de grãos e alimentos industrializados**. 2015. 35 p. TCC (Graduação), Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2015. Disponível em: <<https://ib.rc.unesp.br/Home/Pesquisa58/CEIS-CentrodeEstudosdeInsetosSociais/t7-conhecimento-atual-sobre-psocoptera-no-ambiente-de.pdf>> Acesso em: 03 set. 2023.

VELOSO, Bethania Reis. **Tecnologia de construção de livros de compromisso das irmandades religiosas em Minas Gerais no século XIX**. 2017. 237 p. Tese (Doutorado) - Escola de Belas Artes, Escola de Belas Artes, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2017.

ZORZENON, Francisco José. Noções sobre as principais pragas urbanas. **Biológico**, São Paulo, v. 64, n. 2, p. 231-234, 2002

## ANEXOS

### ANEXO I – DOCUMENTAÇÃO CIENTÍFICA POR IMAGEM

Devido ao tamanho e à alta qualidade das imagens, a documentação científica por imagem está disponibilizada por meio do *QR code* abaixo. A disponibilização digital por meio do *QR code* oferece uma solução prática e eficiente, garantindo que os leitores possam acessar facilmente a documentação científica completa em seus dispositivos, sem perda de qualidade ou resolução nas imagens.

Para acessar um *QR code*, abra a câmera do seu dispositivo e aponte-a para o código. Após alguns segundos, uma notificação com um *link* aparecerá na tela; toque na notificação para ser direcionado ao conteúdo associado. Se a câmera não reconhecer o *QR code* automaticamente, utilize um aplicativo específico de leitura de *QR codes*, disponível na loja de aplicativos do seu dispositivo. Certifique-se de estar conectado à Internet para acessar o conteúdo.

**Figura 1** – *QR code* para a documentação científica por imagem.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2024.

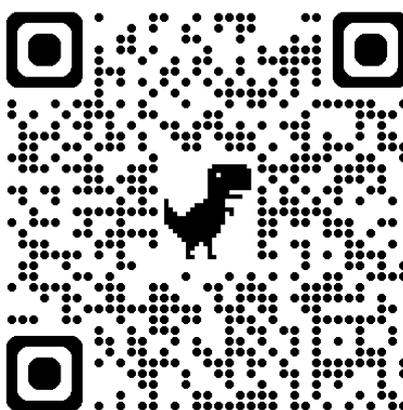
## ANEXO II

### RESULTADOS OBTIDOS

Devido ao tamanho e à alta qualidade das imagens, os resultados de todos os exames apresentados no livro estão disponibilizados por meio do *QR code* abaixo. A disponibilização digital por meio do *QR code* oferece uma solução prática e eficiente, garantindo que os leitores possam acessar facilmente os resultados completos em seus dispositivos, sem perda de qualidade ou resolução nas imagens.

Para acessar um *QR code*, abra a câmera do seu dispositivo e aponte-a para o código. Após alguns segundos, uma notificação com um *link* aparecerá na tela; toque na notificação para ser direcionado ao conteúdo associado. Se a câmera não reconhecer o *QR code* automaticamente, utilize um aplicativo específico de leitura de *QR codes*, disponível na loja de aplicativos do seu dispositivo. Certifique-se de estar conectado à Internet para acessar o conteúdo.

Figura 2 – *QR code* para os resultados obtidos.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2024.

## ANEXO III

### PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS DOS INSETOS BIBLIOFÁGOS E XILOFÁGOS

#### 1. Traça-do-livros

**Tabela 1** – Classificação das traças-do-livros.

	Ordem	Família	Espécies Comuns em Acervos	Nome Popular
	Zygentoma	Lepismatidae	<i>Lepisma saccharina</i>	Traça-do-livros, traça-de-papel
	Zygentoma	Lepismatidae	<i>Thermobia domestica</i>	Traça-do-livros, traça-de-papel

Fonte: Elaborado pelo autor, 2023.

Atualmente classificados pela ordem Zygentoma, esta praga urbana comumente denominada por traça-do-livros é, até agora, um dos insetos mais primitivos conhecido pelo homem, habitando o planeta há mais de 400 milhões de anos.

A traça-dos-livros é um ser ametábolo e, por isso, desenvolve-se diretamente não sofrendo metamorfose. Distingue-se, dessa forma, a fase jovem deste inseto de sua fase adulta apenas pelo seu tamanho, coloração e de sua maturidade sexual (ZORZENON, 2002).

De corpo alongado, afunilado e achatado dorsoventralmente, as traças-dos-livros possuem três filamentos caudais, além de duas longas antenas e três pares de pernas (Figura 3.1). Essas características permitem que estes insetos se infiltrem facilmente por entre as folhas, mesmo quando os livros estão fechados. Sua cabeça é hipógnata, na qual, as peças que formam o aparelho bucal ficam voltadas para baixo de sua cabeça (ZORZENON, 2002)

**Figura 3.1** - Traça-dos-livros, Zyngentoma: Lepismatidae: *Lepisma saccharina*.



Fonte: GULLAN; CRANSTON, 2017.

Vivendo preferencialmente em ambientes úmidos e escuros, esses insetos são de hábito noturno. São ágeis, desprovidos de asas (ápteros) e possuem escamas cobrindo todo o seu corpo. Suas escamas são de coloração branca ao eclodirem adquirindo após a terceira muda, uma coloração cinza metálica e, por isso, são denominadas *silverfish* na língua inglesa (ZORZENON, 2002).

O seu tamanho e sua expectativa de vida variam de acordo com as condições ambientais em que esses insetos vivem. Sendo assim, é estipulado o seu comprimento limite de até de 2 cm e sua expectativa de vida por de mais de quatro anos, após atingirem a sua fase adulta (ZORZENON, 2002).

A reprodução das traças-dos-livros ocorre de forma indireta, sendo necessário uma UR de 70 a 80% para se concretizar (FELIX; COSTA, 2018). Através da vibração da cauda do inseto macho contra a da fêmea, é liberado um espermatozóide que é coletado pela fêmea para fertilizar seus ovos.

Após a maturidade, as fêmeas ovipositam entre 50 a 150 ovos durante sua vida, apresentando dessa forma, um grande potencial biótico desses indivíduos em seu ciclo. Os ovos são depositados individualmente ou conjuntamente, em locais próximos a fontes de alimentação (SLODERBECK, 2004) e necessitam ainda de uma umidade relativa (UR) em torno de 50 a 75% e de uma temperatura (T) entre 22° a 32 °C para se desenvolverem. Esses ovos eclodem em uma média de três a seis semanas, oscilando essa eclosão com a média de temperatura (BDCLEAN, 2021).

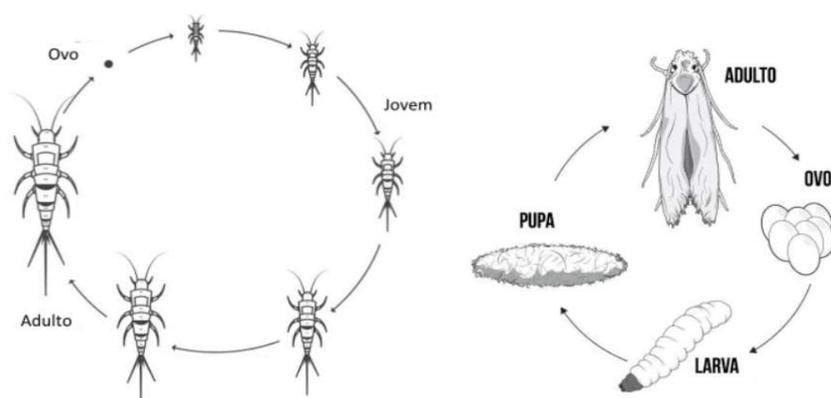
Posteriormente, os insetos atingem a fase adulta em dois a três meses, na qual é cessado o crescimento (ZORZENON, 2002). As condições ideais de UR e T para seu desenvolvimento após eclodirem estão em torno de 75 a 97% e 22° a 27 °C, hibernando quando o ambiente não lhe é propício (FRONER; SOUZA, 2008).

As traças-dos-livros são onívoras e possuem um aparelho bucal mastigador especializado para se alimentar de fibras vegetais, atacando não apenas os livros, mas também as roupas feitas desses materiais. Sua dieta baseia-se em carboidratos como amido, celulose e fibras vegetais, e proteínas como gelatina, fungos microscópicos e seus esporos, insetos mortos e até mesmo outras traças. Além disso, as traças podem resistir por períodos extensivos de fome, com alguns indivíduos atingindo 307 dias sem nenhuma alimentação (SLODERBECK, 2004).

Esses insetos causam danos à superfície dos fólhos, desbastando-os (VAILLANT CALLOL, 2013) e percorrem o interior dos livros utilizando-se, então, dos túneis e galerias ocasionados por outras pragas (NABUCO, 1959). Os materiais infestados comumente apresentam fezes desses insetos, escamas e manchas amareladas.

No Brasil, dois insetos distintos são conhecidos popularmente por traças: a traça-dos-livros e a traça-das-roupas, também popularmente conhecida como traça-das-paredes. Pertencentes à classe *Insecta*, a traça-das-roupas integra também à ordem Lepidoptera, e, assim como os besouros, esses insetos sofrem metamorfose completa tecendo um casulo em sua forma larval para emergir um inseto alado abruptamente diferente da forma anterior (Figura 3.2).

**Figura 3.2** – Distinção entre o ciclo de vida das traças-dos-livros (à esquerda) e das traças-das-roupas (à direita).



Fonte: Adaptado de Nachi Org, 2023. (<https://www.nachi.org/gallery/general-10/silverfish-metamorphosis> acesso em 15/08/2023)

Além da sua metamorfose, distanciam-se os dois insetos pela sua alimentação, uma vez que as traças-das-roupas alimentam-se principalmente de queratina e, conseqüentemente, são atraídas por tecidos de origem animal. A sua fase larval, a

mais duradoura em seu ciclo de vida, é também a mais danosa já que é nesta fase em que o inseto principalmente se alimenta. A sua fase adulta está diretamente ligada à reprodução, uma vez que o sistema digestório nesta etapa deste inseto é atrofiado (ZORZENON, 2002).

### 1.1 Piolho-de-livros

**Tabela 2** – Classificação do piolho-dos-livros.

	Ordem	Família	Espécies Comuns em Acervos	Nome Popular
	Psocoptera	Liposcelidae	<i>Liposcelis divinatorius</i>	Piolho-de-livros
	Psocoptera	Liposcelidae	<i>Liposcelis entomophila</i>	Piolho-de-livros

Fonte: Elaborado pelo autor, 2023.

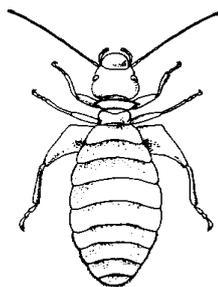
Negligenciados devido ao seu pequeno tamanho, os psocópteros eram antigamente referenciados por Corrodentia. Seu nome, originado do grego *psochein*, refere-se ao seu hábito alimentar de se roer ou raspar os seus alimentos. Seu surgimento data o período Permiano, porém, os fósseis mais antigos desses insetos que se assemelham aos insetos modernos, remetem ao período Cretáceo (VALBUZA, 2015).

Ainda que outras espécies de psocópteros possam ter asas, os piolho-de-livros, no entanto, são ápteros e hemimetábolos, apresentando metamorfose incompleta, sem grandes modificações, assemelhando assim as ninfas dos insetos adultos. Esses insetos possuem o corpo em formato cilíndrico, achatado dorsoventralmente (VALBUZA, 2015) e coloração variável, oscilando do transparente ao branco e do cinza ao marrom (KULLMANN, 2021).

Apresentam duas longas antenas filiformes com 12 a 50 segmentos, três pares de pernas e o corpo dividido também em três seções (Figura 3.3): cabeça prognata -

na qual os apêndices bucais estão direcionados para frente, protórax e abdômen. O protórax é definido como o segmento do tórax dos insetos que se segue imediatamente à cabeça, ao qual se liga o primeiro par de patas, mas sem asas. O abdômen compõe a maior parte do inseto, seguido pela sua cabeça e o protórax, inferior a esta última (VALBUZA, 2015).

**Figura 3.3** – Piolho-de-livros, Psocoptera: Liposcelidae: *Liposcelis divinatorius*.



Fonte: Humanity Development Library, 2022. (<https://www.nzdl.org/cgi-bin/library?e=d-00000> acesso em 03/09/2023)

Quase imperceptíveis, os piolhos-de-livros adultos não ultrapassam o comprimento de 1mm (FELIX; COSTA, 2018), sendo, dessa forma, frequentemente notados devido a sua associação com outras pragas, já que esses insetos não vivem em isolamento. O seu ciclo de vida dura em torno de 21 dias, nas condições ideais de UR e T, que giram em torno de 70% e 30 °C, favorecendo seu crescimento e proliferação (VALBUZA, 2015).

Ovíparos, os piolhos-de-livros tem a sua reprodução de forma irregular, ocorrendo durante o ano todo. As fêmeas podem se reproduzir sem os insetos machos, em um fenômeno conhecido como partenogênese (FRONER; SOUZA, 2008). Elas ovipositam cerca de 20 a 100 ovos, isoladamente ou em grupo, eclodindo dentro de duas a três semanas. Comumente, os ovos são postos desprotegidos, cobertos pela seda produzida por esses insetos ou pelos seus detritos (VALBUZA, 2015).

Conhecidos como *book-lice* em países de língua inglesa, esses insetos, ao eclodirem, voltam-se para sua alimentação: “fungos, fragmentos de matéria animal e vegetal” (VALBUZA, 2015, p. 09), como farinhas, cereais, mofo e ovos de outros insetos, ou ainda são detritívoros, se alimentando de matéria orgânica morta. E, por isso, a presença de cola de amido e de cola proteicas em diversos documentos gráficos, aliada a uma UR alta, favorece as infestações desses insetos. Ainda que sua

reprodução ocorra durante todo o ano, essas “infestações de psocópteros são sazonais com picos durante a primavera e o verão” (VALBUZA, 2015, p. 11).

Os piolhos-de-livros possuem um aparelho bucal do tipo mastigador, e semelhante a traças-dos-livros, ocasionam apenas o desgaste das superfícies dos materiais em menor escala (FRONER; SOUZA, 2008). Podem ser considerados como possíveis disseminadores de doenças, já que estimulam a proliferação de fungos e bactérias, que permanecem ativos na superfície dos seus corpos, em seu intestino ou ainda em seus dejetos (VALBUZA, 2015). Assim, os corpos esmagados desses insetos podem causar mais do que manchas ao material, como também a sua contaminação por esses microrganismos.

Vistos como uma praga secundária, de menor importância ao controle pelo seu tamanho diminuto, várias espécies de psocópteros desenvolveram resistência a inseticidas, de forma fisiológica e comportamental, conseguindo retardar a eclosão de larvas em ambientes quimicamente tratados, ou ainda, locomovendo-se para locais seguros quando submetidos a fumigação (VALBUZA, 2015).

Em geral, os piolhos-de-livros são suscetíveis a uma UR inferior a 55% e a T inferiores a 18 °C e superiores a 48 °C. Ressalta-se, porém, que em T elevadas, os insetos tornam-se mais rápidos, possibilitando sua fuga e a reinfestação. A remoção de poeira, fungos e mofo torna-se, também, essencial para o controle desta espécie (VALBUZA, 2015).

### 3.3 Baratas

**Tabela 3.3** – Classificação das baratas.

	Ordem	Família	Espécies Comuns em Acervos	Nome Popular
	Blattodea	Blattellidae	<i>Blattella germanica</i>	Barata germânica, barata francesinha e barata de cozinha
	Blattodea	Blattidae	<i>Blatta orientalis</i>	Barata oriental

	Blattodea	Blattidae	<i>Periplaneta americana</i>	Barata americana e barata de esgoto
-----------------------------------------------------------------------------------	-----------	-----------	------------------------------	-------------------------------------

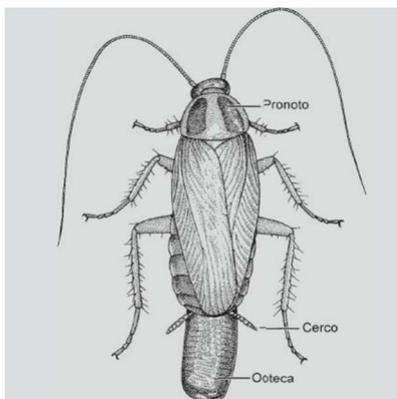
Fonte: Elaborado pelo autor, 2023.

As baratas habitam o planeta há mais de 400 milhões de anos e, atualmente, há cerca de 3500 espécies descobertas pelo homem em que apenas um 1% destas possuem hábitos domiciliares. Apesar da comum repulsa dos seres humanos, muitas espécies de baratas vivem na natureza e são imprescindíveis na cadeia ecológica, já que elas auxiliam na incorporação de nutrientes ao meio ambiente, além de serem fonte de alimentação para outras espécies (ZORZENON, 2002).

São hemimetábolos e, assim, as ninfas assemelham-se aos insetos adultos, adquirindo asas em sua fase adulta (VAILLANT CALLOL, 2013). Devido à alta adaptabilidade desses insetos, aliada à sua capacidade reprodutiva e à grande disponibilidade de abrigos e alimentos nas áreas urbanas, a proliferação das baratas é facilmente conseguida. E, por isso, devemos nos atentar à comum veiculação de microrganismos patogênicos por esses insetos (ZORZENON, 2002). Além disso, suas fezes produzem uma substância atrativa a outros indivíduos da mesma espécie vivendo, dessa forma, em grupos (FRONER; SOUZA, 2008).

Em geral, as baratas possuem corpos dorsoventralmente achatados com cabeça hipógnata, já que seu aparelho bucal, mandibulado, fica voltado para baixo. Possuem duas antenas filiformes e multiarticulares, abdômen com dez segmentos visíveis e três pares de pernas, que por vezes, são espinhosas. Seu protórax apresenta uma cutícula quitinizada (protono), desenvolvido em forma de escudo que protege sua cabeça (Figura 3.4). Possuem dois pares de asas, as anteriores são esclerotizadas (endurecidas), protegendo assim as asas posteriores mais frágeis e membranosas (GULLAN; CRANSTON, 2017).

**Figura 3.4** - Fêmea da barata germânica, Blattaria; Blattellidae; *Blattella germanica*.



Fonte: GULLAN; CRANSTON, 2017.

A barata de esgoto (*Pariplaneta americana*) tem coloração castanho avermelhado, um comprimento médio aproximado de 3,4 a 5,3 cm (FELIX; COSTA, 2018) e um ciclo de vida estimado entre 180 dias a 3 anos (ZORZENON, 2002). Necessitam de ambiente úmidos ou próximos a fonte de águas, preferindo temperaturas em torno 29 °C, não tolerando o frio (FELIX; COSTA, 2018).

As fêmeas ovipositam uma média de 225 ovos dispostos em diversas ootecas. As ootecas são “agrupamento de ovos depositados em uma espécie de invólucro rígido, feito pelo próprio inseto” (ZORZENON, 2002, p. 232), que mantém a umidade e temperatura em seu interior protegendo os ovos de grandes variações externas, ou ainda os protegendo contra predadores ou parasitas.

Como seu nome indica, este inseto de hábito noturno, é encontrado facilmente em tubulações de esgotos, devido à sua preferência a locais quentes e úmidos, ricos em matéria orgânica. Entre suas principais fontes de alimento estão o amido, a gordura e o açúcar, ingerindo também a celulose, excrementos e outros insetos.

Já a barata oriental (*Blatta orientalis*) é de coloração castanho-escuro, aproximando-se da cor preta. Tem o seu comprimento menor, oscilando de 1,8 a 2,9 cm (FELIX; COSTA, 2018), e no geral, pouca mobilidade, já que suas asas são vestigiais e, portanto, não podem voar.

As fêmeas ovipositam cerca de 200 ovos em seu ciclo de vida, que é estimado entre 182 dias a 2 anos. Distingue-se a fêmea do macho pelo seu tamanho inferior, corpo mais volumoso e as asas pequenas e incolores.

Ainda que também prefira locais quentes e úmidos, a barata oriental “é tolerante ao frio e tem preferência por áreas úmidas com temperatura abaixo de 29 °C” (FELIX; COSTA, 2018, p. 6), diferente da barata de esgoto.

Prefere alimentos orgânicos já em decomposição e, devido a sua capacidade de resistir à imersão, este inseto consegue passar pela água retida em ralos e tubulações.

Por fim, a barata francesinha (*Blattella germanica*) tem uma coloração que varia entre o cinza claro e o marrom amarelado, comprimento pequeno entre 1,2 a 1,5 cm e ciclo de vida curto, oscilando entre 200 a 300 dias. Também preferem ambientes quentes e úmidos, com temperatura em torno de 32 °C, e são altamente prolíferas, chegando a fêmea a ovipositar cerca de 260 ovos em seu ciclo de vida (ZORZENON, 2002).

Alimenta-se de proteínas, açúcar, amido e gordura. Em casos extremos, em ambientes restritos de alimentos, as baratas francesinhas chegam até mesmo a se alimentar de cola ou sabão, comportando-se também como canibais, ingerindo outros indivíduos da sua espécie.

Na reprodução das baratas, ambos os insetos, macho e fêmea podem produzir feromônios sexuais e envolver estridulação (ruído produzido por meio do atrito de duas estruturas quitinosas). “Os ovos podem ser postos em uma ooteca em forma de bolsa, que consiste em duas fileiras paralelas [...], o qual pode ser carregado externamente pela fêmea” (GULLAN; CRANSTON, 2017, p. 795). As ninfas são ativas, alimentando-se imediatamente de carboidratos, e, em média, tornam-se adultas em 60 dias. (FRONER; SOUZA, 2008). A partenogênese pode ocorrer em algumas espécies.

As baratas assim como os insetos anteriormente citados, piolhos-de-livros e as traças-dos-livros, produzem desgastes superficiais com contorno irregulares, em forma de vírgula e manchas esbranquiçadas, estas ocasionadas pelo líquido fecal desses insetos. Além destas manchas esbranquiçadas, as fezes trazem risco de contaminação por microrganismos como fungos, bactérias e vírus (FRONER; SOUZA, 2008).

Os danos causados no suporte podem ser identificados pela forma em “V”, causado pela sua mandíbula, ou ainda de formato arredondado semelhante ao picotado. Por serem onívoras, em arquivos elas se alimentam de papel, adesivos, gomas, pele de animais, pelos e pergaminhos, sendo atraídas por itens que estejam sujos de comida. (FRONER; SOUZA, 2008).

## 1.4 Brocas

Tabela 4 – Classificação das brocas.

	Ordem	Família	Espécies Comuns em Acervos	Nome Popular
	Coleoptera	Anobiidae	<i>Tricorynus herbarius</i> (Gorham)	Broca-do-livro
	Coleoptera	Anobiidae	<i>Anobium punctatum</i>	Broca-de-madeira
	Coleoptera	Anobiidae	<i>Stegobium paniceum</i>	Broca-de-farinha, besouro-do-pão
	Coleoptera	Anobiidae	<i>Lasioderma serricorne</i>	Caruncho-do-fumo
	Coleoptera	Anobiidae	<i>Xestobium rufovillosum</i>	-
	Coleoptera	Anobiidae	<i>Nicobium castaneum</i>	-

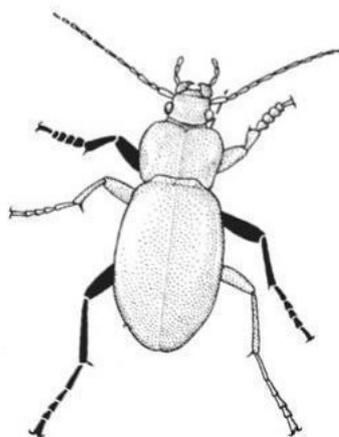
Fonte: Elaborado pelo autor, 2023.

Conhecidos popularmente por besouros, carunchos, gorgulhos ou ainda brocas, a ordem Coleoptera é a maior ordem de animais descritos, com cerca de 390.000 espécies descobertas. A palavra é originada do grego *koleon* e significa estojo, remetendo as asas rígidas desses insetos que protegem outro par de asas.

Os besouros são holometábolos e por isso, passam por metamorfose completa destoando sua fase larval de sua fase adulta. De modo geral, os adultos têm tamanhos variados, desde pequenos a muito grandes e são frequentemente duros, resistentes e compactos, com algumas espécies possuindo até mesmo exoesqueleto em formato de armaduras (GULLAN; CRANSTON, 2017). Apesar disso, as espécies mais comuns em acervos arquivísticos e bibliográficos são de tamanho pequeno, possuindo o *Tricorynus herbarius*, espécie comum em bibliotecas no Brasil, cerca de 2 a 3 mm de comprimento (FELIX; COSTA, 2018).

A estrutura corpórea dos besouros pode ser dividida em três partes, sendo elas: o protórax (segmento imediato posterior a cabeça dos insetos); o mesotórax (parte média do tórax); e o pterotórax (parte portadora das asas) (Figura 5). Enquanto o protórax é grande se estendendo para os lados além das pernas, o mesotórax é pequeno e se funde ao metatórax para formar o pterotórax (GULLAN; CRANSTON, 2017).

**Figura 3.5** – Partes do corpo de um besouro.

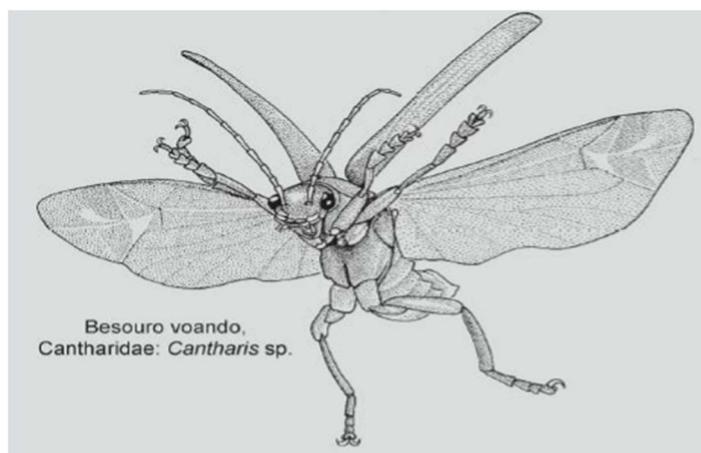


Fonte: GULLAN; CRANSTON, 2017 (adaptado pelo autor).

Suas asas anteriores são chamadas de élitros e tem como característica principal a rigidez, auxiliando no movimento deste inseto para se levantar ou ainda podem estar restritas ao voo e seus movimentos de abrir e fechar. Essas asas cobrem os orifícios respiratórios no abdômen, evitando a perda de água para o ambiente,

cobrem também as asas posteriores que, em geral, são mais longas, mais frágeis e menos nervuradas do que as anteriores (Figura 3.6). O que permite serem guardadas sob os élitros, dobradas, longitudinalmente ou transversalmente (GULLAN; CRANSTON, 2017).

**Figura 3.6** – Besouro voando.



Fonte: GULLAN; CRANSTON, 2017

Os besouros possuem um par de antenas articuladas, normalmente constituídas por menos de onze segmentos; três pares de pernas, compostas por cinco ou menos segmentos, adaptadas para cavar no solo ou na madeira, nadar ou saltar; e possuem também um aparelho mastigador composto por mandíbulas (GULLAN; CRANSTON, 2017).

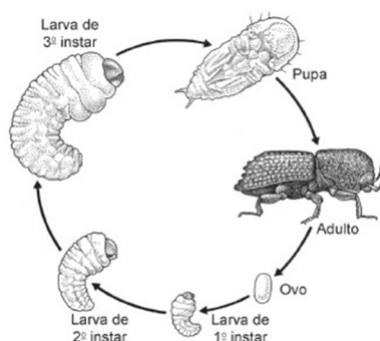
Enquanto nas fêmeas o abdômen é composto por nove segmentos, nos machos é encontrado dez segmentos, sendo a parte inferior do abdômen mais resistente do que a parte superior. As fêmeas têm um órgão de oviposição, enquanto os genitais masculinos são externos e complexos (GULLAN; CRANSTON, 2017).

As larvas dos besouros têm distintas morfologias, sendo algumas semelhantes a vermes, de corpo mole e rastejante, enquanto outras possuem pernas, curtas ou ainda longas. Em geral, a maioria pode ser identificada pela sua cabeça rígida com mandíbulas que podem se mover uma contra a outra e pelas pernas torácicas, constituídas por cinco segmentos. Apesar da aparência aproximada das larvas de borboletas, a falta de glândula de seda na boca e das pernas torácicas distinguem os dois insetos (GULLAN; CRANSTON, 2017).

O ciclo de vida dos besouros (Figura 3.7) pode ser simplificado nas fases de ovo, larva, pupa e adultos. As fêmeas depositam seus ovos em locais estreitos e

próximos à fonte de alimentação (FRONER; SOUZA, 2008). Na espécie conhecida por broca-dos-livros, *Tricorynus herbarius*, a média de oviposição é de 15 ovos em seu ciclo de vida, se considerado uma dieta baseada apenas na ingestão de papel (SILVA; ANJOS; SERRÃO, 2004). Já na espécie *Stegobium paniceum*, a média de oviposição é de 100 ovos por ciclo de vida e a espécie *Lasioderma serricorne* tem a média de 75 ovos por ciclo (FLAESCHEN, 2009).

**Figura 3.7** – Ciclo de vida de uma broca.



Fonte: GULLAN; CRANSTON, 2017.

Os ovos eclodem após seis ou dez dias, quando imediatamente as larvas curvadas e de aparência esbranquiçada começam a se alimentar intensamente e vorazmente, permanecendo nessa fase por até cinco meses, até construírem a “câmara pupal”, dentro dos túneis escavados, mas ainda próximos à superfície (FLAESCHEN, 2009). A fase de pupa dura de duas a três semanas, até se tornarem insetos adultos, alargando os túneis para sua saída e completar o ciclo de reprodução (FRONER; SOUZA, 2008). Os insetos adultos da *Tricorynus herbarius* vivem em média 25 dias e estão voltados nesta fase para a sua reprodução (SILVA; ANJOS; SERRÃO, 2004).

Nos acervos arquivísticos e bibliográficos nacionais as espécies mais comuns de besouros são as xilófagas, que se alimentam principalmente de madeira e os derivados de celulose. Outras espécies como as da família *Dermestidase*, frequentemente encontrada no Norte da América têm a alimentação voltada para o consumo de peles e pergaminhos (VAILLANT CALLOL, 2013).

Apesar dessa distinção, no Brasil, as espécies de besouros prosperam mais comumente em estoques de grãos, cereais e leguminosas e frequentemente, é possível identificar esses besouros se alimentando também de materiais animais secos, como peles e couro (GULLAN; CRANSTON, 2017).

Os besouros não são insetos sociais, e os danos causados pela sua fase larval são imensuráveis, já que é esta a fase mais durável do inseto e a em na qual principalmente se alimenta, criando galerias circulares e irregulares, que se estendem de fora para dentro dos livros, no papel tensionado. (FELIX; COSTA, 2018).

É possível identificar a infestação do acervo por esses insetos devido aos orifícios de 2 mm que os adultos deixam ao emergir e os detritos pulverizados em seu interior. Mesmo que tenham hábitos noturnos, os besouros são atraídos pela iluminação elétrica, permanecendo por vezes, imóveis diante delas. Esses insetos necessitam de UR superior aos 55% e de T moderadas, acima de 25 °C para sobreviverem e se proliferarem (FELIX; COSTA, 2018).

### 1.5 Cupins

Atualmente pertencentes à ordem Blattodea<sup>28</sup> como as baratas (GULLAN; CRANSTON, 2017), os cupins, também conhecidos por térmitas, são formadores de colônias caracterizadas pela cooperação mútua de diferentes castas e, por isso, são considerados insetos sociais. A divisão dessas castas inclui os reprodutores, formados pela rainha, rei e reprodutores alados (siriris ou aleluias), e os estéreis, os operários e os soldados (ZORZENON, 2002).

Enquanto os operários são imbuídos da construção e manutenção da colônia, como também da alimentação as castas dependentes, os soldados têm como função proteger e repelir os predadores da colônia, seja por defesa mecânica pelas suas mandíbulas altamente desenvolvidas, ou por defesa química pela liberação de substâncias repelentes, ou ainda uma combinação dessas duas (defesa mista). Há também, em algumas espécies de cupins, uma forma intermediária entre essas duas castas, chamada de "ergatoide", que detém características físicas intermediárias, podendo desempenhar funções tanto de operários quanto de soldados.

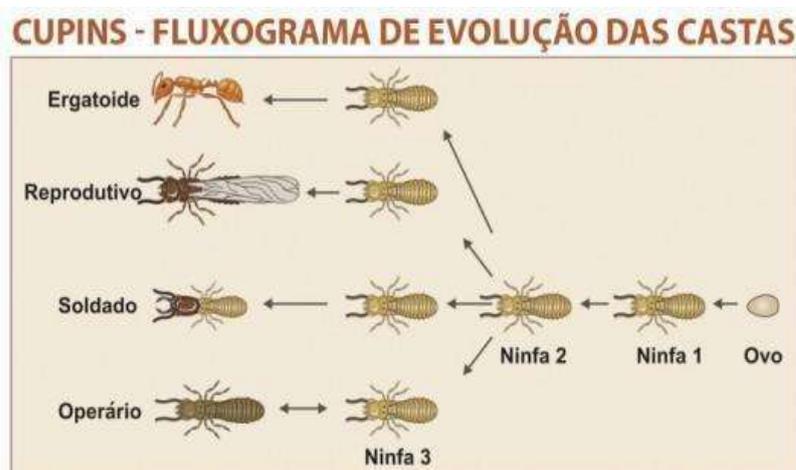
A rainha e o rei são os reprodutores primários e os mais importantes membros da colônia, tendo como função o acasalamento e a postura de ovos. Já os reprodutores alados são os reprodutores secundários, responsáveis pela proliferação e dispersão da espécie, pela criação de novas colônias na época de revoada, em que

---

<sup>28</sup> De acordo com Gullan e Cranston (2017), anteriormente, os cupins pertenciam à ordem Isoptera. Essas mudanças na nomenclatura podem ocorrer à medida que a taxonomia é revisada e refinada com base em novas pesquisas.

partem em busca de locais apropriados para formarem a sua própria morada como rei e rainha (Figura 3.8).

**Figura 3.8** – Diferentes castas evolutivas dos cupins.



Fonte: CPT Cursos, 2020. (<https://www.cpt.com.br/cursos-agricultura/artigos/cupins-estrutura-social-e-comportamento-das-castas> acesso em 10/10/2023)

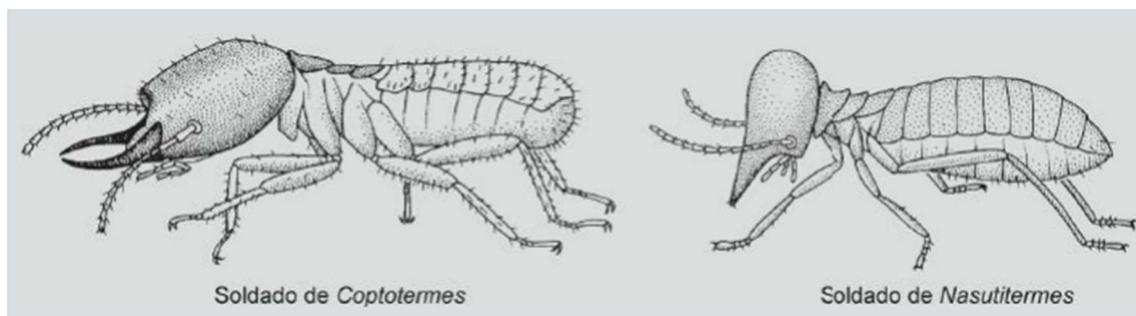
Os insetos de cada casta são morfologicamente distintos e dentro da colônia podem chegar a centenas ou milhares de indivíduos, em espécies de madeira seca e, até milhões de indivíduos em ninhos subterrâneos, arborícolas ou em montículos, comuns em espécies do solo. É estimado cerca de 2861 espécies vivas de cupins hoje, sendo que, destas, 290 são encontradas no Brasil (ZORZENON, 2002) e pouco mais de 200 espécies são consideradas pragas urbanas (GULLAN; CRANSTON, 2017).

Ainda que os cupins sejam importantes para o equilíbrio da natureza, devido à sua função de decompositores, auxiliando na reciclagem de nutrientes ao solo e na sua aeração, em ambientes urbanos, os cupins são altamente prejudiciais, comprometendo a integridade de construções pelo consumo do madeiramento e por sua transição pelo solo e outros substratos. Os gêneros *Coptotermes spp.*, *Heterotermes spp.*, *Nasutitermes spp.*, *Cryptotermes spp.* e *Syntermes spp.* são pragas comumente encontradas em áreas silvestres e urbanas (ZORZENON, 2002).

Os cupins são hemimetábolos e, por isso, sua fase ninfa assemelha-se ao inseto adulto, distinguindo-se os insetos dessas fases nos reprodutores alados, pela presença de asas em sua fase adulta e, entre os operários e soldados, pelo seu tamanho. A cabeça desses insetos podem ser hipógnata ou prógnata, projetando-se para frente ou baixo, e suas peças bucais incluem mandíbulas, semelhantes às

encontradas nas baratas. Essas características físicas variam conforme as castas (Figura 3.9), como por exemplo, os soldados possuem um desenvolvimento avançado de suas mandíbulas, se comparado aos operários, possuindo até mesmo algumas espécies de soldados mandíbulas modificadas em forma de tromba (GULLAN; CRANSTON, 2017).

**Figura 3.9** – Comparação entre as mandíbulas de diferentes espécies de cupins soldados.



Fonte: GULLAN; CRANSTON, 2017.

Os cupins possuem antenas longas e multiarticuladas, com número variados de articulações. Três pares de pernas e um conjunto de asas, anteriores e posteriores, semelhantes entre si, membranosas, finas e com nervação restrita, com exceção dos indivíduos da família Mastoterme. Todas as espécies apresentam um par de apêndices, chamados de cercos, na extremidade do abdômen e a genitália externa é geralmente ausente, com exceção, novamente, da família Mastoterme (GULLAN; CRANSTON, 2017).

Internamente, exceto a família Termitidaeos, os cupins possuem um sistema digestivo enrolado, que incluem bactérias e a presença de protozoários (protistas) simbiotes especializados na digestão da celulose, em uma área denominada proctodeu. Por meio da trofalaxia, processo de alimentação compartilhada em que um indivíduo transfere para o outro o alimento que se encontra dentro do seu próprio tubo digestivo por regurgitação, é que os simbiotes são providos aos jovens e novos indivíduos da colônia, auxiliando também na organização social dos cupins, já que somente os operários realizam a alimentação de outras castas (GULLAN; CRANSTON, 2017).

Excluindo-se as asas, o tamanho dos cupins varia entre 3 a 25 mm e, assim, em todos os estágios de vida os cupins são de tamanho pequeno a médio. Enquanto os cupins de madeira seca constroem têm seus ninhos somente dentro da madeira, ou derivados da celulose, como o papel, os cupins subterrâneos precisam viver em

contato com o solo, espalhando-se pelo ambiente em busca de fontes de alimentação (FELIX; COSTA, 2018). Por isso, os cupins subterrâneos criam também galerias em alvenaria e outros substratos, buscando a madeira presente nos forros ou no piso das casas (FRONER; SOUZA, 2008).

Mesmo que os reprodutores alados e os soldados tenham a coloração castanho-amarelada a castanho-escuro, os operários são de coloração branca enquanto que a rainha e o rei, distinguem-se pelo tamanho maior que estes outros (FELIX; COSTA, 2018).

O ciclo de vida dos cupins pode ser resumido em ovo, ninfa e adulto, tendo apenas a rainha a estimativa da postura de 8 mil ovos por mês. A estimativa de vida da rainha em condições ideais climáticas é de 10 a 25 anos, os operários vivem uma média de 1 ano, os soldados até 5 anos e os reprodutores machos alados vivem apenas 5 meses, período de tempo de reprodução e para revoada (FRONER; SOUZA, 2008).

O período de reprodução ocorre normalmente entre os meses de setembro a dezembro e, ao contrário das brocas que mesmo que aladas se mantêm ao mesmo local, o período de reprodução é também o de dispersão da espécie e do estabelecimento de novas colônias, com o cruzamento entre casais alados, e a transformação posterior da fêmea em rainha, infestando assim, outros objetos e ambientes (FRONER; SOUZA, 2008).

Por serem xilófagos, podem ser observados os danos na madeira e em derivados de celulose causados por esses insetos pelos buracos e galerias profundos e mais largos que os dos outros insetos, vazados de fora a fora, para aeração da galeria. Comumente, as extremidades desses dutos são tapadas com um material pulverulento, extraído da própria mastigação da celulose, com o intuito de evitar a entrada de outros insetos (FRONER; SOUZA, 2008). A presença de excrementos em forma de grânulos oblongos, asas, furos e galerias, são indícios do ataque de cupins que não se alimentam longe do material infestado (FELIX; COSTA, 2018).

## ANEXO IV – FICHA DE RESTAURAÇÃO DA OBRA



1

### FICHA DE RESTAURAÇÃO

LABORATÓRIO DE CONSERVAÇÃO E RESTAURAÇÃO DE DOCUMENTOS GRÁFICOS

<b>Registro:</b> 06-22	
<b>Número do orçamento:</b>	
<b>Título/Tema:</b> Livro de Compromisso da [Irmandade de Nossa Senhora do Bom Sucesso da Igreja Matriz de Vila Nova da Rainha do Caeté]	
<b>Situação da obra no CECOR:</b> Em restauração	
<b>Tipo de obra:</b> Papel (livro de compromisso)	
<b>Documentação fotográfica (tipo e local de armazenamento):</b> Foi realizada a documentação científica por imagem da obra, com fotos em luz visível antes e após a restauração, além de imagens em luz ultravioleta, luz reversa e luz rasante.	
<b>Entrada:</b> Outubro de 2022	<b>Início do trabalho:</b> Novembro de 2022
<b>Saída:</b>	<b>Fim do trabalho:</b> Fevereiro de 2024
<b>Assunto:</b> Análise e restauração	
<b>Autor:</b> “Calígrafo das Aves Douradas” (atribuído)	
<b>Nascimento:</b>	<b>Morte:</b>

La GraficecorConservação  
RestauraçãoUFMG  
UNIVERSIDADE FEDERAL  
DE MINAS GERAIS

2

**Técnica:** Papel/livro; suporte: papel de trapo; camada pictórica: tinta têmpera; tinta da escrita: tinta ferrogálica.

**Dimensões:** Pastas com 23 cm por 32 cm; cadernos individuais com 21,5 cm por 30 cm; bifólios com 43 cm por 30 cm.

**Data/Época/Estilo:** 1717 (datado).

**Descrição:** O "Compromisso de Nossa Senhora do Bom Sucesso" é um códice composto por 39 fólios, escritos em tinta ferrogálica e decorados com tinta têmpera, douramento com folhas de ouro verdadeiro, além da inserção de uma gravura com aplicação de prateamento sobre esta em seu frontispício. Sua ornamentação segue o estilo "chinesice", caracterizado pela harmonização entre vermelho e dourado. A autoria é atribuída ao "Calígrafo das Aves Douradas", ativo no século XVIII em Minas Gerais, conhecido por sua caligrafia profissional e pela criação de capitulares em vermelho e azul, com utilização de folha de ouro verdadeiro.

**Histórico:** Obra do acervo do Arquivo Público Mineiro.

**Bibliografia:** A obra é inscrita no Arquivo Público Mineiro sobre a notação de AVC-03.



3

**Função social:** Documento histórico

**Origem:** Caeté, Minas Gerais

**Procedência:** Arquivo Público Mineiro

**Proprietário:** Arquivo Público Mineiro

**Endereço e telefone:** Av. João Pinheiro, 372 - Lourdes, Belo Horizonte - MG, 30130-186.  
Telefone: (31) 3663-3751

#### EQUIPE TÉCNICA

**Orientador:** Marcia Almada

**Restaurador:** Rodolpho Antonio Pereira Zanibone

#### TECNOLOGIA

**Suporte:** O suporte é de papel de trapo, constituído por uma mistura de fibras de algodão e linho, com espessura de 0,24 mm e carga de carbonato de cálcio, apresentando coloração creme e gramatura variável, com amplitude de oscilação entre 60 g/m<sup>2</sup> e 168 g/m<sup>2</sup>.

**Camada pictórica/Inscrição/Impressão:** A camada pictórica é composta por tinta têmpera (aglutinante: goma arábica), com predominância das cores azul e vermelho, além de alguns detalhes em verde. Na gravura, além dessas cores, há a presença de amarelo, cinza e rosa. A tinta utilizada na escrita do livro é ferrogálica, com uma inscrição em grafite observada no fôlio 26.

A camada pictórica do livro utiliza pigmentos de vermelhão e azul verdeterra, além de douramento em folha de ouro verdadeiro. Na gravura, foram encontrados pigmentos similares, acrescidos de corante orgânico não identificado, uma mistura rosa com vermelhão, carbonato de cálcio e sulfeto de cálcio, e uma mistura para o branco acinzentado composta por sulfeto de arsênico, branco de chumbo, caulim anatásio e carbonato de cálcio. O douramento da gravura é feito com uma liga metálica de latão e o prateamento utiliza prata.

Foi observada a dispersão do ferro da tinta ferrogálica nas áreas de mancha d'água, o que resultou em um dano irreversível à obra.

Foram identificados os seguintes materiais, pelos exames utilizados:

**Tabela 01** – Síntese dos resultados encontrados no frontispício.

Frontispício	
Cor	Pigmento/Material
Vermelho	Vermelhão
Azul	Azul Verdeterra
Verde	Malaquita

Douramento	Folha de ouro verdadeiro
Suporte	Papel de linho e algodão

Fonte: Elaborado pelo autor, 2024.

**Tabela 02** – Síntese dos resultados encontrados na gravura.

Gravura	
Cor	Pigmento/Material
Vermelho	Vermelhão
Azul	Azul Verdeterra
Amarelo	Corante orgânico não identificado
Rosa	Mistura entre vermelhão, carbonato de cálcio e o sulfeto de cálcio
Branco acinzentado	Mistura entre sulfeto de arsênico, branco de chumbo, caulim anatásio e carbonato de cálcio

Douramento	Em pó, liga metálica utilizada: latão
Prateamento	Em pó, liga metálica utilizada: prata

**Tabela 03** – Síntese dos resultados encontrados no primeiro capítulo.

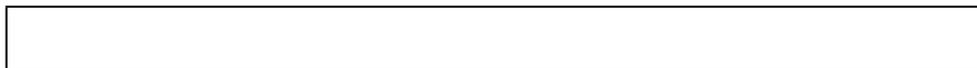
Primeiro Capítulo	
Cor	Pigmento/Material
Vermelho	Vermelhão
Azul	Azul Verdeterra
Douramento	Folha de ouro verdadeiro
Suporte	Papel de linho e algodão

Fonte: Elaborado pelo autor, 2024.

**Anexos/Outros:** É importante destacar que esta análise não abrange a parte da encadernação, limitando-se exclusivamente à avaliação do suporte e da camada pictórica, além dos danos observados na escrita e nas áreas afetadas por fatores como umidade, insetos bibliófagos e microrganismos.



7



### ESTADO DE CONSERVAÇÃO

**Suporte:** Péssimo.

O suporte apresenta grandes perdas causadas por ataque de insetos bibliófagos, resultando também em danos à camada pictórica. Observam-se manchas d'água centrais, além de manchas rosadas causadas por microrganismos em diversos fólios. O suporte encontra-se deformado (ondulado), com presença de sujidades gerais e fitas gomadas no fundo do caderno.

**Camada pictórica/Inscrição/Impressão:** Bom.

A camada pictórica apresenta perdas devido ao ataque de insetos bibliófagos. A escrita em tinta ferrogálica está estável, embora em áreas de maior concentração (como em assinaturas) sejam observadas fases de degradação, como formação de halo, migração e rompimento do suporte. Além disso, há esmaecimento de partes do texto causado pela ação da umidade, que contribuiu para a degradação do suporte em algumas áreas.



8

**Anexos/Outros:**

### INTERVENÇÕES ANTERIORES

**Suporte:** Presença de fitas gomadas no fundo de caderno dos bifólios iniciais e de uma nova costura de encadernação.

**Camada pictórica/Inscrição/Impressão:**

**Anexos/Outros:**



### EXAMES TÉCNICOS E CIENTÍFICOS

#### **Exames realizados e análise dos resultados**

A investigação material empregou diversas técnicas analíticas, incluindo Espectroscopia de Fluorescência de Raios X, Espectroscopia Raman, Espectroscopia no Infravermelho por Transformada de Fourier, Microfluorescência de Raios X, Microscopia de Luz Polarizada e Dispersão.

O suporte do livro, identificado como papel de trapo, é composto por uma mistura de fibras de algodão e linho, com carga de carbonato de cálcio.



## PROPOSTA DE TRATAMENTO

### **Proposta de Intervenção e Justificativa**

Proposta de tratamento: desmontar o livro com a retirada da encadernação emergencial (desencadernação).

Realizar a limpeza mecânica a seco, utilizando trinchas, microfibras e pó de borracha em áreas específicas. Remover as intervenções anteriores, como fitas gomadas, aplicando metilcelulose para sensibilização e retirada da fita e do adesivo.

Devido à presença de tinta nas áreas de manchas, o tratamento químico para mitigação foi descartado.

A reconstituição do suporte focará na minimização das lacunas causadas por ataques de insetos, preservando a integridade mecânica e visual do códice. Para os enxertos, será utilizado papel japonês duplo Okawara® (110 g/m<sup>2</sup>), escolhido por sua durabilidade, flexibilidade e compatibilidade com o papel de trapo original. A tonalização dos papéis será realizada com tinta acrílica para evitar solubilização durante o uso de adesivos à base d'água.

Serão empregados adesivos como Tylose MH 300® (3% em água deionizada) e Klucel® (4% em álcool, para áreas com camada pictórica), conforme necessário, garantindo adesão sem prejudicar a tonalidade dos enxertos. O processo incluirá o desbaste das extremidades dos enxertos para evitar o aumento de volume e a deformação do códice.

A planificação será realizada a seco.

A reintegração cromática será aplicada somente na gravura, utilizando tinta aquarela Qor em água e a técnica de pontilhismo. Por fim, será realizada a reencadernação do livro.

La Grafi

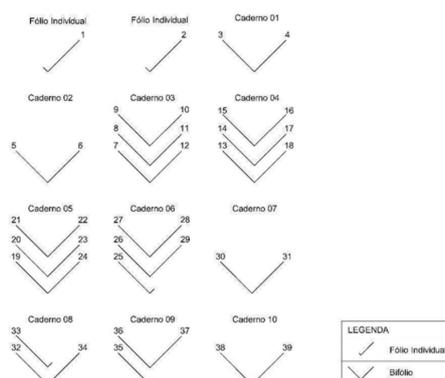
cecor

Conservação  
RestauraçãoUFMG  
UNIVERSIDADE FEDERAL  
DE MINAS GERAIS

12

**INTERVENÇÕES NO CECOR****Desmontagem:**

Desencadernação do livro (esquema da organização dos cadernos a seguir:)

**Testes:**

Foram realizados testes de solubilidade no fólio 28, utilizando água deionizada e uma mistura de água e álcool (1:1). A tinta ferrogálica apresentou sensibilidade, o que levou ao descarte dos tratamentos aquosos.

Também foram realizados testes para a remoção das manchas de microrganismos, utilizando água e amônia. Apesar de minimizar o dano, a fragilidade do papel após o tratamento levou à decisão de não prosseguir.

Além disso, testou-se a mitigação das manchas d'água por meio da aplicação de água, água morna e uma mistura de água e álcool (1:1), sem resultados satisfatórios.

Resultados dos testes:

- Água deionizada (pH=5) por 5 minutos: papel sem reação (NR), tinta ferrogálica reagiu (R).
- Água e álcool (1:1) por 5 minutos: papel sem reação (NR), tinta ferrogálica reagiu (R).

La Grafi

**cecor**  
Conservação  
RestauraçãoUFMG  
UNIVERSIDADE FEDERAL  
DE MINAS GERAIS

13

**Tratamento químico:****Reconstituição do suporte:**

A reconstituição do suporte do códice, afetado por perdas de material devido ao ataque de insetos, foi realizada visando à preservação de sua integridade mecânica e visual. Para tal, foi utilizado papel japonês Okawara® de 55 g/m<sup>2</sup>, laminado em folha dupla para atingir a gramatura de 110 g/m<sup>2</sup>. Essa escolha garantiu a opacidade necessária para evitar a visualização do verso dos fôlios durante a manipulação, além de responder às variações de espessura no códice.

Devido ao aumento da gramatura, foram identificados desafios relacionados ao volume. Para mitigar esse problema, foi realizado o desbaste cuidadoso das extremidades dos enxertos, garantindo que o suporte não sofresse deformações ao longo dos fôlios. Adicionalmente, utilizou-se uma espátula térmica para nivelar os enxertos e controlar a secagem, evitando manchas decorrentes do uso de adesivos à base de água.

A alta gramatura do papel causou dificuldades adicionais, como o desnível nas lacunas maiores e o enrijecimento do fundo do caderno, o que prejudicou seu fechamento adequado. Para solucionar esse problema, optou-se pelo uso de folha simples de Okawara® nas áreas que necessitavam de

La Grafi

**cecor**  
Conservação  
RestauraçãoUFMG  
UNIVERSIDADE FEDERAL  
DE MINAS GERAIS

14

maior flexibilidade, enquanto o papel laminado foi mantido nas regiões suscetíveis à manipulação.

A tonalização dos enxertos foi realizada com tinta acrílica, escolhida por sua resistência à água, evitando manchas durante o processo de colagem. Os dois tons foram resultantes de uma mistura das cores amarelo ocre, vermelho terra queimada e preto da tinta acrílica Winsor & Newton®, com o tom mais claro seguindo a proporção de 1/1/1 e o tom mais escuro sendo criado com uma relação de 1/2/2, respectivamente. A colorização dos papéis ocorreu por meio de imersão, o que demandou o redimensionamento dos papéis para adequação à banheira contendo a tinta.

Para a fixação, foram utilizados dois adesivos: Tylose MH 300® para áreas sem ornamentação e Klucel® em álcool para áreas com camada pictórica. Esses materiais garantiram a estabilidade e a compatibilidade com o suporte original, respeitando os valores documentais e estéticos da obra.

**Sistema de apresentação / tratamento estético:**

A reintegração cromática foi empregada na área da gravura do frontispício com o objetivo de minimizar as intervenções, preservando seu valor contemplativo. Utilizou-se a técnica de pontilhismo nas áreas restauradas, aplicando aquarela Qor em água. Devido à predominância de cores primárias na obra, as tintas utilizadas foram resultado da mistura de cores puras, como azul, vermelho e amarelo, garantindo sutileza nas correções e harmonia estética com a obra original.

**Montagem/Acondicionamento:**

La Grafi

**cecor**

  
Conservação  
Restauração

UFMG  
UNIVERSIDADE FEDERAL  
DE MINAS GERAIS

15

**Anexos/Outros:**